

Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra - MT

Volume I

PREFEITURA MUNICIPAL DE TANGARÁ DA SERRA

samae
Proporcionando qualidade de vida
TANGARÁ DA SERRA-MT

UFMT
Universidade Federal de Mato Grosso

FUNDAÇÃO UNISELVA

Julho - 2020

PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO:
TANGARÁ DA SERRA – MT

VERSÃO FINAL
PRODUTO - 08

Cuiabá – MT
Julho de 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

T164p TANGARÁ DA SERRA, Prefeitura Municipal.
Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra - MT : Volume I / Prefeitura Municipal de Tangará da Serra. --2020

610 f. : il. color. ; 30 cm.

Organizado por Aldecy de Almeida Santos.
Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá 2020.

Inclui bibliografia.

1. Gestão municipal. 2. Diagnóstico técnico-participativo. 3. Planejamento estratégico. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Saúde pública. I. Título.

CDU 628

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

DECRETO N.º 033/2019, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2019

PREFEITURA MUNICIPAL DE TANGARÁ DA SERRA

Fábio Martins Junqueira – *Prefeito Municipal*

Renato Ribeiro de Gouveia – *Vice-Prefeito Municipal*

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Representantes do Poder Executivo Municipal

Itamar Martins Bonfim – *Representante da Secretaria Municipal de Saúde;*

Magno César Ferreira – *Representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;*

Marcel Andrade Berteges – *Gerente Técnico do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE;*

Wesley Lopes Torres – *Diretor Geral do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE.*

Representante da Sociedade Civil

Edenir Maria Serigatto – *Prof.ª Dr.ª da UNEMAT, Campus de Tangará da Serra.*

COMITÊ EXECUTIVO

Representante do Poder Executivo Estadual

Jeferson Zucchi – *Diretor Regional da SEMA de Tangará da Serra.*

Representantes do Poder Executivo Municipal

Eude Camargo da Silva Pinto – *Secretária Municipal de Assistência Social*;

Ander Santos – *Secretário Municipal de Agricultura*;

Flávio Amaral de Oliveira – *Contador*;

João Manoel Mundel de Souza – *Engenheiro Sanitarista do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE*;

José Bernadino da Silva Filho – *Secretário Municipal de Infraestrutura*;

Júlio César Gomes – *Secretário Municipal de Planejamento*;

Valnicéia Piccoli Barbosa – *Secretária Municipal de Fazenda*;

Vera Lúcia Weber – *Contadora do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE*.

Representantes do Poder Legislativo Municipal

Rogério Silva Santos – *Vereador*;

Nilton Dalla Pria (Niltinho do Lanche) – *Vereador*.

Representantes da Sociedade Civil

André Ferreira do Nascimento – *Membro do Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA do Rio Queima-Pé*;

Cleidiane Morais Novais – *Professora Coordenadora do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Cuiabá - UNIC, Campus de Tangará da Serra*;

Evanir Tormes – *Gerente Geral - Comunicação - Jornal Diário da Serra*;

Hellen Taynara Alves da Silva – *Membro do Núcleo de Cidadania dos Adolescentes - NUCA;*

João Carlos de Oliveira – *Vice-Presidente do Conselho de Administração da Cooperativa Sicredi Sudoeste MT/PA;*

Luiz Carlos Guedes – *Presidente do Rotary Clube de Tangará da Serra, Centro*;

Marcus Vinicius Araújo Damasceno – *Coordenador do Curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra;*

Ocimar Edson de Oliveira – *Professor Mestre Efetivo da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra*;

Vera Lucy Ramos Segatto – *Presidente do Lions Clube de Tangará da Serra*;

Flávio Koehler – *Presidente do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba*;

José Cândido Bettoni – *Membro do Conselho de Pastoral Paroquial da Paróquia Nossa Senhora Aparecida de Tangará da Serra*.

EQUIPE DE EXECUÇÃO

Coordenação geral
Prof. Dr. Aldecy de Almeida Santos – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT).*

Coordenação técnica
Prof.ª Dr.ª Margarida Marchetto – *Diretora da Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia (FAET/UFMT);*

Prof. Me. Tadeu José Figueiredo Latorraca – *Chefe do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*

Prof. Dr. Welitom Ttatom Pereira da Silva – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT).*

Equipe técnica
Gabriel Figueiredo de Moraes – *Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Me. em Engenharia de Edificações e Ambiental*;

Flaviane de Morais Campos – *Engenheira Sanitarista e Ambiental, Esp. em Engenharia de Segurança do Trabalho*;

Marciely Ferreira Alves – *Engenheira Sanitarista e Ambiental*.

Bolsistas de graduação
Camilla Santos Corrêa – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;

Izabelly Aguiar Palmeira Bulhões – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;

Thais Michelly de Moraes Lima – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;

Viviani Viana de Souza – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;

Yasmin Mayer Queiroz – *Engenharia Sanitária e Ambiental*.

Colaboradores
Prof. Dr. Eduardo Beraldo de Morais – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*

Prof.ª Dr.ª Danila Soares Caixeta – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*

José Pedro Garcia da Rocha – *Laboratório de Hidrologia e Climatologia (FAET/UFMT);*

Rossean Fernandes Golin - *Laboratório de Microbiologia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*

Luanna Mênithen Souza Silva Santos - *Laboratório de Análises Físico-Química de Água e Resíduos (FAET/UFMT)*;

Daniel dos Santos Filho – *Laboratório de Análises Físico-Química de Água e Resíduos (FAET/UFMT);*

Bruno Silva Martins – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Nayra Nalessa de Campos Monteiro – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Karytany Ulian Dalla Costa – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Marcella Regyna do Nascimento Scarassatti – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Thaiza Moreira Pacheco de Mello – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Wilhan Douglas dos Reis – *Engenheiro Ambiental, Me Recursos Hídricos.*

CONVÊNIO Nº 007/FUFMT/2018

CONVENENTE

Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT
Av. Brasil, 2.350-N
Bairro: Jd. Europa
Tangará da Serra - MT, CEP: 78.300-000
www.tangaradaserra.mt.gov.br

Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE
Av. Brasil, 2.350-E
Bairro: Jd. Europa
Tangará da Serra - MT, CEP: 78.300-000
www.samaetga.com.br

CONVENIADO

Fundação de Apoio e Desenvolvimento da
Universidade Federal de Mato Grosso – Fundação Uniselva
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2.367
Bairro: Boa Esperança
Cuiabá - MT, CEP: 78.060-900
www.fundacaouniselva.org.br

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2.367
Bairro: Boa Esperança
Cuiabá - MT, CEP: 78.060-900
www.ufmt.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO *37*

PRODUTO 1: PLANO DE TRABALHO E DECRETO MUNICIPAL *39*

1. INTRODUÇÃO 39
2. JUSTIFICATIVA 40
3. CONHECIMENTO DO PROBLEMA 41
4. METODOLOGIA DE TRABALHO 42
4.1 FASES, ETAPAS E DESCRIÇÕES QUANTO A REVISÃO DO PMSB DE TANGARÁ DA SERRA – MT 44
4.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS PARA REVISÃO DO PMSB DE TANGARÁ DA SERRA 44
5. DIRETRIZES GERAIS 49
6. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL 51
7. EQUIPE TÉCNICA 53
8. CRONOGRAMAS 54
9. PRODUTOS ESPERADOS 55
10. FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE TRABALHO 56
11. COMITÊ DE COORDENAÇÃO 57
11.1 MEMBROS DO COMITÊ DE COORDENAÇÃO 57
11.1.1 Representantes do poder executivo municipal 57
11.1.2 Representante da sociedade civil 57
12. COMITÊ EXECUTIVO 58
12.1 REPRESENTANTE DO PODER EXECUTIVO ESTADUAL 58
12.2 REPRESENTANTES DO PODER EXECUTIVO MUNICIPAL 58
12.3 REPRESENTANTES DO PODER LEGISLATIVO MUNICIPAL 58
12.4 REPRESENTANTES DA SOCIEDADE CIVIL 58
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS 60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA 61

PRODUTO 2: PLANO DE MOBILIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL *62*

1. INTRODUÇÃO 62
2. OBJETIVOS 64
2.1 OBJETIVO GERAL 64
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 64
3. ASPECTOS LEGAIS DA MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL 70
3.1 PARTICIPAÇÃO SOCIAL 73
4. METODOLOGIA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 74
4.1 FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE TRABALHO 76
4.2 PROCEDIMENTO DE PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 77
4.3 MECANISMOS DE APRENDIZAGEM SOCIAL UTILIZADAS NO PMCS DE TANGARÁ DA SERRA 78
4.4 DEFINIÇÃO DOS SETORES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 79
4.5 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL 79
4.5.1 Mobilização em instituições de ensino 79
4.6 PÚBLICO ALVO 79
5. CRONOGRAMA ATUALIZADO 81
6. RELATÓRIO SIMPLIFICADO DE ATIVIDADES 83
6.1 MATERIAL DE DIVULGAÇÃO E COMUNICAÇÃO 83
6.1.1 Materiais utilizado para participação social em audiências 88
6.2 EVENTOS DESENVOLVIDOS 92

6.2.1 Reuniões técnicas e oficinas....92
6.2.2 Palestra em instituições de ensino....93
6.2.3 Reuniões com as comunidades indígenas e rurais....95
6.2.4 Conferência....98
6.2.5 Fórum....99
6.2.6 Audiência pública e conferências....99
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS....101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....102

PRODUTO 3: DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO....103

1. INTRODUÇÃO....103
2. OBJETIVOS....105
3. DIRETRIZES GERAIS....106
4. METODOLOGIA....107
5. CARACTERIZAÇÃO GERAL....109
5.1 HISTÓRIA....109
5.2 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA....111
5.3 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO....112
5.4 ACESSO....114
5.5 POPULAÇÃO....116
5.6 PERFIL SOCIOECONÔMICO....120
5.7 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL....123
5.8 INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE FRAGILIDADE....124
5.9 CLIMA....125
5.10 TOPOGRAFIA, GEOLOGIA E HIDROLOGIA....126
5.11 CARACTERÍSTICAS URBANAS....139
5.12. CONDIÇÕES SANITÁRIAS....147
5.12.1 Condições de poluição dos recursos hídricos....147
5.12.2 Ocorrência de doenças de veiculação hídrica....148
5.13 PERFIL INDUSTRIAL....149
5.14 CONSOLIDAÇÃO CARTOGRÁFICA....150
6. PERCEPÇÃO SOCIAL....154
6.1 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....154
6.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO....156
6.3 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....157
6.4 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....158
7. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL....160
7.1 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO....160
7.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO....166
7.3 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS LOCAIS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO....167
7.4 IDENTIFICAÇÃO DAS REDES, ÓRGÃOS E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL....169
7.5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL....170
7.6 ANÁLISE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DE ASSISTÊNCIA SOCIAL EM SANEAMENTO....170
7.7 CARACTERÍSTICAS DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS DOS QUATRO COMPONENTES....178
7.8 RECURSOS HUMANOS ALOCADOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO....180
7.8.1 Estrutura física e organizacional do SAMAE....180
7.8.1.1 Corpo funcional....183
7.8.2 Estrutura física e organizacional da SINFRA....183

7.9 IDENTIFICAÇÃO JUNTO AOS MUNICÍPIOS VIZINHOS DAS POSSÍVEIS ÁREAS OU ATIVIDADES ONDE PODE HAVER COOPERAÇÃO 185
7.10 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL 188
8 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E DO MUNICÍPIO 189
8.1 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 189
8.2 ANÁLISE GERAL DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 190
8.3 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ENDIVIDAMENTO E A DISPONIBILIDADE DE LINHAS DE CRÉDITO 191
8.4 ANÁLISE DA NECESSIDADE DE DESTINAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS 192
9. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 193
9.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA E QUALIDADE DOS SERVIÇOS 193
9.1.1 Situação dos serviços de abastecimento da zona urbana 193
9.1.2 Categorias de consumidores 196
9.1.3 Classificação das categorias 196
9.1.4 Consumo *per capita* médio 197
9.1.5 Atendimento ao público 198
9.2 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES 200
9.2.1 Índice de perdas 200
9.2.2 Receitas e despesas 202
9.2.3 Tarifas 206
9.2.4 Inadimplência de usuários 208
9.2.5 Eficiência comercial e operacional 209
9.2.5.1 Gestão comercial 209
9.2.5.2 Gestão operacional 211
9.3 AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA DOS MANANCIAIS E DA OFERTA À POPULAÇÃO 214
9.3.1 Mananciais 214
9.3.2 Manancial superficial 214
9.3.2.1 Córrego Queima-Pé. 215
9.3.2.2 Complexo de represas de água bruta do SAMAE 221
9.3.2.2.1 Cálculo do volume de água armazenada nas represas – ETA Queima-Pé 221
9.3.2.2.2 Instalação de referencial de nível nas represas 221
9.3.2.2.3 Levantamento batimétrico 222
9.3.2.2.4 Processamento de dados das curvas cota-área e cota-volume das represas 223
9.3.2.2.5 Resultados levantamento cota x área e cota x volume das represas 223
9.3.2.2.6 Determinação de vazão a montante e a jusante das represas da ETA Queima-Pé 228
9.3.3 Qualidade das águas dos córregos a montante e a jusante das represas da ETA da microbacia do Córrego Queima-Pé 233
9.3.4 Índice de qualidade das águas (IQA) dos córregos: Queima-Pé, Figueira, Uberaba e das represas da captação da ETA Queima-Pé. 236
9.3.5 Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba por meio de parâmetros físicos, químicos e biológicos 236
9.3.6 Instalação de réguas linimétricas e medição de descarga líquida (vazão) do Rio Sepotuba 240
9.3.6.1 Instalação de réguas linimétricas no Rio Sepotuba 240
9.3.6.2 Medição de descarga líquida (vazão) no Rio Sepotuba 241
9.4 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA 242
9.4.1 Características da água bruta superficial 242
9.4.2 Amostragem da água bruta superficial 242
9.4.3 Amostragem da água bruta e tratada 248

9.4.4 Qualidade da água tratada 249
9.5 VISÃO GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....251
9.5.1 Captação....251
9.5.1.1 Captação superficial....251
9.5.1.2 Captação subterrânea....252
9.5.1.2.1 Sistema SINFRA....255
9.5.1.2.2 Sistema Alto da Boa Vista....256
9.5.1.2.3 Sistema São José....259
9.5.1.2.4 Sistema Chácara Uberaba....259
9.5.2 Estação de recalque de água bruta....261
9.5.3 Adutora de água bruta....262
9.5.4 Tratamento convencional....262
9.5.4.1 Câmaras de floculação....265
9.5.4.2 Decantação....265
9.5.4.3 Filtração....266
9.5.4.4 Casa de química....267
9.5.4.5 Tratamento do lodo....269
9.5.5 Adutora e reservatório de água tratada – ETA Queima-Pé....270
9.5.6 Sistemas elétricos e de automação....271
9.5.7 Reservação....272
9.5.8 Rede de distribuição....275
9.5.9 Ligações prediais....276
9.5.10 Estações pressurizadas de água tratada....277
9.6 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....278
9.7 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS ATUAIS E POTENCIAIS MANANCIAIS DE ABATESCIMENTO DE ÁGUA....278
9.8 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....280
10. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO....282
10.1 POLÍTICA DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO....282
10.2 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E POLÍTICA TARIFÁRIA....282
10.2.1 Política tarifária....283
10.2.2 Organograma do setor de esgoto....284
10.3 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA....285
10.4 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES....285
10.4.1 Percepção da população da zona urbana em relação ao esgotamento sanitário....286
10.4.2 Geração e produção *per capita* de esgoto....287
10.4.3 Caracterização das águas residuárias....288
10.4.3.1 Tipo de esgotamento sanitário....288
10.4.3.2 Descrição e avaliação dos sistemas individuais....288
10.4.4 Descrição e avaliação dos sistemas coletivos....289
10.4.5 Fontes de geração de efluentes....290
10.5 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO....290
10.6 VISÃO GERAL DO SISTEMA....290
10.6.1 Redes coletoras, coletores-tronco e interceptores....290
10.6.2 Terminais de limpeza....290
10.6.3 Poços de visita (PV)....291
10.6.4 Ligações domiciliares....292
10.6.5 Manutenções do sistema de esgotamento sanitário....293
10.7 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO....293
10.7.1 Estação elevatória de esgoto Jardim Barcelona....295
10.7.2 Estação elevatória de esgoto Jardim do Sul....296

10.7.3 Estação elevatória de esgoto Residencial Paris 299
10.7.4 Estação elevatória de esgoto Parque do Bosque 300
10.7.5 Estações elevatórias de esgoto projetadas 301
10.8 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO 301
10.8.1 Tratamento preliminar 303
10.8.2 Lagoas anaeróbias 305
10.8.3 Lagoas facultativas 308
10.8.4 Lagoas de maturação 310
10.8.5 Monitoramento das lagoas de tratamento 311
10.9 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL E DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS 313
10.10 ANÁLISE DOS PROCESSOS E RESULTADOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO 314
10.10.1 Manancial de diluição 321
10.10.2 Avaliação das condições do corpo receptor 324
10.11 INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO 330
10.12 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 334
11. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 335
11.1 BASE LEGAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 336
11.2 SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS NA CIDADE DE TANGARÁ DA SERRA 337
11.3 ESTRUTURA OPERACIONAL E CORPO FUNCIONAL 339
11.4 INICIATIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS 340
11.5 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS (RSDC) 341
11.5.1 Aspectos quantitativos e produção *per capita* de RS 342
11.5.2 Composição gravimétrica 343
11.5.3 Características físico-químicas e microbiológicas dos RS 348
11.5.4 Acondicionamento 352
11.5.5 Serviço de coleta e transporte 354
11.5.5.1 Monitoramento do total de resíduo coletado 358
11.5.5.2 Taxa de serviço de coleta 358
11.5.6 Tratamento e destinação final de resíduos sólidos 359
11.5.6.1 Reciclagem 359
11.5.6.2 Aterro sanitário 369
11.5.6.2.1 Características do local 370
11.5.6.2.2 Infraestrutura implantada 376
11.5.6.2.3 Condições operacionais 398
11.6 LIMPEZA URBANA 402
11.6.1 Resíduos de feira 403
11.6.2 Animais mortos 403
11.6.3 Varrição, capina, poda e roçagem 404
11.6.4 Manutenção de cemitérios 405
11.6.5 Limpeza de bocas de lobo, galerias de águas pluviais e caixas de passagem 405
11.6.6 Pintura de meio-fio 405
11.6.7 Resíduos volumosos 406
11.7 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) 407
11.7.1 Origem e geração: aspectos quantitativos e produção *per capita* 407
11.7.2 Acondicionamento 408
11.7.3 Serviço de coleta e transporte 409
11.7.4 Tratamento e destinação final 409
11.8 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) 410
11.8.1 Origem e geração: aspectos quantitativos e produção *per capita* 410

11.8.2 Acondicionamento 411
11.8.3 Serviço de coleta e transporte....411
11.8.4 Tratamento e destinação final 411
11.9 RESÍDUOS PASSÍVEIS DE LOGÍSTICA REVERSA....412
11.9.1 Resíduos eletroeletrônicos....412
11.9.2 Pilhas e baterias....413
11.9.3 Agrotóxicos e embalagens 413
11.9.4 Pneus.. 414
11.9.5 Lâmpadas fluorescentes 415
11.9.6 Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens....415
11.9.7 Estimativa de geração de resíduos da logística reversa....416
11.10 RESÍDUOS INDUSTRIAIS 416
11.11 RESÍDUOS DE TRANSPORTES....417
11.11.1 Resíduos de portos e aeroportos....417
11.11.2 Resíduos de transporte rodoviário....418
11.12 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 418
11.13 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO 419
11.14 ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA GESTÃO DO SERVIÇO COM BASE EM INDICADORES....420
11.15 IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS....422
12. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 433
12.1 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA OU RECURSOS HÍDRICOS....433
12.2 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS 435
12.2.1 Área da bacia (A_B)....436
12.2.2 Perímetro da bacia (P_B) 436
12.2.3 Vazão disponível para outorga (Q_{95}) 436
12.2.4 Comprimento do eixo da bacia (L) 436
12.2.5 Largura média da bacia (Lm) 436
12.2.6 Comprimento do curso d'água principal....436
12.2.7 Comprimento total dos cursos d'água (Lt)....437
12.2.8 Coeficiente de compacidade (Kc) 437
12.2.9 Fator de forma (Kf) 437
12.2.10 Densidade de drenagem (Dd)....438
12.2.11 Declividade baseada nos extremos (S1)....438
12.2.12 Caracterização morfométrica das microbacias hidrográficas....439
12.3 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA 442
12.3.1 Descrição do sistema de macrodrenagem 443
12.3.2 Descrição do sistema de microdrenagem 446
12.3.3 Estação pluviométrica 451
12.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM....454
12.5 FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE....458
12.6 FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....459
12.7 ÓRGÃO MUNICIPAL RESPONSÁVEL PELA AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA 459
12.8 SEPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 460
12.9 EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO NA REDE PLUVIAL....460
12.10 PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS 460
12.10.1 Localização dos problemas 461
12.10.2 Inexistência de plano de inspeção, manutenção e limpeza da microdrenagem....462

12.10.3 Alagamentos....464
12.10.4 Processos erosivos....466
12.11 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES....468
12.12 PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA....470
12.13 CAPACIDADE LIMITE DAS BACIAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM....473
12.14 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO....474
12.15 INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIRO, ADMINISTRATIVO E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS....475
12.16 REGISTROS DE MORTALIDADE POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA....479
13. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO....480
13.1 POLÍTICA URBANA....480
13.1.1 Parâmetros de uso e ocupação do solo e instrumentos do estatuto da cidade....480
13.1.2 Definição do perímetro urbano da sede e dos distritos do município....484
13.1.3 Definição das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS....485
13.1.4 Identificação de ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente – APP's, áreas de risco e áreas carentes de infraestrutura....486
13.1.5 Definições de zoneamento....490
13.1.6 Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade....490
13.2 HABITAÇÃO....491
13.2.1 Organização institucional e objetivos do Plano e seus programas e ações....491
13.2.2 Quadro da oferta habitacional....493
13.2.3 Necessidades habitacionais....494
13.2.4 Análise das projeções do déficit habitacional....495
14. MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS....496
14.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS....496
14.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS ECOSSISTEMAS NATURAIS....500
14.3 SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DOS USOS E DA OFERTA DE ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE UTILIZAÇÃO POTENCIAL PARA SUPRIMENTO HUMANO....500
14.4 IDENTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES DE DEGRADAÇÃO POR LANÇAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS E SÓLIDOS E A VERIFICAÇÃO DE SITUAÇÕES DE ESCASSEZ HÍDRICA PRESENTE E FUTURA....503
14.5 IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NAS BACIAS DO MUNICÍPIO....505
14.6 RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE A SOCIEDADE LOCAL E OS RECURSOS AMBIENTAIS....512
15. SAÚDE....514
15.1 OCORRÊNCIA DE MORBIDADE POR DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO....514
15.2 EXISTÊNCIA E ANÁLISE DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA (PSF)....517
15.3 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CAUSAIS DAS ENFERMIDADES E AS RELAÇÕES COM AS DEFICIÊNCIAS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO....519
15.4 ANÁLISE DAS POLÍTICAS E PLANOS LOCAIS DE SAÚDE....521
16. DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL....524
16.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE A AUTARQUIA NA ÁREA RURAL....528
16.2 INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....529
16.2.1 Distrito de Progresso....529
16.2.2 Distrito de São Joaquim do Boche....537
16.2.3 Distrito de São Jorge....542
16.2.4 Gleba Triângulo....544
16.2.5 Comunidade Linha 12....549
16.2.6 Assentamento Antônio Conselheiro....550
16.2.7 Comunidades com núcleo disperso....556

16.2.8 Área indígena 557
16.2.9 Problemas identificados 560
16.3 INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 560
16.3.1 Problemas identificados 563
16.4 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL 563
16.4.1 Problemas identificados 567
16.5 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA RURAL 567
16.5.1 Problemas identificados 574
17. CONCLUSÃO 575
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 579

ANEXO* *600

ANEXO 1 – DECRETO DE FORMAÇÃO DOS COMITÊS 601

APÊNDICES* *605

APÊNDICE 1 – CURVAS DE NÍVEIS LEVANTADAS NA REPRESA EZEQUE. 606
APÊNDICE 2 – CURVAS DE NÍVEIS LEVANTADAS NA REPRESA SITNA. 607
APÊNDICE 3 – CURVAS DE NÍVEIS LEVANTADAS NA REPRESA REOBOTE 608
APÊNDICE 4 – CADASTRO DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE URBANA..... 609
APÊNDICE 5 – RESULTADOS DE REMOÇÃO DE TURBIDEZ (NTU) 610

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra. 43
Figura 2. Visita de alunos na ETA Queima-Pé 66
Figura 3. Início da semana do meio ambiente em Tangará da Serra – MT. 67
Figura 4. Ações de mobilização ambiental em Tangará da Serra. 67
Figura 5. Reunião referente ao projeto para coleta de óleo de cozinha 68
Figura 6. Modelo de folder informativo fornecido pelo SAMAE. 68
Figura 7. Ação de coleta de resíduos realizada pelo SAMAE no Rio Sepotuba. 69
Figura 8. Síntese dos objetivos do Plano de Mobilização e Comunicação Social. 73
Figura 9. Diagrama conceitual de mobilização social. 74
Figura 10. Diagrama do Plano de Mobilização e Comunicação Social. 76
Figura 11. Reunião entre representantes do Comitê de Coordenação e técnicos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) 77
Figura 12. Diagrama das atividades a serem desenvolvidas no PMSB de Tangará da Serra. 77
Figura 13. Mecanismos de participação social. 78
Figura 14. Linha do tempo das atividades ocorridas. 82
Figura 15. Modelo de convite para o Plano Municipal de Saneamento Básico. 83
Figura 16. Faixa para comunicado de data e local de reuniões sobre a renovação do Plano Municipal de saneamento Básico de Tangará da Serra - MT. 84
Figura 17. Rede social do SAMAE para o PMSB de Tangará da Serra – MT 84
Figura 18. Divulgação da reunião pública do PMSB no site do SAMAE de Tangará da Serra - MT. . 85
Figura 19. Imagem veiculada no aplicativo WhatsApp. 85
Figura 20. Questionário para promoção e percepção social. 86
Figura 21. Questionário *on-line* – parte I. 86
Figura 22. Questionário *on-line* – parte II. 87
Figura 23. Crachá de participação do PMSB. 88
Figura 24. Pasta, bloco de anotação e caneta para reuniões e conferências públicas. 88
Figura 25. Urna para recebimento de opiniões e sugestões. 88
Figura 26. Lista de presença de eventos. 89
Figura 27. Auxílio na coleta de informações referentes ao PMSB. 89
Figura 28. Folder sobre saneamento básico do PMSB de Tangará da Serra – MT (externo). 90
Figura 29. Folder sobre saneamento básico do PMSB de Tangará da Serra – MT (interno). 90
Figura 30. Banner exposto em posições estratégicas. 91
Figura 31. Canecas reutilizável de divulgação do PMSB Tangará da Serra. 91
Figura 32. Camisetas de divulgação do PMSB 91
Figura 33. Encontro técnico no auditório do Centro Municipal de Ensino Isoldi Storck. 92
Figura 34. Reunião no Instituto Federal de Mato Grosso - *Campus* Tangará da Serra. 93
Figura 35. Escola Estadual 13 de Maio. 93
Figura 36. E.E Ramon Sanches Marques. 94
Figura 37. Jogo educativo sobre os quatro setores do saneamento básico. 94
Figura 38. Reunião com os líderes indígenas da etnia Paresí 95
Figura 39. Comunidade Córrego das Pedras 95
Figura 40. Comunidade Córrego das Pedras. 95
Figura 41. Comunidade Nossa Srª Aparecida 96
Figura 42. Com. Nossa Sra. Aparecida. 96
Figura 43. CMA de Ensino Ulisses Guimarães (Coordenadas: 14°33.529’ S, 057°32.046' W). 96
Figura 44. Ass. dos Prod. Rural da Gleba (Coordenadas: 14°28.056’ S, 057°26.037' W). 96
Figura 45. Sede da Asso. Com. Vale do Sol I (Coordenadas: 14°42.881’ S, 057°27.744' W). 96
Figura 46. Associação Vale do Sol I (Coordenadas: 14°42.881' S, 057°27.744' W). 96
Figura 47. Sede da Ass. Com. Vale do Sol II (Coordenadas: 14°42.282' S,057°26.807' W). 97
Figura 48. Associação Vale do Sol II (Coordenadas: 14°42.282' S, 057°26.807' W). 97
Figura 49. Atividades do PMCS e apresentação do PMSB para zona Rural. 97

Figura 50. Última reunião de mobilização social em zona rural. 97
Figura 51. Apresentação final do PMSB na área rural de Tangará da Serra – MT. 98
Figura 52. Representantes de várias comunidades rurais de Tangará da Serra – MT. 98
Figura 53. Conferência de apresentação das ações para o diagnóstico técnico-participativo, realizada no Centro Cultural Pedro Alberto Tayano. 99
Figura 54. Fórum Municipal de Saneamento. 99
Figura 55. Audiência pública do diagnóstico e progóstico do PMSB Tangará da serra-MT. 100
Figura 56. Audiência de apresentação do diagnóstico e prognóstico. 100
Figura 57. Audiência pública final do PMSB Tangará da Serra-MT. 100
Figura 58. Projeto urbano de Tangará da Serra. 110
Figura 59. Localização do município de Tangará da Serra 113
Figura 60. (a) Acesso a Campo N. do Parecis, MT-358; (b) Acesso a Deciolândia, MT-480. 114
Figura 61. Vias de acesso do município de Tangará da Serra. 115
Figura 62. Distribuição por sexo e faixa etária. 117
Figura 63. Evolução populacional de Tangará da Serra até o ano de 2010. 119
Figura 64. Projeção populacional de Tangará da Serra. 120
Figura 65. Distribuição da renda por quintos da população. 122
Figura 66. Médias mensais e desvio-padrão da precipitação de Tangará da Serra. 126
Figura 67. Mapa da bacia do Rio Sepotuba. 133
Figura 68. Mapa da bacia do Rio Sepotuba e sub-bacias do Rio Ararão e Córrego Queima-Pé. 134
Figura 69. Mapa de hidrografia do município de Tangará da Serra. 135
Figura 70. Mapa de vegetação do município de Tangará da Serra. 136
Figura 71. Mapa de declividade do município de Tangará da Serra. 137
Figura 72. Mapa de elevação do município de Tangará da Serra. 138
Figura 73. Rotatória da Av. Brasil com Tancredo Neves. 140
Figura 74. Distribuição da frota de veículos em Tangará da Serra. 140
Figura 75. Escola CME Antenor Soares. 141
Figura 76. Número de escolas de Tangará da Serra. 142
Figura 77. Número de matrículas nas escolas de Tangará da Serra. 142
Figura 78. Unidade de Pronto Atendimento Ari Torres. 143
Figura 79. Centro Cultural Pedro Alberto Tavano. 144
Figura 80. Aldeia Parecis do Formoso 145
Figura 81. Parque Natural Ilto Ferreira Coutinho (Bosque Municipal). 146
Figura 82. Principais pontos turísticos naturais de Tangará da Serra (a) Cachoeira Salto das Nuvens; (b) Cachoeira Salto Maciel; (c) Cachoeiras do Formoso; (d) Cachoeiras do Juba; (e) Cachoeira Queima-Pé; (f) Cachoeira Cortina da Onça. 146
Figura 83. Empresas ativas por setor da economia de Tangará da Serra. 149
Figura 84. Carta imagem do saneamento básico do município de Tangará da Serra. 153
Figura 85. Percepção social em relação ao abastecimento de água no município 155
Figura 86. Percepção social em relação ao esgotamento sanitário do município. 156
Figura 87. Percepção social em relação aos de manejo de águas pluviais do município 157
Figura 88. Percepção social em relação ao manejo de resíduos sólidos do município 159
Figura 89. Localização dos Ecopontos no município de Tangará da Serra. 171
Figura 90. (a) Ecoponto de Pneus; (b) Ecoponto de Carroceiros; (c) Ecoponto Altos do Tarumã; (d) Ecoponto Jardim dos Ipês; (e) Ecoponto Vila Esmeralda e (f) Ecoponto Jd. Acapulco. 172
Figura 91. Quantitativo de resíduos encaminhados ao aterro oriundos do Ecoponto Tarumã. 173
Figura 92. Caçamba com resíduos de podas. 174
Figura 93. Caçamba com resíduos de metais. 174
Figura 94. Caminhão poliguindaste utilizado na destinação dos resíduos ao aterro sanitário. 174
Figura 95. Contêiner para coleta de óleo. 175
Figura 96. Programa de Pagamento por Serviço Ambiental do Córrego Queima-Pé. 176
Figura 97. Distribuição de mudas. 177
Figura 98. Ação de educação ambiental nas escolas do município de Tangará da Serra. 178

Figura 99. Organograma do SAMAE. 181
Figura 100. Estrutura física do SAMAE: (a) Setor Administrativo; (b) Setor Operacional; (c) Setor Comercial, (d) Almoxarifado, Patrimônio e Transporte. 182
Figura 101. Organograma da estrutura administrativa da SINFRA. 184
Figura 102. Estrutura física do pátio da SINFRA. 185
Figura 103. Alternativas locacionais para áreas de aterro consorciado..... 187
Figura 104. Componentes do sistema de abastecimento urbano de Tangará da Serra. 195
Figura 105. Consumo médio *per capita* de água dos últimos 5 anos em Tangará da Serra. 198
Figura 106. Emissão de segunda via. 199
Figura 107. Solicitação de religação. 199
Figura 108. Emissão de segunda via - SMS. 199
Figura 109. Página da mídia social do SAMAE. 199
Figura 110. Modelo de fatura – SAMAE. 200
Figura 111. Composição média das despesas de exploração - DEX (FN015) do SAMAE em 2018, segundo componente das despesas. 203
Figura 112. Composição média da despesa total com os serviços - DTS (FN017) do SAMAE do SNIS em 2018, segundo componente das despesas. 204
Figura 113. Autoadesivo do corte social no cavalete. 211
Figura 114. Autoadesivo do corte social. 211
Figura 115. Mapa topográfico da bacia do Córrego Queima-Pé. 215
Figura 116. Mapa da microbacia do Córrego Queima-Pé do Município de Tangará da Serra. 216
Figura 117. (a) Mapa de pedologia, (b) Mapa de geomorfologia da microbacia do Córrego Queima-Pé. 218
Figura 118. Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego Queima-Pé. 219
Figura 119. Vista aérea das APP's do sistema de captação do SAMAE. 220
Figura 120. Complexos de represas da ETA Queima-Pé. 221
Figura 121. Referência de nível na margem direita da Represa Reobote. 222
Figura 122. Equipamentos para levantamento batimétrico no Complexo de Represas 222
Figura 123. Levantamento batimétrico no Complexo de Represas do SAMAE. 223
Figura 124. Represa Ezeque. 223
Figura 125. Curvas de níveis levantadas na Represa Ezeque..... 224
Figura 126. Represa Sitna. 225
Figura 127. Curvas de níveis levantadas na Represa Sitna. 226
Figura 128. Represa Reobote. 227
Figura 129. Tubulação de ligação entre as Represas Reobote a Ezeque. 227
Figura 130. Curvas de níveis levantadas na Represa Reobote. 228
Figura 131. Pontos das medições de vazão. 229
Figura 132. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé a montante ETA. 230
Figura 133. Determinação de vazão no Córrego Figueira. 230
Figura 134. Determinação de vazão no Córrego Uberaba. 230
Figura 135. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé a jusante ETA. 231
Figura 136. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé Foz. 231
Figura 137. Pontos de amostragem de água. 233
Figura 138. Resultados do IQA dos Córregos e das represas da captação da ETA Queima-Pé. 236
Figura 139. Localização do ponto de monitoramento qualitativo no Rio Sepotuba. 237
Figura 140. Ponto de coleta de amostra de água no Rio Sepotuba. 237
Figura 141. Resultados do IQA do Rio Sepotuba 239
Figura 142. Localização do ponto de monitoramento fluviométrico no Rio Sepotuba. 240
Figura 143. Instalação de réguas linimétricas no Rio Sepotuba. a) Nivelamento das réguas baseado no Referencial de Nível (RN), b) Régua instalada e c) Seção de réguas. 241
Figura 144. Equipamentos utilizados para determinação de vazão no Rio Sepotuba 242
Figura 145. Determinação de vazão no Rio Sepotuba 242
Figura 146. Intervalo de dosagens de coagulante no *jar test* da ETA Queima-Pé. 244

Figura 147: Percentual de remoção de turbidez para o pH 5,5. 244
Figura 148. Percentual de remoção de turbidez para o pH 6,5 e 7,5. 245
Figura 149. Ensaio em *Jar Test* com amostra de água do Córrego Queima-Pé. 246
Figura 150. Diagramas de coagulação contendo a remoção de turbidez e de cor do Córrego Queima-Pé. 246
Figura 151. Diagramas de coagulação contendo a remoção de turbidez e de cor do Rio Sepotuba. .. 247
Figura 152. Diagramas de coagulação contendo a remoção de turbidez e de cor da mistura das águas. 247
Figura 153. Barramento para captação no Córrego Queima-Pé. 251
Figura 154. Poço de sucção da captação. 252
Figura 155. PT – 09 Vila Alta. 252
Figura 156. PT – 17 Parque do Bosque. 252
Figura 157. PT – 15 Jardim Santiago. 253
Figura 158. PT – 15 Vila Nazaré. 253
Figura 159. Distribuição dos poços auxiliares de abastecimento dentro do perímetro urbano. 253
Figura 160. Poço Cuiabá Diesel. 254
Figura 161. Poço Cuiabá Diesel. 255
Figura 162. Reservatório do Valência. 255
Figura 163. Croqui esquemático do sistema de abastecimento da SINFRA. 256
Figura 164. Captações subterrâneas do sistema SINFRA. 256
Figura 165. PT 01 – Alto da Boa Vista. 256
Figura 166. RAP 01 – Alto da Boa Vista. 257
Figura 167. Croqui esquemático do sistema de abastecimento do Alto da Boa Vista. 257
Figura 168. PT 02 – Alto da Boa Vista. 258
Figura 169. RAP 02 – Alto da Boa Vista 258
Figura 170. Reservatório desativado no Alto da Boa Vista. 258
Figura 171. Reservatório elevado e poço da comunidade São José. 259
Figura 172. Sistema de distribuição de água - São José. 259
Figura 173. Poço e quadro de comando da Chácara Uberaba. 260
Figura 174. Reservatório metálico da 260
Figura 175. Sistema de distribuição de água - Chácara Uberaba. 260
Figura 176. Casa de bombas da captação. 261
Figura 177. Conjuntos motores bomba 261
Figura 178. Quadros de comando do recalque de água bruta. 261
Figura 179. Entrada da Adutora de água bruta. 262
Figura 180. Esquema de uma ETA com tratamento convencional. 263
Figura 181. Calha *Parshall* 12” e medidor de vazão. 263
Figura 182. Adição de sulfato na água bruta. 264
Figura 183. *Jar test* utilizado para ensaios de mistura na ETA Queima-Pé. 264
Figura 184. Câmaras de floculação da ETA. 265
Figura 185. Decantadores da ETA Queima-Pé. 266
Figura 186. Filtros ETA Queima-Pé. 266
Figura 187. Laboratório físico-químico e microbiológico da ETA Queima-Pé. 267
Figura 188. Almoxarifado dos produtos químicos da ETA Queima-Pé. 268
Figura 189. Tanques de preparação de cargas. 268
Figura 190. Sistema de geração de hipoclorito de sódio. 269
Figura 191. Tanque de decantação e tecido geotêxtil. 269
Figura 192. Reservatório de água tratada. 270
Figura 193. Elevatória de água tratada. 270
Figura 194. Reservatório Vila Alta. 270
Figura 195. Reservatório Valência. 270
Figura 196. *Soft starter* da captação de água bruta. 271
Figura 197. Tela de controle do sistema de reservação. 272

Figura 198. Reservatórios de água tratada. 272
Figura 199. Reservatório apoiado em concreto armado do centro de reservação Vila Alta 274
Figura 200. Reservatório elevado em concreto armado do centro de reservação Vila Alta..... 274
Figura 201. Reservatório apoiado de estrutura metálica São Luiz. 274
Figura 202. Reservatório Cohab Tarumã. 274
Figura 203. Reservatório Vila Esmeralda. 274
Figura 204. Ligações prediais de água em Tangará da Serra. 276
Figura 205. Localização das pressurizadoras. 277
Figura 206. Mapa de disponibilidade hídrica para o núcleo urbano de Tangará da Serra – MT. 279
Figura 207. Soluções individuais de abastecimento de água em Tangará da Serra. 281
Figura 208. Organograma da estrutura funcional do serviço de esgotamento sanitário..... 284
Figura 209. Respostas a pergunta sobre o destino do esgoto das residências. 287
Figura 210. Fossas rudimentar construídas no passeio. 289
Figura 211. Detalhe do Terminal de Limpeza..... 291
Figura 212. Terminal de limpeza instalado no sistema de esgotamento sanitário. 291
Figura 213. Poço de visita em anéis de concreto. 292
Figura 214. Tampão de PV em ferro fundido. 292
Figura 215. Modelo de ligação domiciliar utilizado pelo SAMAE. 292
Figura 216. Limpeza da rede de esgoto na Av. Brasil. 293
Figura 217. Localização da Estações Elevatórias em operação. 295
Figura 218. Estação Elevatória de Esgoto - Jardim Barcelona. 295
Figura 219. Reservatório de acúmulo da estação. 296
Figura 220. Estação Elevatória de Esgoto - Jardim do Sul. 297
Figura 221. Sistema de gradeamento da EEE - Jardim do Sul. 297
Figura 222. Ponto de extravasamento de esgoto da EEE - Jardim do Sul..... 298
Figura 223. Bomba helicoidal. 298
Figura 224. Elevatória do residencial Paris. 299
Figura 225. Reservatório de acúmulo da EEE - Paris. 299
Figura 226. Estação Elevatória de Esgoto - Parque do Bosque. 300
Figura 227. Gerador da EEE - Parque do Bosque. 300
Figura 228. Layout do sistema em operação. 302
Figura 229. Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Ararão. 302
Figura 230. Tratamento preliminar da ETE em fase de construção. 303
Figura 231. Reator anaeróbio em construção. 303
Figura 232. Leito de secagem de lodo. 303
Figura 233. Caixa de passagem da entrada da ETE. 304
Figura 234. Gradeamento de sólidos grosseiros. 304
Figura 235. Caixa de remoção de areia da ETE. 304
Figura 236. Ecobatimetria da lagoa anaeróbia 01. 305
Figura 237. Condições visuais da lagoa anaeróbia 01 em (2015). 306
Figura 238. Condições visuais da lagoa anaeróbia 01 em (2019). 306
Figura 239. Ecobatimetria da lagoa anaeróbia 02. 306
Figura 240. Condições visuais da lagoa anaeróbia 02 em 2015. 307
Figura 241. Condições visuais da lagoa anaeróbia 02 em 2019. 307
Figura 242. Formação de escuma na lagoa anaeróbia 02. 307
Figura 243. Plantas na entrada da lagoa anaeróbia 01. 308
Figura 244. Ecobatimetria da lagoa facultativa 01. 309
Figura 245. Lagoa facultativa 01. 309
Figura 246. Formação de bolhas na superfície da lagoa facultativa 01. 310
Figura 247. Ecobatimetria da lagoa facultativa 02. 310
Figura 248. Lagoas de maturação 01 e 02. 311
Figura 249. Atendimento de rede de esgotamento sanitário. 313
Figura 250. Panorama de ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra. 314

Figura 251. Eficiência média da ETE Ararão em 2018. 317
Figura 252. Eficiência de remoção da DBO_5 pela ETE Ararão em 2018. 318
Figura 253. Eficiência de remoção da DQO pela ETE Ararão em 2018. 318
Figura 254. Eficiência de remoção de SST pela ETE Ararão em 2018. 319
Figura 255. Eficiência de remoção de Sólidos Totais pela ETE Ararão em 2018. 319
Figura 256. Eficiência de remoção da Turbidez pela ETE Ararão em 2018. 319
Figura 257. Relatório de ativação do EM1 (microrganismos eficazes) na ETE Ararão. 321
Figura 258. Uso e ocupação do solo na microbacia do Rio Ararão. 322
Figura 259. Microbacia do corpo receptor de lançamento dos efluentes da ETE Ararão. 323
Figura 260. Equipamento para medição de vazão no Rio Ararão. 324
Figura 261. Medição de vazão no Rio Ararão. 324
Figura 262. Estação fluviométrica Córrego Ararão. 325
Figura 263. RN instalado na margem esquerda do Rio Ararão 326
Figura 264. Ponto de lançamento dos efluentes da ETE Ararão. 328
Figura 265. Índice de Qualidade das Águas (IQA) dos córregos da área urbana de Tangará da Serra. 333
Figura 266. Manchas com os locais de risco em Tangará da Serra. 334
Figura 267. Diagrama do sistema de manejo de resíduos sólidos de Tangará da Serra 338
Figura 268. Educação ambiental em escolas e universidades 340
Figura 269. Divulgação do projeto de coleta de óleo de cozinha 341
Figura 270. Serviço de atendimento ao usuário do SAMAE 342
Figura 271. Caracterização dos resíduos sólidos 344
Figura 272. Percentuais de resíduos por classe de renda 345
Figura 273. Balanço da média de massa dos RSU 348
Figura 274. a) Resto de grama e capim; b) Folha de jardim 351
Figura 275. Resíduos orgânicos. 351
Figura 276. (A) Armazenamento de sacos no almoxarifado (B) Sacos de recicláveis dispostos no chão 352
Figura 277. (A) Acondicionamento em lixeiras de ferro (B) Acondicionamento em tambores (C) Sacolas dispostos no chão 353
Figura 278. Cartilha explicativa sobre a separação de resíduos recicláveis 354
Figura 279. Caminhão Sanetran 355
Figura 280. (A) Coleta diurna, (B) Coleta noturna 355
Figura 281. Caminhão Coopertan 356
Figura 282. Coleta de resíduos orgânicos 357
Figura 283. Coleta de resíduos recicláveis 357
Figura 284. Frequência de coleta de resíduos sólidos 358
Figura 285. Fluxograma de atividades da Coopertan 362
Figura 286. (A) Disposição no pátio, (B) Seleção de resíduos 363
Figura 287. Separação de resíduos em bags 363
Figura 288. (A) Pressagem de resíduos, (B) Armazenamento de blocos 364
Figura 289. Carregamento de caminhão com materiais recicláveis na Coopertan. 364
Figura 290. Carregamento do caminhão com rejeitos 364
Figura 291. (A) Localização da cooperativa, (B) Fachada da Coopertan 365
Figura 292. Balança para pesagem 365
Figura 293. Novo barracão da Coopertan 365
Figura 294. Pesagem de resíduos 366
Figura 295. Percentual dos principais resíduos por amostragem 368
Figura 296. Composição gravimétrica dos resíduos do processo de triagem 368
Figura 297. (A) Critérios para entrega, (B) Acondicionador de resíduos de óleo 369
Figura 298. Localização do aterro sanitário de Tangará da Serra 369
Figura 299. Aterro Sanitário de Tangará da Serra 370
Figura 300. Distância entre núcleo habitacionais e o aterro sanitário 372

Figura 301. Distância entre corpos d'água e o aterro sanitário 372
Figura 302. Distância entre o aeroporto e o aterro sanitário 373
Figura 303. Definição de áreas críticas de pouso e decolagem de aviões. 373
Figura 304. Perfil litológico e construtivo do poço 374
Figura 305. Material de recobrimento de resíduos 375
Figura 306. Vias de acesso ao aterro sanitário 375
Figura 307. (A) Vista superior da área do aterro, (B) Vista frontal do cinturão verde 376
Figura 308. (A) Guarita e balança, (B) Administração 377
Figura 309. Fluxograma de operação do aterro sanitário de Tangará da Serra 377
Figura 310. (A) Via de acesso (B) Frente de trabalho do aterro sanitário 378
Figura 311. (A) Trator de esteira, (B) Escavadeira hidráulica 379
Figura 312. Esquema da camada de impermeabilização de fundo 379
Figura 313. Esquema de distribuição de drenos de chorume 380
Figura 314. (A) Drenos de gases (B) Localização das chaminés do aterro sanitário 381
Figura 315. Detalhe dos drenos de gás 381
Figura 316. (A) Canaletas de drenagem superficial (B) Caixa de passagem 382
Figura 317. Detalhe da descida em calha de gabião 382
Figura 318. (A) Vista superior lagoas de chorume 383
Figura 319. Caixas de armazenamento do aditivo microbiológico eficaz 384
Figura 320. (A) Poço de monitoramento 1, (B) Poço 2 e (C) Poço 3. 384
Figura 321. Distribuição dos poços de monitoramento 385
Figura 322. Localização dos pontos amostrados no Córrego São José 387
Figura 323. Resultado do IQA para os pontos amostrais P1, P2 e P3 (Córrego São José) 390
Figura 324. Medição dos níveis de água por régua linimétrica. 390
Figura 325. Medições de velocidade e vazão do Córrego São José com o auxílio do molinete. 391
Figura 326. Medição de vazão líquida (junho/2019) 392
Figura 327. Medição de vazão líquida (julho/2019) 393
Figura 328. Marco superficial localizado ao lado do PM-3. 395
Figura 329. Localização dos instrumentos de monitoramento geotécnico 395
Figura 330. Locação da nova célula do aterro sanitário 397
Figura 331. Drenagem de gases e percolados da célula 397
Figura 332. (A) Cerca de proteção, (B) Coleta de resíduos 398
Figura 333. (A) Descarga de resíduos em pilhas, (B) Espalhamento e compactação de resíduos 398
Figura 334. Recobrimento dos resíduos com argila 399
Figura 335. Presença de aves no aterro sanitário 400
Figura 336. (A) Umectação de vias, (B) Conservação de vias 401
Figura 337. (A) Vista da cobertura da célula, (B) Fendas nos taludes. 402
Figura 338. (A) Feira do Produtor e (B) Caçambas para armazenamento 403
Figura 339. (A) Varrição das vias (B) Poda de árvores (C) Resíduos de capina no aterro 404
Figura 340. Cemitério municipal de Tangará da Serra 405
Figura 341. (A) Entrada do ecoponto de carroceiros (B) Disposição de resíduos volumosos, ... 406
Figura 342. Acondicionamento de resíduos 409
Figura 343. Abrigo de RSS 409
Figura 344. Descarte de RCD 411
Figura 345. Resíduos da construção no aterro 411
Figura 346. Ecoponto do Altos do Tarumã 412
Figura 347. Contêiner de resíduos eletrônicos 413
Figura 348. Sede - Cearpa Tangará da Serra 414
Figura 349. Prensa de embalagens vazias 414
Figura 350. Ecoponto de pneus 415
Figura 351. Regras para descarte 415
Figura 352. Administração do aeroporto 418
Figura 353. Pista de pouso 418

Figura 354. Terminal rodoviário. 418
Figura 355. Acondicionamento de resíduos 418
Figura 356. BAG de resíduos da Estação de Tratamento de Água 419
Figura 357. Contêiner de resíduos de limpeza da grade e mangueiras de lançamento 419
Figura 358. Mapa de divisor de bacias na área do antigo lixão de Tangará da Serra - MT 423
Figura 359. Evolução da cobertura do solo na área do antigo lixão de Tangará da Serra - MT 424
Figura 360. Fluxograma utilizado no entorno do lixão desativado. 424
Figura 361. Localização dos pontos de amostragem de águas subterrâneas e superficiais. 425
Figura 362. Amostragem de água subterrânea. 425
Figura 363. Amostragem de água superficial 427
Figura 364. Recarga e profundidade dos poços de monitoramento no entorno do antigo lixão. 428
Figura 365. (A) Localização da área de descarte irregular (B e C) Situação atual do local 430
Figura 366. Bolsão de lixo (Parque de Exposições) 431
Figura 367. Bolsão de lixão 431
Figura 368. Espacialização dos bolsões de lixo 431
Figura 369. Localização do Cemitério Municipal 432
Figura 370. Bueiro na rua 44, Jardim Acapulco 444
Figura 371. Bueiro na rua 48, Jd. Santa Izabel 444
Figura 372. Bacia de detenção com dissipador de energia. Bairro Jardim Califórnia. 444
Figura 373. Ponto de lançamento com dissipador de energia na MT-480, no bairro Dona Julia 444
Figura 374. Ponto de lançamento sem dissipador de energia. 445
Figura 375. Padrão construtivo de dissipador de energia com degraus de concreto armado 445
Figura 376. Padrão construtivo de dissipador de energia com pedra arrumada no município. 446
Figura 377. Dissipador próximo a MT-480, Res. Dona Julia. 446
Figura 378. Dissipador próximo a MT-480, Buritis I. 446
Figura 379. Malha viária de Tangará da Serra. 447
Figura 380. Padrão construtivo para meio-fio e sarjeta no município de Tangará da Serra 448
Figura 381. Padrão construtivo para bocas de lobo no município de Tangará da Serra – MT. 448
Figura 382. Padrão construtivo para poços de visita no município de Tangará da Serra – MT 449
Figura 383. Bocas de lobo próximo à Rua 42 no Jardim Acapulco. 449
Figura 384. Boca de lobo com grelha na Rua E, Jardim Presidente. 449
Figura 385. “Sarjetão” próxima a Rua José Lacerda, Jardim Pomares. 450
Figura 386. “Sarjetão” próxima a Rua José de Oliveira, bairro Jardim Paraíso 450
Figura 387. Execução da galeria pluvial na Rua Olívio de Lima. 450
Figura 388. Execução da caixa de passagem na Rua Olívio de Lima. 450
Figura 389. Execução da boca de lobo na Rua Pedro Paes de Almeida. 451
Figura 390. Execução da boca de lobo na Rua Bento Nuniz. 451
Figura 391. Estação Pluviométrica de Tangará da Serra – MT 451
Figura 392. Mapa de isoietas para determinação da precipitação média em Tangará da Serra 453
Figura 393. Atribuições da SEPLAN e SINFRA em relação aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana. 455
Figura 394. Atribuições da SEPLAN e SINFRA em relação aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana. 458
Figura 395. Localização das ligações clandestinas de esgoto em sistemas de drenagem 460
Figura 396. Localização dos problemas de drenagem na área urbana de Tangará da Serra. 461
Figura 397. a) Ausência de meio-fio e acúmulo de águas pluviais; b) Sedimentos na sarjeta causados pelo carreamento do solo exposto nas vias de circulação. 462
Figura 398. a) Boa de lobo com tampa quebrada; b) Boca de lobo quebrada apresentando riscos de acidente à população. 463
Figura 399. Boca de lobo com acúmulo de resíduos sólidos. 463
Figura 400. Boca de lobo com problemas construtivos. 464
Figura 401. Diferentes elevações de um rio. 464
Figura 402. Alagamentos na região central de Tangará da Serra. 465

Figura 403. Pontos de ocorrência de alagamentos em Tangará da Serra – MT. 465
Figura 404. Erosão do pavimento no bairro Res. Alto da Boa Vista. 467
Figura 405. Processos erosivos registrados próximos ao fundo de vale. 467
Figura 406. Processos erosivos devido à ausência de dissipadores..... 468
Figura 407. Delimitação da área urbanizada em 2008. 469
Figura 408. Delimitação da área urbanizada em 2018. 469
Figura 409. Sobreposição das delimitações das áreas urbanas em 2008 e 2018 470
Figura 410. Mapa de indicação de fundo de vale da área urbana de Tangará da Serra..... 472
Figura 411. Receitas, despesas e investimentos totais em 2017 de Tangará da Serra..... 475
Figura 412. Mapa do macrozoneamento de Tangará da Serra. 482
Figura 413. Mapa de cobertura e uso da terra do município de Tangará da Serra. 483
Figura 414. Ocupações irregulares próximas as Áreas de Preservação Permanente na área urbana de Tangará da Serra. 489
Figura 415. Mapa de unidades de planejamento e gerenciamento no município de Tangará da Serra – MT..... 498
Figura 416. Recursos hídricos subterrâneos no município de Tangará da Serra..... 499
Figura 417. Mapa de disponibilidade hídrica do município de Tangará da Serra – MT..... 502
Figura 418: Mapa de abrangência das Unidades de Saúde da Família (USF) do município. 518
Figura 419. Proporção de moradores por tipo de abastecimento de água. 520
Figura 420. Proporção de moradores por tipo de instalação sanitária..... 520
Figura 421. Proporção de moradores por tipo de destinação de resíduos sólidos. 521
Figura 422. Localização das áreas rurais no município de Tangará da Serra – MT. 525
Figura 423. Localização da área indígena no município de Tangará da Serra – MT. 526
Figura 424. Cartório do distrito do Progresso 527
Figura 425. Unidade de saúde da família. 527
Figura 426. Igreja Católica..... 527
Figura 427. Igreja Evangélica. 527
Figura 428. Escola Estadual 528
Figura 429. CMEI Municipal. 528
Figura 430. Organograma estrutural e administrativo do SAMAE para a área rural de Tangará da Serra. 529
Figura 431. Localização do distrito de Progresso. 530
Figura 432. Poço tubular do distrito de Progresso em Tangará da Serra MT. 530
Figura 433. Localização do poço tubular e o reservatório de água do distrito de Progresso. 531
Figura 434. Estrutura de proteção do poço do distrito. 532
Figura 435. Quadro de comando do poço do distrito 532
Figura 436. Reservatório do distrito de Progresso 533
Figura 437. Edificações próximas ao reservatório do distrito de Progresso. 533
Figura 438. Hidrômetro em uma ligação predial no distrito de Progresso..... 534
Figura 439. Esquema da rede de distribuição do distrito de Progresso..... 534
Figura 440. Esquema gráfico da rede de distribuição por diâmetro de tubulação de Progresso. 535
Figura 441. Clorador de contato do distrito. 535
Figura 442. Localização do distrtito de São Joaquim do Boche. 537
Figura 443. Poços tubulares e reservatório de abastecimento do distrito de São Joaquim do Boche. 538
Figura 444. Poço 1 em S. Joaquim do Boche..... 539
Figura 445. Poço 2 em S. Joaquim do Boche..... 539
Figura 446. Quadro de comando e casa de abrigo no distrito de São Joaquim do Boche..... 540
Figura 447. Reservatório de água no distrito de São Joaquim do Boche. 540
Figura 448. Esquema da rede de distribuição de água do distrito de São Joaquim do Boche..... 540
Figura 449. Clorador poço 1. 541
Figura 450. Clorador poço 2. 541
Figura 451. Localização do distrito de São Jorge. 542
Figura 452. Localização do poço tubular e reservatório do distrito de São Jorge..... 543

Figura 453. (a) Poço tubular, (b) base do reservatório de abastecimento do distrito de São Jorge..... 543
Figura 454. Esquema da rede de distribuição do distrito de São Jorge. 544
Figura 455. Localização da ZEUE Gleba Triângulo. 545
Figura 456. Localização das minas e reservatórios de abastecimento da Gleba Triângulo. 546
Figura 457. Conjunto motor-bomba e mina de captação de água de Triângulo. a) Mina 1; b)Mina 2. 547
Figura 458. Reservatórios da Gleba Triângulo. a) Reservatório 1; b) Reservatório 2. 547
Figura 459. Esquema da rede de distribuição da ZEUE Gleba Triângulo. 548
Figura 460. Localização da comunidade Linha 12 e da ETA Queima-Pé. 550
Figura 461. Sistema de recalque (a), Rio Sepotuba (b) e abrigo do quadro de comando (c). 551
Figura 462. Estação de Tratamento de Água compacta na Agrovila 2. a) Floculador e decantador; b) Filtro russo de fluxo ascendente e descendente; c) Clorador; d) Casa de bomba. 551
Figura 463. Localização da ETA da Agrovila 2 e esquematização da distribuição de água. 552
Figura 464. Reservatório ETA da Agrovila 2. 554
Figura 465. Poços tubulares na comunidade dispersa Vale do Sol I. 556
Figura 466. Poços tubulares na comunidade dispersa Vale do Sol II. 557
Figura 467. Escola Municipal Indígena Rio Formoso. 558
Figura 468. Unidade Básica de Saúde Indígena da aldeia Rio Verde. 558
Figura 469. Poços tubulares e reservatórios nas aldeias indígenas de Tangará da Serra. 559
Figura 470. Captação superficial e reservatórios de água nas aldeias indígenas 559
Figura 471. Fossa rudimentar no distrito de Progresso. 561
Figura 472. Fossa rudimentar na comunidade indígena de Tangará da Serra. 561
Figura 473. Banheiros utilizados nas aldeias indígenas em Tangará da Serra. 562
Figura 474. Esquema representativo simplificado de fossa séptica. 562
Figura 475. Construção de rede de drenagem pluvial e boca de lobo no distrito de Progresso. 564
Figura 476. Planta referente à pavimentação asfáltica do distrito de Progresso. 564
Figura 477. Planta referente à pavimentação asfáltica do distrito de São Joaquim do Boche. 565
Figura 478. Obras de drenagem no distrito de São Joaquim do Boche. 565
Figura 479. Planta referente à pavimentação asfáltica do distrito de São Jorge. 566
Figura 480. Planta referente à pavimentação asfáltica ZEUE Gleba Triângulo. 566
Figura 481. Fluxograma da gestão de resíduos sólidos na área rural de Tangará da Serra. 567
Figura 482. Rota da coleta regular de resíduos sólidos pela empresa Sanetran nos distritos de Progresso (a) e São Joaquim do Boche (b). 568
Figura 483. Caminhão da coleta regular nos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche. 568
Figura 484. Fluxograma do manejo de resíduos sólidos no distrito de Progresso. 569
Figura 485. Fluxograma do manejo de resíduos sólidos no distrito de São Joaquim do Boche 569
Figura 486. Acondicionamento e coleta de resíduos na cachoeira Salto Maciel na Agrovila 5. 570
Figura 487. Acúmulo de resíduos de construção civil no distrito de Progresso 570
Figura 488. Acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde 571
Figura 489. Imagem do aterro sanitário de Tangará da Serra. 572
Figura 490. Queima de resíduos sólidos domiciliares na área rural de Tangará da Serra. 573
Figura 491. Disposição final de resíduos sólidos nas aldeias indígenas de Tangará da Serra. 573
Figura 492. Acondicionamento de resíduos recicláveis nas aldeias indígenas. 574

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População total, por gênero, rural/urbana - Tangará da Serra. 117
Tabela 2. Produção da agricultura de Tangará da Serra em 2017. 121
Tabela 3. Renda, pobreza e desigualdade - Tangará da Serra. 122
Tabela 4. Indicadores de habitação - Tangará da Serra. 123
Tabela 5. Vulnerabilidade social - Tangará da Serra 123
Tabela 6. Estatística do cadastro central de empresas do município de Tangará da Serra. 150
Tabela 7. Decretos relacionados ao setor de saneamento básico. 161
Tabela 8. Portarias relacionadas ao setor de saneamento básico 162
Tabela 9. Resoluções relacionadas ao setor do saneamento básico. 162
Tabela 10. Normas de regulação relacionados ao setor de saneamento básico. 163
Tabela 11. Legislação do Estado de Mato Grosso relacionadas ao setor de saneamento básico. 165
Tabela 12. Decretos do estado de Mato Grosso relacionados ao setor de saneamento básico. 166
Tabela 13. Instrução normativa relacionada ao setor de saneamento básico. 166
Tabela 14. Resoluções do estado de Mato Grosso relacionadas ao setor de saneamento básico. 166
Tabela 15. Leis do município relacionadas ao saneamento básico. 166
Tabela 16. Nível de escolaridade dos funcionários do SAMAE. 183
Tabela 17. Demonstrativo dos gastos com pessoal no período de 01/2018 a 12/2018. 189
Tabela 18. Receitas de 2018 por categoria econômica. 190
Tabela 19. Demonstrativo da dívida consolidada de 2018. 191
Tabela 20. Prévia fiscal para obtenção de operação de crédito com o Tesouro Nacional 192
Tabela 21. Despesas de 2018 por categoria econômica e função 192
Tabela 22. Número de ligações por categoria no município de Tangará. 197
Tabela 23. Valores médios de tarifas dos serviços de água e esgoto de Tangará da Serra 207
Tabela 24. Histórico dos índices de evasão de receitas do SAMAE. 209
Tabela 25. Resultados das variáveis físicas e químicas referente ao mês de junho de 2019. 234
Tabela 26. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas referente ao mês de julho de 2019. 234
Tabela 27. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas das represas na captação da ETA Queima-Pé referente ao mês de julho de 2019. 235
Tabela 28. Resultados das variáveis físicas e químicas referente ao mês de agosto de 2019. 235
Tabela 29. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas do mês de dezembro de 2019. 235
Tabela 30. Faixa de variação para avaliação do IQA. 236
Tabela 31. Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba referente ao mês de agosto de 2019. 238
Tabela 32. Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba referente ao mês de dezembro de 2019. 238
Tabela 33. Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba referente ao mês de fevereiro de 2020. 239
Tabela 34. Disponibilidade hídrica Q_{95} e vazão média dos corpos hídricos 280
Tabela 35. Histórico dos valores médios da taxa de esgoto de Tangará da Serra 284
Tabela 36. Valores típicos de parâmetros de carga orgânica no esgoto. 316
Tabela 37. Simulação - Vazões lançadas na diluição. 327
Tabela 38. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas dos Córregos Figueira, Queima-Pé e Uberaba (julho/2019) 331
Tabela 39. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas dos Córregos Buritis e São João (agosto/2019) 332
Tabela 40. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas dos Córregos Estaca e São José (agosto/2019) 332
Tabela 41. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas do Córrego Ararão e Mutum (agosto/2019) 333
Tabela 42. Quantidade de funcionários por função 339
Tabela 43. Quantidade de veículos e equipamentos utilizados rotineiramente 339
Tabela 44. Classes sociais conforme a renda total familiar 343

Tabela 45. Composição gravimétrica dos resíduos 344
Tabela 46. Massa específica de resíduos sólidos 347
Tabela 47. Análise qualitativa dos resíduos sólidos 349
Tabela 48. Produtos comercializados 367
Tabela 49. Intervalo de variação de K para os diferentes tipos de solos 371
Tabela 50. Classificação dos solos de acordo com o coeficiente de permeabilidade 371
Tabela 51. Análise das águas subterrâneas - aterro sanitário de Tangará da Serra 385
Tabela 52. Resultados das análises físicas e químicas e microbiológicas dos pontos amostrados 389
Tabela 53. Resultados das análises físicas e químicas e microbiológicas dos pontos amostrados 389
Tabela 54. Resultados analíticos – Lagoa de lixiviado 393
Tabela 55. Ensaios Físico-químicos do lixiviado 394
Tabela 56. Unidades públicas de saúde na sede de Tangará da Serra 407
Tabela 57. Geração de RSS em 2018 408
Tabela 58. Tipos de indústrias em Tangará da Serra 417
Tabela 59. Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU 419
Tabela 60. Indicadores sobre despesas e trabalhadores dos serviços de RSU 420
Tabela 61. Indicadores sobre coleta domiciliar e varrição 421
Tabela 62. Característica do local de amostragem de águas subterrâneas 426
Tabela 63. Característica dos locais de amostragem de águas superficiais 427
Tabela 64. Nível estático dos poços de monitoramento 428
Tabela 65. Resultados das análises físicas e químicas do monitoramento de águas subterrâneas do entorno do Lixão de Tangará da Serra- MT 429
Tabela 66. Resultados das análises físicas e químicas do monitoramento de águas subterrâneas do entorno do lixão de Tangará da Serra- MT 429
Tabela 67. Resultados das análises físicas e químicas do Córrego do Meio 429
Tabela 68. Faixas de IQA para o Córrego do Meio 429
Tabela 69. Pontos de localização de bolsões de resíduos 432
Tabela 70. Característica da bacia em relação a enchentes de acordo com coeficiente K_c 437
Tabela 71. Características morfométricas das microbacias: Córrego Seco (B1), Córrego Queima-Pé (B2), Córrego Cedro (B3), Córrego Mutum (B4) e Rio Ararão (B5). 439
Tabela 72. Características morfométricas das microbacias: Córrego Araputanga (B6), Córrego Estaca (B7), Rio Ararão com junção do Rio Estaca (B8), Córrego Estaca (B9) e Córrego São José (B10).. 440
Tabela 73. Características morfométricas das microbacias: (B11), Córrego Paraíso com junção do Córrego São José (B12), Córrego Estaca (B13), Córrego Cristalino (B14) e Córrego Rico (B15). ... 440
Tabela 74. Características morfométricas das microbacias: Córrego Buritis (B16), Córrego Figueira (B17), Córrego Mutum (B18), Córrego Tapera (B19) e Córrego Queima-Pé (B20). 441
Tabela 75. Extensão de ruas abertas em Tangará da Serra – MT. 447
Tabela 76. Estruturas de microdrenagem existentes no município. 448
Tabela 77. Precipitação máxima ($mm.h^{-1}$) em Tangará da Serra, MT, na estação Tangará da Serra (01457001), para diferentes durações e períodos de retorno. 454
Tabela 78. Pontos críticos de drenagem identificados na área urbana do município 461
Tabela 79. Pontos de ocorrência de alagamentos em Tangará da Serra – MT. 466
Tabela 80. Receitas operacionais e despesas de custeio do sistema de drenagem urbana. 474
Tabela 81. Indicadores administrativos do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana de Tangará da Serra. 475
Tabela 82. Indicadores econômico-financeiro do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana do município de Tangará da Serra – MT 476
Tabela 83. Indicadores de infraestrutura e manutenção de drenagem de águas pluviais na área urbana do município de Tangará da Serra – MT 476
Tabela 84. Indicadores de gestão de riscos em relação a drenagem de águas pluviais na área urbana de Tangará da Serra. 477
Tabela 85. Casos de doenças de veiculação hídrica: malária, febre amarela, dengue e esquistossomose ocorridos no município de Tangará da Serra 479

Tabela 86. Condições de ocupação do domicílio em Tangará da Serra. 493
Tabela 87. Tipos de domicílios em Tangará da Serra. 494
Tabela 88. Pontos de outorga de diluição na área urbana de Tangará da Serra 503
Tabela 89. Pontos de captação superficial na área urbana de Tangará da Serra 504
Tabela 90. Número de estabelecimentos por tipo de prestador. 514
Tabela 91. Número de famílias acompanhadas por região de saúde. 519
Tabela 92. Distritos e localidades rurais de Tangará da Serra 524
Tabela 93. Cobertura de atendimento gerenciado pelo SAMAE na Área rural 528
Tabela 94. Rede de distribuição e ligações no distrito de Progresso. 533
Tabela 95. Qualidade da água do distrito de Progresso disponibilizado no SISAGUA. 536
Tabela 96. Localização dos poços tubulares no distrito de São Joaquim do Boche 537
Tabela 97. Rede de distribuição de água no distrito de São Jaquim do Boche e ligações. 541
Tabela 98. Último monitoramento da qualidade da água do distrito de São Joaquim do Boche (SISAGUA). 542
Tabela 99. Comprimento da rede de distribuição de água na Gleba Triângulo. 548
Tabela 100. Qualidade da água na Gleba Triângulo disponibilizado no SISAGUA. 549
Tabela 101. Monitoramento da qualidade da água na ETA da Agrovila 2 553
Tabela 102. Rede de distribuição de água nas Agrovilas 2, 4, 5, 6 e 7 e ligações. 554
Tabela 103. Dados de produção de resíduo de serviços de saúde nos distritos de São Joaquim do Boche e Progresso no ano de 2018. 571

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição das fases e etapas quanto a revisão do PMSB de Tangará da Serra - MT. 44
Quadro 2. Cronograma de revisão do PMSB de Tangará da Serra. 54
Quadro 3. Direitos e deveres dos usuários e os mecanismos de controle social. 71
Quadro 4. Cronograma atualizado das ações do PMCS da revisão do PMSB de Tangará da Serra MT. 81
Quadro 5. Dados de localização do município de Tangará da Serra. 112
Quadro 6. Dados populacionais de Tangará da Serra. 116
Quadro 7. Estrutura etária da população de Tangará da Serra no período de 1991 a 2010. 116
Quadro 8. Estimativa populacional do município Tangará da Serra pelo método geométrico. 118
Quadro 9. Crescimento populacional de Tangará da Serra entre 1991 e 2010. 119
Quadro 10. Projeção populacional estimada para Tangará da Serra. 119
Quadro 11. Principais atrativos naturais e culturais do município de Tangará da Serra. 145
Quadro 12. Características gerais do sistema de abastecimento de água de Tangará da Serra 194
Quadro 13. Classificação das ligações para efeito de faturamento de acordo com a situação. 197
Quadro 14. Indicadores operacionais para avaliação dos serviços de abastecimento de água. 201
Quadro 15. Receitas operacionais e despesas de custeio referentes ao SAMAE. 202
Quadro 16. Indicadores econômico-financeiros e administrativos da prestação dos serviços de abastecimento de água do SAMAE. 205
Quadro 17. Estrutura tarifária de água do SAMAE. 207
Quadro 18. Receitas operacionais e despesas de custeio referentes ao abastecimento de água 208
Quadro 19. Valores dos serviços de água praticados pelo SAMAE. 210
Quadro 20. Serviços do setor operacional. 212
Quadro 21. Informações técnicas, operacionais e administrativos do abastecimento de água. 213
Quadro 22. Características Fisiográficas da microbacia do Córrego Queima-Pé. 217
Quadro 23. Uso e cobertura da terra em relação ao tipo de solo. 218
Quadro 24. Características qualitativas e quantitativas do Córrego Queima-Pé. 220
Quadro 25. Resultado do levantamento Cota x Área e Cota x Volume – Represa Ezeque. 224
Quadro 26. Resultado do levantamento Cota x Área e Cota x Volume - Represa Sitna. 225
Quadro 27. Resultado do levantamento Cota x Área e Cota x Volume - Represa Reobote. 228
Quadro 28: Pontos de medição de Vazão 229
Quadro 29. Resultados das vazões a montante das represas da ETA Queima-Pé. 231
Quadro 30. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé a jusante das represas. 232
Quadro 31. Determinação de vazão no Córrego Uberaba a montante das represas. 232
Quadro 32. Determinação de vazão no Córrego Figueirinha a montante das represas. 232
Quadro 33. Determinação da vazão no Córrego Queima-Pé Foz. 232
Quadro 34. Determinação de vazão líquida no Rio Sepotuba na Estrada Linha 12 242
Quadro 35. Número mínimo mensal de amostras analisada para os parâmetros cloro residual livre, turbidez, coliformes totais/*Escherichia coli*, segundo faixa populacional no município. 243
Quadro 36. Informações sobre a qualidade da água bruta tratada dos meses de janeiro a maio de Tangará da Serra, dados disponibilizados pelo SAMAE. 243
Quadro 37. Plano de amostragem de controle - SAA ETA Queima-Pé. 248
Quadro 38. Plano de amostragem de controle - SAA Alto da Boa Vista I e II. 249
Quadro 39. Plano de amostragem de controle - SAA SINFRA.. 249
Quadro 40. Qualidade da água tratada no ponto de saída do tratamento 250
Quadro 41. Monitoramento da qualidade da qualidade da água para consumo humano. 250
Quadro 42. Monitoramento da qualidade da qualidade da água para consumo humano. 250
Quadro 43. Fontes de captação subterrânea na zona urbana. 254
Quadro 44. Características dos poços da SINFRA. 255
Quadro 45. Informações dos poços de abastecimento do Alto da Boa Vista. 258
Quadro 46. Informações do poço de abastecimento da Comunidade São José. 259
Quadro 47. Informações do poço de abastecimento da Chácara Uberaba. 260

Quadro 48. Características dos conjuntos motor-bomba da captação de água..... 261
Quadro 49. Sistema de captação do SAMAE..... 262
Quadro 50. Equipamentos do laboratório para análises físicas, químicas e exames bacteriológico.. .. 267
Quadro 51. Elevatória de água tratada. 270
Quadro 52. Adutora de água tratada..... 271
Quadro 53. Reservatórios operados pela autarquia. 273
Quadro 54. Levantamento das redes existentes..... 275
Quadro 55. Áreas atendidas pelo sistema ETA Queima-Pé. 276
Quadro 56. Características das elevatórias de água tratada..... 277
Quadro 57. Receitas operacionais e despesas de custeio referentes ao esgotamento sanitário 283
Quadro 58. Características gerais do sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra 285
Quadro 59. Informações operacionais do sistema de esgotamento sanitário. 286
Quadro 60. Informações operacionais do sistema de esgotamento sanitário. 286
Quadro 61. Evolução dos valores de *per capita* de esgoto na zona urbana. 288
Quadro 62. Classificação de uma estação elevatória de efluentes 294
Quadro 63. Estações elevatórias de esgoto e situação operacional. 294
Quadro 64. Características da elevatória de esgoto - Jardim Barcelona. 296
Quadro 65. Características da elevatória de esgoto - Jardim do Sul. 298
Quadro 66. Características da elevatória de esgoto - Paris. 300
Quadro 67. Características da elevatória de esgoto – Parque do Bosque..... 301
Quadro 68. Características das elevatórias de esgoto Projetadas. 301
Quadro 69. Mensuração volumétrica por ecobatimetria das lagoas anaeróbias, realizado em 2015. . 305
Quadro 70. Mensuração volumétrica por ecobatimetria das lagoas facultativas, realizado em 2015. 308
Quadro 71. Resultados das análises de abril de 2019 dos parâmetros físico-químicos da ETE Ararão. 312
Quadro 72. Resultados das análises de julho de 2019 dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da ETE Ararão..... 312
Quadro 73. Dados referentes à média anual de 2018 para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da ETE Ararão..... 316
Quadro 74. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos da ETE Ararão. 320
Quadro 75. Resultados da medição de vazão no Rio Ararão. 326
Quadro 76. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Rio Ararão (janeiro/2019). 329
Quadro 77. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Rio Ararão (junho/2019). 330
Quadro 78. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Rio Ararão (novembro/2019). 330
Quadro 79. Localização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas..... 331
Quadro 80. Simbologia da composição química e utilizações dos plásticos..... 346
Quadro 81. Tipos de vidro e utilizações dos vidros encontrados na composição gravimétrica 347
Quadro 82. Tipos de papel e utilizações encontrados na composição gravimétrica 347
Quadro 83. Vantagens e desvantagens da coleta diurna 355
Quadro 84. Vantagens e desvantagens da coleta noturna 356
Quadro 85. Planejamento da produção 360
Quadro 86. Demanda por máquinas, equipamentos e serviços..... 366
Quadro 87. Outros produtos com viabilidade econômica 367
Quadro 88. Parâmetros determinados *in loco*, unidades, metodologia e equipamentos utilizados. 387
Quadro 89. Parâmetros determinados, unidades, metodologia e equipamentos utilizados. 388
Quadro 90. Parâmetros de qualidade da água com seus respectivos pesos para o cálculo. 388
Quadro 91. Classes de avaliação da qualidade da água do IQA para Mato Grosso. 388
Quadro 92. Dados de medição da vazão líquida a jusante e montante do Córrego São José..... 392
Quadro 93. Declividade e relevo da área urbana de Tangará da Serra – MT..... 441
Quadro 94. Declividade e relevo da área urbana de Tangará da Serra – MT..... 442
Quadro 95. Drenagem urbana. 443
Quadro 96. Estação pluviométrica no município de Tangará da Serra 451
Quadro 97. Procedimento de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem. 456

Quadro 98. Procedimento de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem. 457
Quadro 99. Procedimento de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem. 457
Quadro 100. Situação atual dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos. 506
Quadro 101. Atribuições dos comitês de bacia. 508
Quadro 102. Comitês de bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso. 509
Quadro 103. Número de casos de internações por doenças relacionadas à falta de saneamento básico. 516
Quadro 104: Instrumentos de gestão do Sistema Municipal de Saúde de Tangará da Serra. 523
Quadro 105. Características do poço do distrito de Progresso. 531
Quadro 106. Monitoramento da qualidade da água para abastecimento do distrito de Progresso. 536
Quadro 107. Características do poço 1 do distrito de São Joaquim do Boche. 538
Quadro 108. Características do poço 2 do distrito de São Joaquim do Boche. 539
Quadro 109. Monitoramento da qualidade da água (distrito de São Joaquim do Boche). 541
Quadro 110. Características do poço do distrito de São Jorge. 544
Quadro 111. Periodicidade do monitoramento da qualidade da água da Gleba Triângulo. 549
Quadro 112. Periodicidade do monitoramento da qualidade da água da ETA da Agrovila 2. 553
Quadro 113. Distância das Agrovilas ao município de Tangará da Serra. 555
Quadro 114. Distância das comunidades com núcleo disperso a Tangará da Serra. 556

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abreviatura / Sigla	Significado
AA	Abastecimento de Água
a.a	Ao ano
AB	Área da bacia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACITS	Associação Comercial e Empresarial de Tangará da Serra
AMM	Associação Mato-grossense dos Municípios
ANA	Agência Nacional de Águas
AP	Água Pluvial
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
APHA	American Public Health Association
APP	Área de Preservação Permanente
ARIS	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
Art.	Artigo
Av.	Avenida
BDMEP	Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa
BET	Bacia de Evapotranspiração
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
br	Brasil
CAUC	Serviço auxiliar de Informações para Transparência Voluntária
CASAI	Casa de Apoio à Saúde do Índio
CEP	Código de Endereçamento Postal
CEHIDRO	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
COMDEC	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
CME	Centro Municipal de Ensino
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COOPERTAN	Cooperativa de Catadores de Tangará da Serra
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
CTN	Centro de Tradições Nordestinas
CTM	Cadastro Territorial Multifinalitário
CTG	Centro de Tradição Gaúcha
CV	Coeficiente de Variação
d	Dias
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
$DBO_{5,20}$	Demanda Bioquímica de Oxigênio consumida em 5 dias em uma Temperatura de 20 Graus
DC	Dívida Consolidada
DCL	Dívida Consolidada Líquida
Dd	Densidade de drenagem
DESA	Departamento de Engenharia Sanitária Ambiental
DETRAN/MT	Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso
DEX	Despesas de exploração
DN	Diâmetro Nominal
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
Dra.	Doutora
Dr.	Doutor
DTS	Despesas totais com os serviços
EaD	Ensino a Distância
E.E	Escola Estadual

EEE	Estação Elevatória de Esgoto
ERS	Escritório Regional de Saúde
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ES	Esgoto Sanitário
ESP	Especialista
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAET	Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologias
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FJP	Fundação João Pinheiro
FOFA	Força, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
FUFMT	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
g	Grama
gov	Governo
GPS	Global Positioning System
h	Horas
ha	Hectares
hab.	Habitantes
Hadv	Adenovírus humano
HP	Cavalo - Potência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Circularidade
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
IET	Índice de Estado Trófico
IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade das Águas
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
Jd	Jardim
Kc	Coeficiente de compacidade
Kf	Fator de forma
Kg	Quilograma
km	Quilometro
Km2	Quilômetro Quadrado
Kw	Quilowatts
L	Litro
Lm	Largura média da bacia
Lt	Largura total da bacia
LAFQAR	Laboratório de Análises Físico-Química de Água e Resíduos
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
LAMSA	Laboratório de Microbiologia Sanitária e Ambiental
LHC	Laboratório de Hidrologia e Climatologia

LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
LVCA	Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental
Lvd	Latossolo vermelho Escuro distrófico
Lvdf	Latossolo vermelho distroférrico
Lvef	Latossolo vermelho eutroférrico
m^2	Metros Quadrados
m^3	Metro cúbico
MDE	Modelo de Elevação Digital
Me	Mestre
mg	Miligrama
mL	Mililitro
mm	Milimetro
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPVC	Policroleto de vinila modificado
MT	Mato Grosso
N	Nitrogênio
n^o	Número
NA	Nível da Água
NBR	Norma Brasileira Regulamentada
ND	Nível dinâmico
NE	Nível estático
NDR	Norovírus
NTK	Nitrogênio Total Kjeldahl
NTU	Unidade Nefelométrica de Turbidez
NoV	Norovírus
NUCA	Núcleo de Cidadania dos Adolescentes
OD	Oxigênio Dissolvido
OGU	Orçamento Geral da União
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
P	Fósforo
p	População
Pb	Perímetro da bacia
PA	Pará
PBA	Ponta Bolsa e Anel
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAD	População Atendida Declarada
PDDRU	Planos Diretores de Drenagem Urbana
PDPMTS	Plano Diretor Participativo do Município de Tangará da Serra
PDR	Plano Diretor de Drenagem
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PET	Poli tereftalato de etila
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde
PI	Plano de Incentivo
PIB	Produto Interno Bruto
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PLHIS	Plano Local de Habitação de Interesse Social
PMCS	Plano de Mobilização e Comunicação Social
PMGI	Plano Municipal de Gestão Integrada

PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCD	Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
PMGRSS	Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSR	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPGRH	Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos
PP	Polipropileno
PPP	Parcerias Público-Privadas
PPA	Plano Plurianual
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
PRODEAGRO	Programa para o Desenvolvimento da Agropecuária
Profª	Professora
Prof.	Professor
PRFV	Plástico Reforçado com Fibra de Vidro
PS	Posto de Saúde
PSA	Programa por Serviços Ambientais
PSF	Posto de Saúde Familiar
Pvad	Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico
PVC	Policloreto de Vinila
PT	Poço Tubular
PTSA	Projeto de Trabalho Socioambiental
PUA	População Urbana Atendida
PUD	População Urbana Atendida no Município
PV	Poços de Visita
Q_{95}	Vazão de referência
R$	Real
RAP	Reservatório Apoiado
RCD	Resíduo da Construção e Demolição
RH	Recursos Humanos
RN	Referência de Nível
RS	Resíduo Sólido
RSD	Resíduo Solido Doméstico
RSDC	Resíduo Sólido Domiciliar e Comercial
RSS	Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RV	Rota Vírus
s	Segundo
S_1	Declividade baseada nos extremos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra
SECID	Secretaria de Cidade
SEDTUR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento do Turismo
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SEMEC	Secretaria Municipal de Educação e Cultura
SEMMEA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SEPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento
SES	Sistema de Esgoto Sanitário
SICONFI	Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro
SICREDI	Sistema de Crédito Cooperativo
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIMISAB	Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro

SIMLAM	Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental
SINFRA	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade de Água para Consumo Humano
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SITA	Sociedade Imobiliária Tupã para a Agricultura
SMS	Short Message Service
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
Sr.	Senhor
SST	Sólidos Suspensos Totais
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS	Sistema Único de Saúde
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats
TCE	Tribunal de Contas do Estado
TCU	Tribunal de Contas da União
Ton ou T	Tonelada
TR	Termo de Referência
UASB	Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reator (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo)
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
USF	Unidades de Saúde da Família
UNEMAT	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNIC	Universidade de Cuiabá
UNISELVA	Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Universidade Federal de Mato Grosso
UPG	Unidades Potencialmente Geradoras
UT	Unidade de Turbidez
UTR	Unidade de Tratamento de Resíduos
VMP	Valor Máximo Permitido
VIGIAGUA	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é uma ferramenta que viabiliza o desenvolvimento de mecanismos de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, no que se refere ao conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, em conexão com outras políticas e instrumentos instituídos, abrangendo toda a extensão do município, atendendo à área rural e urbana.

Este documento apresenta as várias etapas realizadas e consolidadas nos produtos denominados **1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7** que compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tangará da Serra em atendimento ao Termo de Referência/2018 do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE, com base na Lei 11.445/2007, conforme especificado no Plano de Trabalho estabelecido pelo convênio nº. 007/FUFMT/2018 que, entre si, celebram a Prefeitura Municipal de Tangará da Serra e o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE como financiadores e a Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, como executora do projeto de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Tangará da Serra.

As etapas de elaboração do Plano foram desenvolvidas no período de março de 2019 a maio de 2020, de forma a executar todas as etapas metodológicas definidas no termo de referência e garantir a participação da população de forma efetiva.

O roteiro metodológico para a construção do presente Plano, foi orientado pela realização de atividades previstas no Plano de Trabalho e no Plano de Mobilização e Comunicação Social, incluindo reuniões técnicas com os comitês municipais e audiências públicas, a fim de serem definidas as prioridades de intervenção, levando em conta, além dos aspectos técnicos, a percepção da sociedade. Nessas reuniões foram validadas as informações obtidas no diagnóstico técnico e, também, hierarquizadas as propostas a serem estabelecidas para o horizonte temporal de 20 anos, nos intervalos de imediato, curto, médio e longo prazos.

No Produto 1 - se refere ao **Plano Trabalho**, apresenta as diretrizes gerais para o desenvolvimento do projeto, onde estão designados, por Decreto, os membros dos comitês Executivo e de Coordenação para acompanhamento do processo de elaboração do PMSB no município.

O **Produto 2 -** compreende o **Plano de Mobilização e Comunicação Social - PMCS** que integra o planejamento das ações, a fim de desenvolver estratégias, instrumentos e ações para a sensibilização da população, de forma a garantir a participação social no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O **Produto 3 -** contempla o **Diagnóstico do Saneamento Básico** que retrata a realidade da prestação de serviços e infraestrutura do sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos encontrada no município, somada à percepção da população no que se refere às condições e qualidade da prestação dos referidos serviços.

No **Produto 4 -** encontra-se detalhada o **Prognóstico, Objetivos e Metas** apresentando os passos para a construção da visão estratégica, com os referenciais teóricos, os cenários de planejamento, as metas, macro diretrizes, estratégias e programas estabelecidos para o PMSB.

O **Produto 5 -** contempla os **Programas, Projetos e Ações**, nesse produto encontram-se identificadas as ações de imediato, curto, médio e longo prazos a fim de solucionar os problemas existentes no setor de saneamento e promover a melhoria da salubridade ambiental no município que envolvam os serviços básicos e, dessa forma, essenciais para a preservação da saúde integral da coletividade.

O **Produto 6 - Monitoramento e Avaliação**, relaciona os indicadores de desempenho, sendo parte integrante do Plano, com o objetivo específico de facilitar o acompanhamento e monitoramento de desempenho dos programas, ações e metas definidas no PMSB ao longo do horizonte de planejamento e sua execução.

O **Produto 7 -** apresenta a **Proposta de anteprojeto de lei** que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra e dá outras providências.

Dessa forma, os produtos que integram este Plano devem ser considerados como instrumentos institucionais que objetivam à concretização das metas pretendidas, úteis à organização da atuação governamental. Ademais, articulam um conjunto de projetos e de ações que contribuem para um objetivo comum, visando a solução para um problema ou o atendimento de demanda ou necessidade coletiva.

Este **Volume I do PMSB de Tangará da Serra** é composto pelos produtos 1, 2 e 3, que apresentam o planejamento das ações de mobilização social e o diagnóstico técnico-participativo do saneamento básico no município.

PRODUTO 1: PLANO DE TRABALHO E DECRETO MUNICIPAL

1. INTRODUÇÃO

O Termo de Referência, que é um anexo do Processo Licitatório N. 55/SAMAE/2018, estabelece orientações e diretrizes, assim como critérios e parâmetros para serviços de consultoria especializada para revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra - MT, necessários à completa compreensão do trabalho a ser executado.

O Plano de Trabalho (Produto 1) apresenta as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos, cronograma parcial de atividades e cronograma da entrega dos produtos que compõe o Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra - MT. Contêm também todas as definições, da equipe da Universidade Federal de Mato Grosso e Comitês de Coordenação e Execução do PMSB.

De acordo com o referido Termo de Referência, em todas as fases de elaboração do Plano deve haver a inserção das perspectivas e aspirações da sociedade, dessa forma é imprescindível a formação de grupos de trabalho que contemplem vários atores sociais.

Desta forma, por meio de um Decreto Municipal, foi criado o Comitê de Coordenação composto por representantes de instituições públicas ou civis relacionadas ao saneamento e o Comitê Executivo composto por uma equipe multidisciplinar que incluía técnicos que faziam parte das entidades municipais, estaduais, privadas ligadas ao saneamento, além de ONGs, cooperativas e comitês.

Nesse contexto, o objetivo do Plano de Trabalho será constituir o planejamento estratégico das ações, com a participação popular e atender aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico em consonância com a Lei Federal nº 11.445/2007, com vistas à melhoria da sanidade ambiental, proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública do munícipio.

2. JUSTIFICATIVA

O Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2007 solicita a revisão do PMSB a cada quatro, pelos titulares dos serviços de saneamento, definindo os prazos e ações para a universalização, através da ampliação graduais e progressivas.

O PMSB deve estar em consonância com o Plano Diretor, com os objetivos e as diretrizes do plano plurianual (PPA) com a legislação ambiental, com o plano de recursos hídricos e com o plano de gestão integrada de resíduos sólidos. Além disso, deve estar compatível e integrado com todas as demais políticas públicas, plano e disciplinamentos do município.

Ademais, o Decreto Federal nº. 7.217/2010, em seu Artigo 26, § 2º (alterado pelo Decreto Federal nº 9.254/2017), vincula a existência de Plano de Saneamento Básico, estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, como condição de acesso, após 31 de dezembro de 2017, a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da Administração Pública Federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Além disso, o PMSB de Tangará da Serra – MT se constitui como uma importante ferramenta de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, consequentemente, da qualidade de vida da população.

3. CONHECIMENTO DO PROBLEMA

O acesso aos serviços de saneamento básico é condição essencial para se garantir níveis adequados de saúde pública. O investimento nesse setor deve ser, portanto, prioritário, pois resulta em melhoria da qualidade de vida da população e contribui diretamente para a sustentabilidade ambiental.

Tendo em vista a importância do PMSB como ferramenta estratégica no planejamento dos serviços de saneamento básico, o Decreto Municipal n° 11/2017, determinou a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico 2009/2030. Considerando a grave crise hídrica que sofreu Tangará da Serra com a estiagem do ano de 2016, que se prolongou desde de abril até dezembro, determina também que o município, por meio do SAMAE e da SINFRA, realize investimentos e serviços, visando a ampliação da capacidade de reservação de água bruta, além da necessidade de replanejar, com ações voltadas para os quatro eixos do saneamento.

De acordo com SNIS (2017) a população urbana de Tangará da Serra, atendida pelo sistema de abastecimento de água foi de 97%. O município possui uma Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, com capacidade de tratamento de 320 L/s, em média são tratados 25 milhões de litros ao dia (SAMAE, 2018). A autarquia realizou a contratação de serviços técnicos para elaboração de projeto básico e executivo de engenharia para ampliação da capacidade de tratamento de água, da ETA de 320 L/s para 490 L/s (SAMAE, 2019).

Em relação ao sistema de coleta, transporte e tratamento de esgoto, 26% da população urbana é atendida (SNIS, 2017). Em execução encontram-se 74 km de rede (obras do PAC II) com previsão de atendimento de 50% de cobertura de coleta. Em 2019, foi assinado o contrato de financiamento dentro do programa Avançar Cidades - Saneamento, a estimativa para implantação de mais 67 km de redes de esgotamento, com previsão de cobertura de 76% de coleta dos efluentes sanitários (SAMAE, 2019).

No manejo de resíduos sólidos, de acordo com o SNIS (2017), a coleta atende 98% dos domicílios urbanos, dispõe de um aterro sanitário, em fase de licenciamento, e realiza coleta seletiva, do tipo porta-a-porta, por meio de uma cooperativa. Contudo, apesar da alta cobertura, a taxa de recuperação de materiais recicláveis, em relação à quantidade total coletada, é de apenas 2,13 %. Face aos números expostos, vê-se a necessidade de ampliação do programa de coleta seletiva do município, devendo compreender a organização e o desenvolvimento da estrutura administrativa e operacional, assim como a existência de ações continuadas de divulgação, mobilização e informação, incentivando a participação da população.

4. METODOLOGIA DE TRABALHO

A Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra – MT, será dirigida pelas seguintes diretrizes:

• Aderir equivalência compatível à problemática encontrada no município, possibilitando a observação de diferentes condicionantes no território;

• Promoção da participação social, por meio da mobilização e comunicação com a população, sensibilizando-a e facilitando a efetiva implementação do PMSB;

• Vinculação com as políticas públicas municipais de saúde, proporcionando coesão de ações, e promoção do bem-estar social;

• Inclusão no contexto das políticas públicas de meio ambiente com a construção de uma relação compatível entre cidadãos e o meio ambiente;

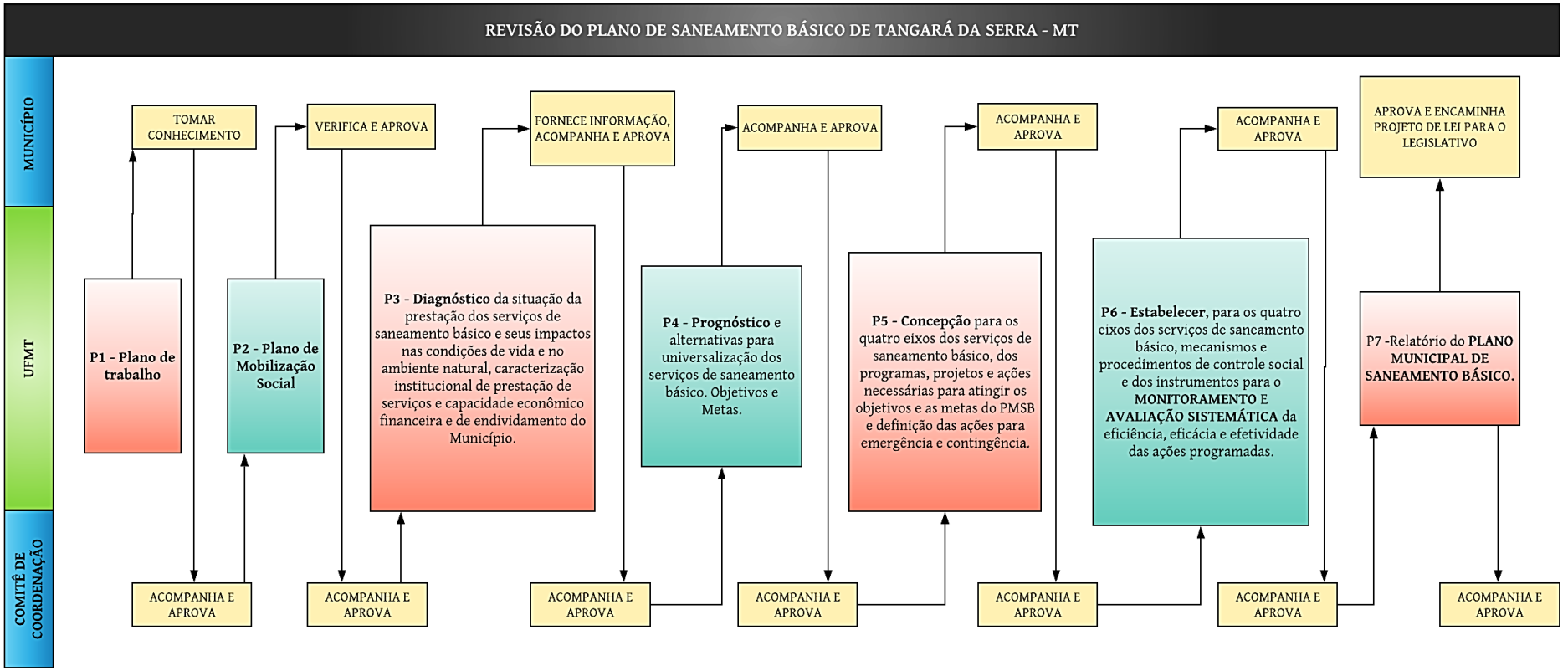
• Incrementação dos recursos financeiros disponíveis, buscando potencializar a sua sustentabilidade econômica do saneamento básico municipal.

A partir dos dados levantados na fase de diagnóstico, a equipe da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT realizará análises técnicas, econômicas, socioambientais e estratégicas para fundamentar as proposições, com o objetivo de dotar o gestor público municipal de um instrumento de planejamento, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária do município, além de contribuir para preservar a saúde pública e as condições de salubridade do habitat humano, bem como priorizar a participação e o empoderamento da sociedade, por meio da participação e controle social.

Dentre as atividades previstas, inclui-se a formação de comitês de Coordenação e Execução e na elaboração de uma proposta em que serão contemplados os mecanismos e a definição dos procedimentos necessários à aprovação da revisão do PMSB pela Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT (Figura 1).

Em linhas gerais, as ações a serem desenvolvidas pela UFMT deverão satisfazer o cumprimento das etapas estabelecidas no Termo de Referência.

Figura 1. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra.



Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades, 2016.

4.1 FASES, ETAPAS E DESCRIÇÕES QUANTO A REVISÃO DO PMSB DE TANGARÁ DA SERRA – MT

O Quadro 1 apresenta a descrição das fases e etapas para a realização da revisão do PMSB de Tangará da Serra, enquadrando as obrigações e levantamentos minuciosos para atender as necessidades da infraestrutura de saneamento básico municipal.

Quadro 1. Descrição das fases e etapas quanto a revisão do PMSB de Tangará da Serra - MT.

I - ATIVIDADES PRELIMINARES	I	Sensibilização, capacitação e oficinas.
	II	Formação do grupo de trabalho.
	III	Elaboração do plano de trabalho.
	IV	Elaboração do plano de mobilização e participação social.
	V	Sistema de Informação.
II - ELABORAÇÃO DO PMSB	VI	Elaboração do diagnóstico técnico-participativo.
	VII	Prospectiva e planejamento estratégico.
	VIII	Definição de programas, projetos e ações.
	IX	Elaboração do plano de execução.
	X	Definição de ações para emergências e contingências.
	XI	Definição dos indicadores de desempenho do PMSB.
III - PROVAÇÃO DO PMSB	XII	Aprovação do plano.
	XIII	Política Municipal de Saneamento Básico.

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011 e BRASIL, 2013.

4.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS PARA REVISÃO DO PMSB DE TANGARÁ DA SERRA

Os profissionais designados pelo SAMAE e município, sejam gestores ou técnicos, devem participar de sensibilizações, capacitações e oficinas no convênio UFMT/SAMAE. Todos os eventos serão comunicados previamente aos munícipes.

I. Sensibilização, capacitação e oficinas

- Neste momento existe a responsabilidade dos representantes municipais em proporcionar a formação dos grupos de trabalho e iniciar a articulação para o desenvolvimento do PMSB. As equipes capacitadas do município deverão capacitar os demais integrantes da equipe no município para elaboração do PMSB. Os comitês obrigatoriamente deverão eleger um coordenador e um suplente, para substituição caso ocorra necessidade.

II. Formação dos grupos de trabalho

- Formação do Comitê de Coordenação e do Comitê Executivo;
- Emissão de ato público por decreto/portaria com definição dos membros dos comitês.

III. Elaboração do plano de trabalho

- O Plano de Trabalho deve contemplar o planejamento para elaboração do PMSB, sendo o norteador para a condução das atividades do processo.

IV. Plano de mobilização e participação social

- Definição das atividades a serem desenvolvidas pela Prefeitura e pelos grupos de trabalho;
- Descrição dos processos e momentos de participação da sociedade;
- Definição das audiências públicas, oficinas, reuniões, debates, ambientes de trabalho;
- Identificação dos principais atores do processo em todos os segmentos sociais;
- Descrição das formas e canais de divulgação do processo de elaboração do plano;
- Organização do sistema de informações.

V. Organizar um sistema, automatizado ou manual, capaz de coletar e armazenar dados e processá-los

- O sistema deve ser organizado de modo a permitir monitorar a situação real do saneamento municipal, com base nos indicadores de diferentes naturezas para auxiliar nas tomadas de decisão;
- O sistema de informações neste momento terá função de apoio gerencial para elaboração do PMSB;
- O coordenador do Comitê de Executivo deverá concentrar todas as informações para disponibilizar em sistema virtual.

VI. Avaliação da caracterização socioeconômica do município fornecida pelo convênio UFMT/SAMAE. O Comitê Executivo deverá analisar criticamente o material fornecido na 1ª Oficina de Capacitação para atualizar qualquer dado em desconformidade com o pré-diagnóstico

- Inspeções de campo;
- Realização de entrevistas junto aos órgãos responsáveis;
- Realização de inspeções de campo para verificação e caracterização da prestação e da infraestrutura dos serviços de saneamento no município;

- Realização de debates junto aos principais atores sociais (entrevistas, workshop);
- Diagnóstico do município;
- Caracterização geral do município – aspectos socioeconômicos, culturais, ambientais e de infraestrutura;
- Análise da política e gestão do setor de saneamento básico;
- Diagnóstico do saneamento básico;
- Caracterização da situação institucional e legal;
- Caracterização dos serviços de abastecimento de água potável;
- Caracterização dos serviços de esgotamento sanitário;
- Caracterização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Caracterização dos serviços de manejo das águas pluviais e drenagem urbana;
- Diagnóstico dos setores relacionados com o saneamento básico;
- Situação do desenvolvimento urbano e da habitação;
- Situação ambiental e dos recursos hídricos;
- Situação da saúde pública;
- Formulação da política municipal de saneamento básico.

VII. Prospectiva e planejamento estratégico

- Alternativas de gestão dos serviços;
- Alternativas para o sistema municipal de planejamento e controle social;
- Alternativas para a prestação dos serviços de saneamento básico;
- Alternativas para a regulação e fiscalização direta ou delegada dos serviços;
- Necessidades dos serviços;
- Aspectos demográficos e dinâmica econômica;
- Demanda para o abastecimento de água;
- Demanda para o esgotamento sanitário;
- Demanda para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Demanda para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Hierarquização das áreas de intervenção prioritárias;
- Definição da metodologia para hierarquização das áreas de intervenção prioritárias;
- Realização da hierarquização das áreas de intervenção prioritárias;

- Definição de objetivos e metas;
- Estabelecimento de cenários;
- Definição dos objetivos do plano com a participação da Prefeitura e da sociedade;
- Definição das metas do plano apoiadas em indicadores, com a participação da Prefeitura de Tangará da Serra – MT.

VIII. Definição de programas, projetos e ações

- Programação das ações imediatas;
- Identificação e avaliação dos estudos e projetos existentes;
- Identificação de soluções práticas para alcançar os objetivos e metas;
- Hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações imediatas;
- Programação das ações do plano;
- Definição dos programas, projetos e ações;
- Hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações.

IX. Elaboração do plano de execução

- Contemplação do caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações;
- Desenvolvimento de metas em horizontes temporais distintos: imediato, curto, médio e longo prazo;
- Contemplação da estimativa de custos para a implantação de programas, projetos e ações;
- Identificação das principais fontes de recursos;
- Definição das estratégias para inserção do futuro PMSB no orçamento municipal;
- Planejamento da inserção das estimativas de custos no Plano Plurianual após aprovação do PMSB.

X. Definição de ações para emergências e contingências

- Análise preliminar de riscos aos sistemas de saneamento básico;
- Identificação dos possíveis riscos que podem ocasionar problemas aos componentes do saneamento básico, considerando: causas, consequências, frequência e severidade;

- Definições das ações e medidas de controle;
- Indicação das ações baseadas em normas;
- Estabelecimento de medidas de controle estruturais e não estruturais.

XI. Definição dos indicadores de desempenho do PMSB

- Construção de indicadores (SIMISAB - cidades.gov.br/simisab- hmg/Sistema);
- Definição dos elementos para o monitoramento do plano como um todo;
- Na construção dos indicadores, deverá ser realizada: nomeação do indicador, definição do objetivo, estabelecer periodicidade, responsável pela geração e divulgação, fórmula de cálculo, intervalo de validade, lista de variáveis e fonte de origem dos dados;
- Estabelecimento da metodologia para avaliar o atingimento das metas previstas.

XII. Aprovação do plano

- Enquadramento do PMSB dentro da política municipal de saneamento básico;
- Apresentação do PMSB para discussão com a sociedade e incorporação de sugestões;
- Submeter o PMSB para aprovação em instância colegiada;
- Envio do PMSB para aprovação final via decreto do executivo se permitido pela política.

XIII. Aprovação da Política Municipal de Saneamento Básico

Com a finalização do diagnostico, prognósticos, programas projetos e ações, e monitoramento e avaliação sobre a situação da política municipal de saneamento, sugere-se a formulação de minuta da política de saneamento básico municipal para imediata tramitação de minuta da política pretendida no poder legislativo do município, de modo a permitir a futura aprovação do PMSB em forma de decreto.

5. DIRETRIZES GERAIS

Com as diretrizes instituídas pela Lei Federal nº 11.445/2007, a Política Federal de Saneamento Básico é a normatização principal infraconstitucional para o saneamento básico no Brasil. Essa legislação foi aprovada em 2007 depois de duas décadas de debates sobre o assunto. Esse marco legal do saneamento básico reafirma as disposições contidas na Constituição Federal e distingue o saneamento básico como condição essencial para a qualidade de vida da população. Com esse marco regulatório do saneamento básico, foi possível estabelecer os princípios legais e os conceitos para o aprovisionamento do saneamento básico nacional.

A Política Federal de Saneamento Básico é o conjunto de regulamentações elaboradas pela União. Nela estão inseridos os programas (planos, projetos e ações) desenvolvidos por órgãos federais voltados para infraestrutura do saneamento básico. Em seu Artigo 3º define o saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007). Esse conceito é fruto dos estudos científicos que consideram o saneamento básico um conjunto de intervenções sobre o meio ambiente que estão intimamente ligados a fatores sociais, econômicos, políticos e culturais.

A Lei Federal nº 11.445/2007 prevê a universalização do acesso e a integralidade da oferta dos serviços de saneamento básico. O objetivo da universalização é a expansão dos serviços para a população não atendida e a integralidade é a oferta conjunta e contínua dos componentes do saneamento, propiciando à população saúde pública preventiva de qualidade.

Os serviços de saneamento básico agrupam técnicas adequadas às peculiaridades regionais, tendo a eficiência e a sustentabilidade econômica como parâmetros essenciais, assim como a utilização de tecnologias apropriadas que apresentem segurança e qualidade, direcionando as políticas de saneamento básico para articulações com as propostas que apontam a proteção ambiental, incluindo a gestão sustentável dos recursos hídricos (BRASIL, 2007).

O Artigo 196 da CF assegura a saúde como direito fundamental, o inciso VI do artigo 2º da Lei nº 11.445/2007 destaca que um dos princípios para a provisão do saneamento básico é a promoção de saúde, com vistas à melhoria da qualidade de vida (BRASIL, 1988 e 2007). O desenvolvimento dos serviços de saneamento básico não se limita para promoção de saúde, também é o conjunto de medidas para conservação do meio ambiente e a prevenção de doenças, além de ser a oportunidade de diálogo com a sociedade e os usuários dos serviços.

O controle social, estabelecido no inciso X do artigo 2º da Lei nº 11.445/2007 é o conjunto de mecanismos que garante à sociedade a participação popular nos processos de formulação de políticas públicas para o saneamento básico (BRASIL, 2007). Estando assim de acordo com as disposições constitucionais, daí a importância da mobilização social no tocante de aguçar a população quanto ao seu papel de participação na formulação de políticas públicas.

O Art. 9º da Lei 11.445/2007 define o modelo jurídico institucional com as funções de gestão, os direitos e os deveres dos usuários, os mecanismos de fiscalização e controle social, os direitos de autorização e concessão para os titulares dos serviços de saneamento. No artigo 19º determina que o PMSB deverá ser elaborado pelo titular dos serviços de forma a integrar fatores administrativos como o planejamento, os investimentos e a abrangência do plano.

As metas e objetivos do PMSB são condição para a elaboração dos planos, os quais devem ser planejados para um horizonte de 20 anos, com revisões a cada 4 anos, incorporando a universalização do acesso e a integralidade da oferta dos serviços como princípios fundamentais de acesso aos serviços de saneamento básico. É fundamental que os planos estejam articulados com os planos existentes no município e região (BRASIL, 2007).

A regulamentação da Política Federal de Saneamento Básico se deu por meio do Decreto Federal 7.217/2010, em que possibilitou a contratação, por parte dos titulares, de prestadores privados de serviços de saneamento básico, juntamente com as possibilidades de instituição da cobrança pelo uso dos serviços básicos e emprego de penalidades aos usuários.

Para os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a cobrança pode ser fixada com base no volume de água consumida e coleta de esgoto utilizado pelo consumidor, e para a coleta dos resíduos sólidos a base de cobrança pode fixada considerando o volume médio coletado. Abatimentos e subsídios para os usuários de baixa renda podem ser concedidos como garantia à universalização do acesso, sendo que em todos os casos, a cobrança será efetuada por unidade consumidora (BRASIL, 2010). O decreto também torna obrigatória a utilização dos serviços de saneamento quando disponibilizados pelos poderes públicos.

Quanto a regulação, pode ser efetivada individualmente através de legislações específicas dos titulares, que farão observância a independência de tomada de decisão dos reguladores (BRASIL, 2010). Diferente do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA), que promoveu a concepção das companhias estaduais de saneamento, o Decreto Federal 7.217/2010 reconhece a autonomia constitucional dos municípios, que podem aparelhar sistemas de forma genérica, denominados de serviços autônomos de água e esgoto.

6. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A política de saneamento municipal adequada, que atenda as especificidades e peculiaridades de cada município, deve ser fruto de um Plano Municipal de Saneamento Básico, que tenha como pauta princípios, diretrizes e instrumentos definidos na legislação aplicável e nos Programas e Políticas Públicas com interface com o Saneamento Básico, em especial por:

- Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades – Regulamenta o capítulo Política urbana da Constituição brasileira. Seus princípios básicos são o planejamento participativo e a função social da propriedade;
- Lei 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico – 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;
- Lei 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde - Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências;
- Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos – Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços público previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências;
- Lei 11.124/2005 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
- Lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos – 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.
- Decreto nº 7.217/2010 regulamenta a Lei nº 11.445/2007 – estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

- Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Portaria de Consolidação nº 5/2017 – Dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades – Trata da Política e do conteúdo Mínimo dos Planos de Saneamento Básico.
- Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 283/2001 – Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Lei 7.638/2002 - Dispõe sobre a política estadual de abastecimento de água e esgotamento sanitário, cria o Conselho e o Fundo Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e dá outras providências.
- Resolução do CEHIDRO nº 35/2010 – institui a criação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba.
- Lei complementar nº 210/2015 – Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Tangará da Serra (PDPMTS), e dá outras providências.
- Lei Orgânica do município de Tangará da Serra – MT, de 05 de abril de 1990 alterada pela Emenda n.º 82/2018 - modifica dispositivos da lei orgânica do município de Tangará da Serra e dá outras providências.

Além desses dispositivos, devem ser considerados o Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) que está descrito no Plano Diretor especificado pela Lei Complementar nº 2010/2015, juntamente com as resoluções das conferências municipais da cidade, de habitação, de meio ambiente e de saúde ambiental.

7. EQUIPE TÉCNICA

A equipe responsável pela elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra - MT, é composta por:

Coordenação do projeto:

- Prof. Dr. Aldecy de Almeida Santos – Coordenador geral;
- Prof.ª Dr.ª. Margarida Marchetto – Diretora da Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia – FAET/UFMT;
- Prof. Me. Tadeu José Figueiredo Latorraca – Chefe do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambienta – DESA/UFMT;
- Prof. Dr. Welitom Ttatom Pereira da Silva – Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMT.

Equipe técnica:

- Gabriel Figueiredo de Moraes – Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Me. em Engenharia de Edificações e Ambiental;
- Flaviane de Morais Campos – Engenheira Sanitarista e Ambiental;
- Marciely Ferreira Alves – Engenheira Sanitarista e Ambiental;
- Viviani Viana de Souza – Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental;
- Yasmin Mayer Queiroz – Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental;
- Izabelly Aguiar Palmeira Bulhões – Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental;
- Camilla Santos Corrêa – Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental;
- Thais Michelly de Moraes Lima – Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Colaboradores voluntário:

- José Pedro Garcia da Rocha – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMT;
- Rossean Fernandes Golin - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMT;
- Luanna M. Souza Silva Santos - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMT;
- Daniel dos Santos Filho – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMT;
- Bruno Silva Martins – Mestrando em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);
- Nayra Nalessa de Campos Monteiro – Mestranda em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);
- Karytany Ulian Dalla Costa – Mestranda em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);
- Marcella Regyna do Nascimento Scarassatti – Mestranda em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);
- Thaiza Moreira Pacheco de Mello – Mestranda em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);
- Wilhan Douglas dos Reis – Engenheiro Ambiental e Mestre em Recursos Hídricos.

8. CRONOGRAMAS

O Quadro 2 detalha o cronograma de atividades de elaboração do PMSB.

Quadro 2. Cronograma de revisão do PMSB de Tangará da Serra.

CRONOGRAMA PARA REALIZAÇÃO DA REVISÃO DO PMSB																	
PROD.	**DISCRIMINAÇÃO**	**MESES**															
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
01	Plano de trabalho.	X	X	X													
02	Plano de mobilização e comunicação social.	X	X	X													
03	Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico.			X	X	X	X	X									
04	Prognóstico e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas.							X	X	X	X	X					
05	Programas, projetos e ações.											X	X	X	X	X	
06	Monitoramento e avaliação													X	X	X	
07	Proposta de lei													X	X	X	
08	Relatório Final da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra – MT																X
09	Ações de mobilização social	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9. PRODUTOS ESPERADOS

A elaboração do Plano de Trabalho ajustado contribuirá com planejamento das ações para elaborar os produtos componentes do PMSB, de acordo com o especificado no Termo de Referência elaborado pelo SAMAE de Tangará de Serra – MT, que estabelece as orientações e diretrizes, assim como critérios e parâmetros a serem cumpridos. Resultando nos seguintes Produtos:

- Produto 01 – Plano de trabalho.
- Produto 02 – Mobilização social;
- Produto 03 – Diagnóstico do saneamento básico;
- Produto 04 – Prognóstico, objetivos e metas
- Produto 05 – Programas, projetos e ações;
- Produto 06 – Monitoramento e avaliação;
- Produto 07 – Proposta de lei ou de decreto para aprovação do PMSB.

10. FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE TRABALHO

O desenvolvimento do Grupo de Trabalho possui como objetivo elucidar os aspectos metodológicos do trabalho a ser realizado quanto à elaboração do PMSB e suas estratégias de atuação, sendo detalhadas as ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do PMSB e da sua participação no processo de elaboração do mesmo.

Por meio desse planejamento organiza-se o processo e os canais de participação na elaboração do plano e na avaliação dos serviços públicos de saneamento básico (inciso IV, do Art. 3º, da Lei Federal nº 11.445/2007), com vistas a uma efetiva gestão do Saneamento Ambiental no município Tangará da Serra.

O Comitê de Coordenação e Comitê Executivo de Tangará da Serra – MT será composto por técnicos municipais, professores de universidades públicas e privadas, secretaria estadual do meio ambiente e representantes da sociedade civil organizada e elaboração pela equipe técnica da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, conforme Decreto nº 33 de 2018 (Anexo A) que nomeia o Comitê de Coordenação e Execução através do Termo de Referência.

11. COMITÊ DE COORDENAÇÃO

O Comitê de Coordenação apresenta instância consultiva e deliberativa, institucionalizada formalmente, responsável pela condução da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. Para o município de Tangará da Serra – MT, o Comitê de Coordenação foi formado com as seguintes atribuições:

- Analisar, discutir e avaliar o trabalho realizado pelo Comitê Executivo;
- Criticar e sugerir alternativas adequadas à realidade local, tendo em vista a viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental.

Salienta-se ainda que, é de suma importância que o Comitê de Coordenação se reúna a fim de realizar suas atribuições a cada dois meses ou menos, e quando for necessário, de forma imediata. O SAMAE possui representante no Comitê de Coordenação, devidamente nominado no ato público do poder executivo Decreto nº 33/2019, possuindo como atribuições no Comitê de Coordenação o acompanhamento em caráter orientativo. A seguir apresenta-se a composição do Comitê de Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra:

11.1 MEMBROS DO COMITÊ DE COORDENAÇÃO

11.1.1 Representantes do Poder Executivo Municipal

- Itamar Martins Bonfim – Representante da Secretaria de Saúde;
- Magno César Ferreira – Representante da Secretaria de Meio Ambiente;
- Marcel Andrade Berteges – Gerente Técnico do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE;
- Wesley Lopes Torres – Diretor Geral do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE;

11.1.2 Representante da Sociedade Civil

- Edenir Maria Serigatto – Professora Doutora da UNEMAT, Campus de Tangará da Serra – MT.

12. COMITÊ EXECUTIVO

O Comitê Executivo trata-se da instância responsável pela instrumentalização do Plano Municipal de Saneamento Básico do município. Para as atividades do PMSB de Tangará da Serra – MT, o Comitê Executivo apresentará as seguintes atribuições:

- Executar todas as atividades previstas no Termo de Referência apreciando as atividades de cada fase da elaboração do PMSB do município e de cada produto a ser entregue ao SAMAE, submetendo-os à avaliação do comitê de coordenação;
- Cumprir o cronograma de execução.

12.1 REPRESENTANTE DO PODER EXECUTIVO ESTADUAL

- Jeferson Zucchi – Diretor Regional da SEMA de Tangará da Serra

12.2 REPRESENTANTES DO PODER EXECUTIVO MUNICIPAL

- Eude Camargo da Silva Pinto – Secretária de Assistência Social
- Ander Santos – Secretário de Agricultura
- Flávio Amaral Oliveira – Contador da Prefeitura Municipal de Tangará da Serra
- João Manoel Mundel de Souza – Engenheiro Sanitarista do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará as Serra – SAMAE
- José Bernadino da Silva Filho – Secretário de Infraestrutura
- Júlio Cesar Gomes – Secretário de Planejamento
- Valnicéia Piccoli Barbosa – Secretária da Fazenda
- Vera Lúcia Weber – Contadora do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE

12.3 REPRESENTANTES DO PODER LEGISLATIVO MUNICIPAL

- Rogério Silva Santos – Vereador
- Nilton Dalla Pria (Niltinho do Lanche) – Vereador

12.4 REPRESENTANTES DA SOCIEDADE CIVIL

- André do Ferreira do Nascimento – Membro do Projeto de Pagamento Por Serviços Ambientais - PSA do Rio Queima-Pé

- Cleidiane Morais Novais – Professora Coordenadora do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Cuiabá – UNIC, Campus de Tangará da Serra
- Evanir Tormes – Gerente geral – Comunicação - Jornal Diário da Serra
- Hellen Taynara Alves da Silva – Membro do Núcleo de Cidadania dos Adolescentes – NUCA
- Jõao Carlos de Oliveira – Vice-Presidente do Conselho de Administração da Cooperativa Sicredi Sudoeste MT/PA
- Luiz Carlos Guedes – Presidente do Rotary Clube de Tangará da Serra, Centro
- Marcus Vinicius Araújo Damasceno - Professor Coordenador do Curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Tangará da Serra
- Ocimar Edson de Oliveira – Professor Mestre Efetivo da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra
- Vera Lucy Ramos Segatto – Presidente do Lions Clube de Tangará da Serra
- Flávio Koehler – Presidente do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba
- José Cândido Bettoni – Membro do Conselho de Pastoral Paroquial da Paróquia Nossa Senhora Aparecida de Tangará da Serra

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Trabalho estabelece o direcionamento estratégico assim como um cronograma das atividades e levantamentos técnicos que deverão acontecer no período de seis meses, sendo este primeiro produto a formatação de um modelo de planejamento integrado, participativo.

Nesta primeira fase por meio de decreto municipal acontece a formação do Comitê de Coordenação, Comitê Executivo e cronograma parcial técnico de atividades para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento do município de Tangará da Serra - MT. Esse documento apresentou o Plano de Trabalho para revisão do PMSB, trata-se de um primeiro norteamento das atividades que irão ocorrer ao longo dos oito meses nos quais o município receberá assessoria para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. 1990.

BRASIL. Lei federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. 1995.

BRASIL.. Lei Federal nº 9.433, de 8 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 CF, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da CF, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. 2001.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 283, de 12 de Julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. 2001.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2002

BRASIL. Lei Federal nº 11.124, de 16 de Junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. 2005.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; revoga a Lei 6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras providências. 2007.

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. 2010.

BRASIL. Lei Federal 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. 2010.

BRASIL. Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914, 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água. 2011

BRASIL. Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. FUNASA/MS. 2012.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2016.

PRODUTO 2: PLANO DE MOBILIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL

1. INTRODUÇÃO

O conceito de participação dos cidadãos na esfera pública, argumentando e deliberando a respeito das demandas coletivas, sempre foi um dos principais alicerces da política e da democracia. O empoderamento dos cidadãos oportuniza-se na participação ativa, de forma efetiva, no processo democrático para elaboração de políticas públicas, pois é justo que a população participe em assuntos que terão impacto direto sua qualidade de vida, como as questões que envolvem o saneamento básico (SILVA e LEITE, 2013).

Por meio do empoderamento, quer-se oportunizar ao cidadão uma participação ativa e de forma efetiva, podendo este contribuir realmente para o processo democrático. A participação cidadã é que vai conduzir, podar ou modificar as atitudes dos governantes eleitos, por exemplo.

No Brasil, os primeiros elementos democráticos na gestão das políticas públicas foram instaurados pela Constituição Federal de 1988 e sugeriam uma nova representação das políticas sociais, sustentada nos princípios de descentralização, municipalização e participação social em todo o processo. Ao estabelecer que as políticas sociais sejam desenvolvidas de modo democrático, a Constituição Federal de 1988 abriu as portas para que a sociedade via órgãos representativos, participasse dos espaços de deliberações de diretrizes políticas, do planejamento, da execução, do controle e da supervisão de planos, programas e projetos de interesse coletivo (TEIXEIRA, 2007).

A Lei Federal nº. 11.445 de janeiro de 2007, considerada um marco regulatório do setor de saneamento no país, prevê o controle social como um de seus princípios elementares, estabelecendo, assim, múltiplos mecanismos para o seu cumprimento dentro das políticas públicas de saneamento básico (BRASIL, 2007).

O Decreto nº. 7.217/2010, que regulamenta e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, segue o mesmo preceito de gestão democrática e participativa do setor através do controle social, prevendo em seu texto normativo mecanismos de controle e participação popular, como: audiências; consultas públicas; conferências das cidades; debates; e a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação, planejamento e avaliação da política nacional de saneamento básico.

Neste âmbito, visando contribuir com o processo democrático e atender às determinações balizadas pela Constituição Federal, pela Lei nº. 11.445/2007 e Decreto nº. 7.217/2010, juntamente com o Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério da Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional), recomendado para município de médio porte, o presente documento, designado Plano de Mobilização e Comunicação Social, terá o intuito de desenvolver e promover mecanismos de participação social em todas as etapas do processo de elaboração, planejamento, execução e avaliação do PMSB de Tangará da Serra – MT, assegurando a todos os atores sociais o protagonismo nas diversas etapas de desenvolvimento do PMSB.

Pretendem-se com as ações de mobilização e sensibilização social aqui propostas garantir à sociedade Tangaraense informações, representação técnica e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos municipais de saneamento básico, tal como definido no Artigo 3º, inciso IV da Lei Federal nº. 11.445/2007.

Durante o processo de elaboração, planejamento e execução do PMSB de Tangará da Serra - MT, o controle social será concebido como elemento estratégico fundamental para o conhecimento da realidade a qual o cidadão está inserido, frente a necessidade de elaboração de mobilização que contemple as características do município de Tangará da Serra. Sendo assim, o controle social será como alicerce para escolha de alternativas, definição de metas e prioridades em função das demandas existentes, buscando sempre a universalização dos serviços, o direito de todos aos serviços públicos, além da sustentabilidade ambiental e econômica das ações.

Por fim, compreende-se que a mobilização social no âmbito do saneamento pode ser realizada de diferentes formas, devendo-se avaliar a que melhor se aplica à realidade do município.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar o Plano de Mobilização e Comunicação Social, Produto 02 (dois) do Termo de Referência do PMSB de Tangará da Serra – MT, sendo esse termo elaborado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE. Esse produto constitui de exposição de procedimentos e mecanismos de desenvolvimento à participação da população, de forma democrática em todas as instâncias do processo de elaboração, planejamento e execução do PMSB de Tangará da Serra – MT.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar as características da área de estudo municipal de Tangará da Serra – MT, para subsidiar ações de planejamento que envolve o PMSB;
- Identificar as aspirações, necessidades e percepções sociais da população Tangaraense em relação ao saneamento básico através da elaboração e aplicação de questionários *on-line* e físico aplicado em porcentagens ao município;
- Propor o estímulo da participação de todos os segmentos sociais nas discussões sobre as fragilidades e potencialidades dos serviços de saneamento básico municipal, envolvendo-os nas fases de elaboração, planejamento e execução do PMSB, bem como priorizar suas necessidades e anseios por meio de rodas de conversas, urnas, questionários, palestras, oficinas, mídias de divulgação impressa, falada e *on-line*;
- Assegurar que todos os eventos sejam abertos à participação coletiva, sendo coibida qualquer forma de discriminação de crença, gênero, raça, segmento social, partido político, entre outros;
- Realizar reuniões junto aos representantes dos comitês para construção de material de mobilização tais como folders, camisetas e outros suportes de mobilização;
- Sensibilizar a administração municipal para que a mobilização social seja realizada de forma continuada através de palestras de sensibilização em órgãos públicos;
- Sensibilizar a população Tangaraense da importância dos investimentos em saneamento básico, salientando seus benefícios, vantagens e a responsabilidade coletiva através da difusão de informações referentes à realização de todas as fases de desenvolvimento do PMSB, das agendas de reuniões, cronograma de atividades, eventos previstos e

propostas elencadas junto aos comitês através de editais em jornais, folder, cartazes, convites, faixas, mídias sociais e demais meios que os comitês vierem assim propor;

- Sensibilizar a sociedade Tangaraense para a importância dos investimentos em saneamento básico, salientando seus benefícios, vantagens e a responsabilidade coletiva por meio de propagandas em rádios locais, faixas e carros de som;
- Propor mecanismos de comunicação e difusão que permitam a divulgação e o acesso às informações pertinentes à fase de diagnóstico e estudos preliminares dos serviços prestados por meio da apresentação de metodologias participativas;
- Realizar reuniões junto aos gestores e técnicos municipais para a promoção de ações de sensibilização, mobilização social e educação ambiental permanentemente;
- Buscar por meio de reuniões desenvolver iniciativas de cooperação junto aos conselhos municipais, instituições de ensino e outras formas de mobilização popular existentes no município, como: associações de moradores, associação de comerciantes, representantes da sociedade civil organizada, comissões setoriais, grupos indígenas, grupos religiosos, dentre outros;
- Apresentar aos comitês metodologias para serem implantadas continuadamente no município visando a mobilização social contínua a toda população;
- Propor mecanismos de aprendizagem social, diálogo, participação e corresponsabilidade, face ao atendimento do instrumento de controle social proposto na legislação buscando a introdução do cidadão na gestão pública.

- **AÇÕES MUNICIPAIS DE MOBILIZAÇÃO AMBIENTAL**

O município se caracteriza atuante em ações ambientais, já contando com uma agenda de atividades como: visitas de alunos na Estação de Tratamento de Água – ETA. Acompanhados pela equipe do SAMAE, alunos e visitantes recebem palestra sobre a importância destas unidades de tratamento de água e efluente na saúde de toda a população Tangaraense (Figura 2).

Figura 2. Visita de alunos na ETA Queima-Pé



Fonte: SAMAE – Tangará da Serra, 2019.

Atividades como visita ao aterro municipal e aos Ecopontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis também são ministradas para a população como forma de sensibilização de todos quanto à reutilização, redução e reciclagem dos resíduos municipais, sendo estas atividades acompanhadas e proporcionadas pelo SAMAE. As escolas de ensino fundamental e médio, além de universidades como: UNEMAT e UNIC, desenvolvem ações de educação ambiental mobilizando a sociedade.

As Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Saúde, Educação e o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) realizam a Semana do Meio Ambiente com as seguintes atividades: distribuição de mudas, conscientização sobre a economia de água e soltura de balões com sementes Prefeitura de Tangará da Serra – MT (2017), conforme apresenta a Figura 3.

Figura 3. Início da semana do meio ambiente em Tangará da Serra – MT.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

Na Semana do Meio Ambiente ocorreram palestras abertas ao público, também em escolas, coleta de óleo de cozinha residual em troca de mudas de árvores, limpeza de córrego. Essas e outras ações integraram a agenda ambiental promovida em Tangará da Serra através de parceria entre SAMAE, SEMMEA e SEMA-MT, Cooperativa de Reciclagem (Coopertan) e a Defesa Civil, Lions e Rotary. A Figura 4 ilustra alguns desses eventos.

Figura 4. Ações de mobilização ambiental em Tangará da Serra.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019; Folha de Tangará de Serra, 2020.

No município também ocorrem parceria envolvendo SAMAE, UNEMAT e COOPERTAN, visando combinar rentabilidade, novos empregos e ganhos ambientais. Conforme mostra a Figura 5.

Figura 5. Reunião referente ao projeto para coleta de óleo de cozinha



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

O SAMAE possui fixado dentro de seu quadro de atividades o Fórum de Saneamento e Educação Ambiental em escolas, onde ocorrem palestras sobre a importância da reciclagem, boas práticas no consumo de água, tratamento de esgoto e sustentabilidade. O SAMAE também fornece fôlderes de caráter informativo, apresentando quais são os bairros atendidos pela coleta seletiva a cada dia da semana, como apresentado na Figura 6.

Figura 6. Modelo de folder informativo fornecido pelo SAMAE.



Fonte: SAMAE – Tangará da Serra, 2019.

O poder público municipal participa de atividades juntamente com o SAMAE, representantes da sociedade civil organizada como a associação de clubes de serviços Rotary e Lions, ações estas, que buscam envolver a população em atos preservacionista como coleta de resíduos em margens de córregos municipais (Figura 7).

Figura 7. Ação de coleta de resíduos realizada pelo SAMAE no Rio Sepotuba.



Fonte: SAMAE – Tangará da Serra, 2019.

3. ASPECTOS LEGAIS DA MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

De acordo com a Lei nº. 11.445/2007, tem como objetivo a inclusão da participação social, o que significa que a população passa a ser ouvida e se torna um dos agentes da definição dessas políticas. A lei apresenta mudanças que asseguram elementos fundamentais para a garantia da participação, tais como: acesso à informação, representação técnica e participação na formulação, planejamento e avaliação das políticas de saneamento básico visando participação e controle social. Segundo o inciso X, do Art. 2º, o controle social é apresentado como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Ademais, conforme o inciso IV, do Art.3º, o controle social é definido como o: "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico" (BRASIL, 2007).

Igualmente, para que a política pública de saneamento seja definida, os municípios e estados podem compor um conselho ou contar com outro órgão colegiado existente, desde que seja garantida a representação de diversos segmentos da sociedade, incluindo a sociedade civil organizada. Tal estratégia é usada em outras áreas da administração pública, como de meio ambiente, saúde, educação e recursos hídricos, e tem se mostrado importante nos processos de democratização das políticas públicas e na definição de políticas mais compatíveis com as realidades e demandas locais (BRASIL, 2011).

O Art.11°, inciso V da Lei nº. 11.445/2007 coloca a necessidade da definição de mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, bem como nas contratações de serviços públicos de saneamento, haja vista que esta é uma condição para a validade dos contratos de prestação de serviços, e ainda, é prevista a realização prévia de audiência pública, de acordo com o disposto no inciso IV, do Art. 11º.

No que se refere ao planejamento, é definido pela lei que a prestação de serviços públicos de saneamento básico deve atender a um Plano de Saneamento Básico cuja elaboração deverá assegurar a ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas (§ 5º do Art.19º da lei, Brasil, 2007). Em relação à formulação da política pública de saneamento básico, de acordo com o Art. 9° é determinado pela lei, a necessidade de os titulares fixarem os direitos e deveres de todos, e os mecanismos de controle social, como apresenta o Quadro 3.

Quadro 3. Direitos e deveres dos usuários e os mecanismos de controle social.

Atores	Competências
Titular	Elaborar os planos de saneamento básico. Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços. Definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação. Adotar parâmetros para garantir o atendimento à saúde pública (volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público e normas nacionais relativas à potabilidade da água). Fixar os direitos e os deveres dos usuários. Estabelecer mecanismos de controle social. Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais. Participar do controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços
Prestador de serviço	Participar do controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços. Prestar serviço de saneamento básico.
Entidade de regulação	Atender aos princípios de independência decisória e transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Utilizar as normas de regulação dos serviços editadas pelo do titular, para os direitos e obrigações dos usuários e prestadores e as penalidades a que estarão sujeitos; e os procedimentos e critérios para a atuação das entidades de regulação e de fiscalização. Seguir a norma da entidade de regulação, no que se refere às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços.
Órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico	Exercer o controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.
Usuários de serviços de saneamento básico	Seguir os direitos e deveres fixados pelo titular. Exercer o controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.
Entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico	Exercer o controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.

Fonte: Adaptado Brasil, 2007; Brasil, 2010.

Compreende-se que a população mobilizada continuadamente com metodologias participativas, adquire conhecimento sobre a temática do saneamento básico municipal, sendo este ator mobilizado, protagonista participativo dentro dos processos de tomada de decisões e realizador do exercício do controle social no saneamento básico como preconiza a Lei n° 11.445/2007.

É o papel do PMCS apresentar metodologias participativas para o fortalecimento do controle social no saneamento básico. Em suma, sendo o controle social, um princípio fundamental da Lei de Saneamento Básico, por esta razão esse instrumento deve ser garantido nas diversas funções de gestão dos serviços públicos de saneamento básico.

No Decreto nº 7.217/2010, em seu Art. 34, § 6º, situa que a partir do exercício financeiro de 2014, os titulares de serviços de saneamento básico deverão instituir por meio de legislação específica o controle social, como condição de acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União.

Posteriormente modificado pelo Decreto nº 8.211 de 21 de março de 2014, alterou a redação para “após 31 de dezembro de 2014”, será vedado o acesso aos recursos. Assim, as obras e serviços de saneamento básico nos municípios passarão a ter o acompanhamento da sociedade.

A Lei do Saneamento Básico também estabelece mecanismos de controle social com relação à prestação dos serviços públicos, ao planejamento, à elaboração do Plano de Saneamento Básico, à regulação dos serviços públicos de saneamento e à validade dos contratos.

Assim, tanto a participação quanto o controle social, devem ser ferramentas utilizadas durante todo processo de construção do plano, a iniciar pela estruturação da organização administrativa, até a aprovação do documento e posterior monitoramento, regulação e fiscalização dos serviços.

No tocante à regulação dos serviços públicos de saneamento, a legislação prevê a elaboração de normas que deverão abranger, dentre outros itens: os padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação (inciso X do Art. 23 da Lei nº. 11.445/2007).

3.1 PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação social promove a integração entre os setores produtivos, as organizações sociais (movimentos sociais e ONGs), as entidades profissionais, sindicais, acadêmicas e de pesquisa, viabilizando a definição, execução, acompanhamento e avaliação da política urbana, combinando democracia representativa com democracia participativa como exibido na (BRASIL, 2004) (Figura 8).

Figura 8. Síntese dos objetivos do Plano de Mobilização e Comunicação Social.



Fonte: Adaptado de Rio Grande, 2012.

Com base em Arnstein (1969), os diferentes níveis de participação cidadã, em que a mobilização é o cerne do processo, envolvendo e sensibilizando todos os segmentos da pirâmide social, assegurando o processo avaliativo e a resposta objetivando a construção de mecanismos eficientes de participação.

4. METODOLOGIA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A metodologia empregada no processo de elaboração do PMCS fundamenta-se no princípio de mobilização social proposto por Lino (2008). Sendo o empoderamento considerado a base de todo o processo de mobilização social, uma vez que, visa promover a iniciativa e a participação dos atores sociais através do compartilhamento do poder decisório. Ao discutir o empoderamento, o autor salienta a necessidade de descentralização do poder, garantindo o fluxo e a circulação do poder de decisão pelo coletivo, isto é, irradiação.

Este é um processo educativo que promove a participação da diversidade e pluralidade de sujeitos (irradiação) ao redor de um propósito coletivo (convergência), conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9. Diagrama conceitual de mobilização social.



Fonte: Adaptado de Lino, 2008.

A irradiação deve, nesse sentido, incorporar 3 (três) dimensões, sendo elas:

- Abrangência quantitativa: as ações de mobilização devem despertar o maior número possível de pessoas para o exercício de participação social, garantindo o envolvimento profundo e comprometimento destas com o tema;
- Pluralidade: envolvimento de todos os setores e grupos sociais, garantindo a diversidade e representação de todos os grupos, visando o enriquecimento das discussões e representatividade das decisões;
- Organização social: o aumento quantitativo e a pluralidade de participantes tendem fortalecer os processos mobilizatórios. Nesse sentido, a constituição de fóruns, redes e organizações pode contribuir para fomentar o processo organizacional.

De acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006) os níveis de participação social distinguem-se de acordo com o grau de envolvimento coletivo no processo de elaboração do PMSB e podem ser definido de acordo com o grau de participação, indo do menor para o maior, a publicação do Ministério das Cidades elenca a importância nos esforços em torno de um dado objetivo em comum sendo isso, relacionado à convergência, pressupondo uma convicção coletiva da relevância, um sentido de público e a orientação para a construção de um projeto de futuro.

As formas de participação coletiva mostram-se múltiplas e a sua definição reveste-se de grande importância. A ampla participação dos atores sociais no processo da elaboração do PMSB tem como finalidade envolver a sociedade na tomada de decisão que estabelecerá as características da infraestrutura de saneamento municipal (BRASIL, 2006).

As atividades desenvolvidas durante o processo de elaboração do PMSB de Tangará da Serra foram alicerçadas na troca e cruzamento de informações, tendo como foco a sensibilização, mobilização, comunicação e organização coletiva, garantindo à sociedade o acesso à informação, representação e participação na formulação, planejamento e execução do plano. Considerando sempre a participação plural e diversa dos sujeitos.

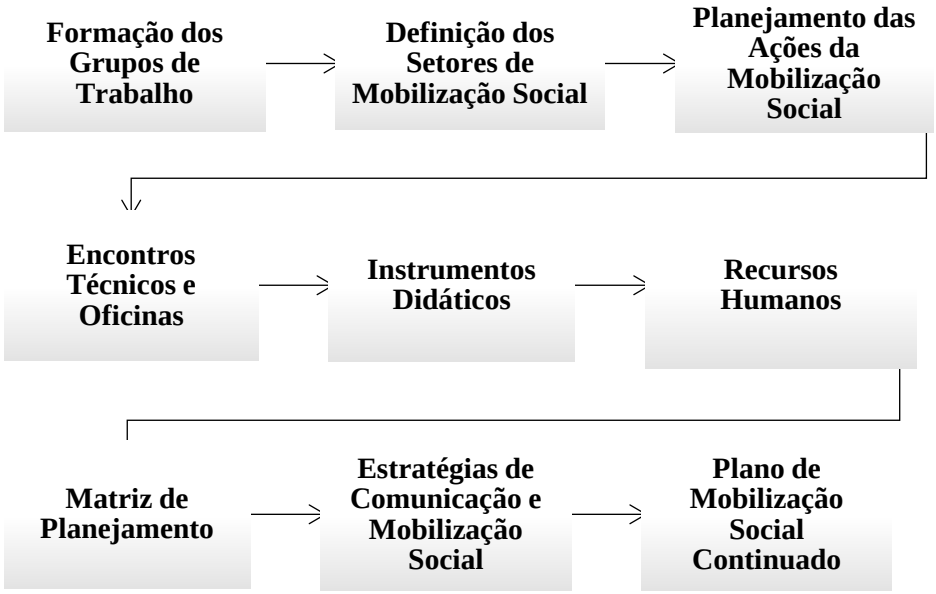
Compreende se como controle social dos serviços públicos de saneamento básico o "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico" (BRASIL, 2007), sendo responsabilidade dos titulares do serviço, criar condições para que haja esse controle social e a participação da população (BRASIL, 2010).

Este Plano de Mobilização e Comunicação Social será organizado de forma a promover, contribuir e sensibilizar a população Tangaraense para ampliar a corresponsabilidade no controle social do saneamento, por meio de processos coletivos e práticas inovadoras, apoiado em metodologias participativas e cooperativas.

Neste sentido, esses PMCS se estende do caráter informativo, sendo voltado à participação comunitária, captação e retorno de contatos, representa ferramenta importante, pois é canal contínuo de interlocução com a comunidade que, quando sensibilizada, permite rápido retorno, significando transparência e respeito com o cidadão Tangaraense, e subsidiando a elaboração de ações mais amplas e assertivas no que tange ao desenvolvimento sustentável, conceituado nas esferas ambiental, social e econômica.

O diagrama da Figura 10 sintetiza as sequências do PMCS juntamente com a matriz de planejamento.

Figura 10. Diagrama do Plano de Mobilização e Comunicação Social.



Fonte: Adaptado de Brasil, 2006.

4.1 FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE TRABALHO

A formulação da Política Pública de Saneamento Básico, incluindo o Plano Municipal de Saneamento Básico, foi compartilhada pelo Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo, responsáveis, respectivamente, pela coordenação e pela operacionalização do processo. Ambos os comitês acompanharão as ações de comunicação e mobilização social, especialmente no que se refere ao processo de elaboração do PMSB.

Nesse contexto, a constituição formal do Comitê de Coordenação e do Comitê Executivo apresenta papel fundamental na etapa de mobilização social tendo em vista que possibilita a criação de instrumentos que permitam a distribuição de funções, organização e normatização do processo de elaboração do PMSB, além de reunir pessoas com experiências, conhecimentos e interesses diversos, viabilizando o diálogo e o aproveitamento de ideias e sugestões.

A Figura 11 apresenta a reunião com representantes do Comitê de Coordenação e técnicos da Universidade Federal de Mato Grosso no SAMAE em Tangará da Serra em ação de planejamento técnico estratégico de ação quanto às atividades a serem realizadas frente ao cronograma apresentado ao final deste produto.

Figura 11. Reunião entre representantes do Comitê de Coordenação e técnicos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).



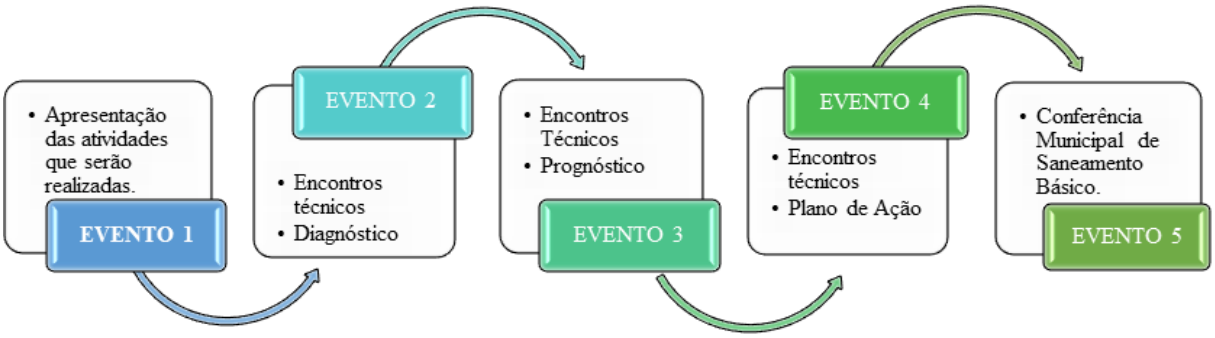
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os Comitês de Coordenação e Execução do PMSB de Tangará da Serra foram criados pelo Decreto Municipal n°. 033/2019, assim como, dispõe sobre o processo de elaboração da política pública de saneamento do respectivo plano.

4.2 PROCEDIMENTO DE PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Dessa maneira, as reuniões, locais e datas foram definidas pelo Comitê de Coordenação e representantes da gestão em conformidade com os representantes locais. A estrutura metodológica do PMCS contempla diferentes níveis de atividades e é ilustrado conforme esquematizado na Figura 12.

Figura 12. Diagrama das atividades a serem desenvolvidas no PMSB de Tangará da Serra.



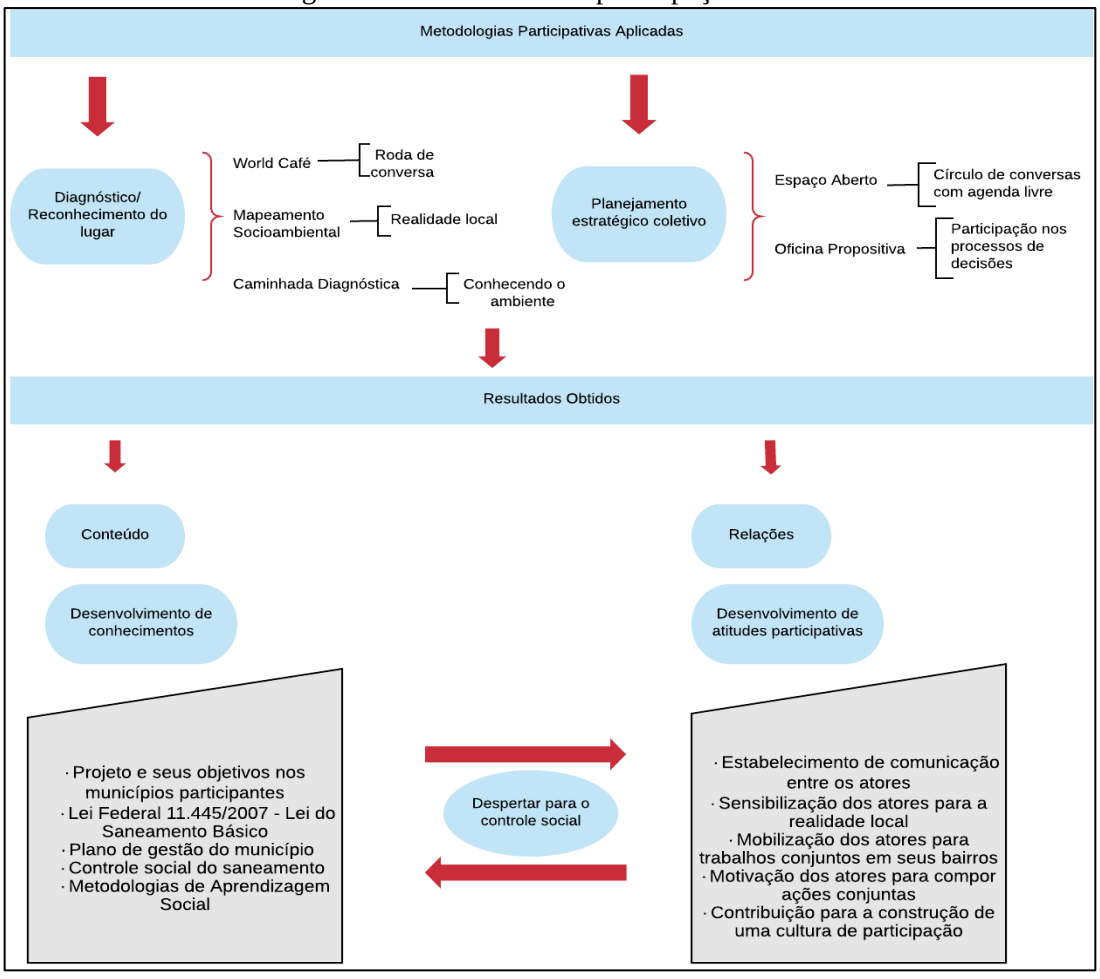
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4.3 MECANISMOS DE APRENDIZAGEM SOCIAL UTILIZADAS NO PMCS DE TANGARÁ DA SERRA

A busca deste PMCS será que todos os eventos do PMSB ocorreram efetivamente públicos, tanto no seu formato quanto nos resultados. Essa forma de deliberação pública garante pela presença crescente de uma pluralidade de atores que, através da ativação do seu potencial de participação poderão cada vez mais ser empoderado de condições de intervir consistentemente e sem tutela nos processos decisórios de interesse público, legitimando e consolidando propostas de gestão baseadas na garantia do acesso à informação, e na consolidação de canais abertos para a participação na perspectiva da promoção do acesso ao saneamento básico do município de Tangará da Serra – MT (BRASIL, 2018).

A Figura 13 apresenta as metodologias utilizadas para o alcance da população quanto a temática da mobilização social no tocante do saneamento básico municipal.

Figura 13. Mecanismos de participação social.



Fonte: Adaptado de Fundação Nacional de Saúde, 2018.

4.4 DEFINIÇÃO DOS SETORES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Os Setores de Mobilização e Comunicação Social (SMCS) compreendem os agrupamentos de comunidades, bairros, distritos, dentre outros, empregados como unidades de planejamento para a mobilização social. Nesses locais foram realizados os encontros para discussão e participação dos atores sociais em cada fase da elaboração do PMSB.

Nesse âmbito o Comitê de Coordenação dividiu os setores de mobilização do município de Tangará da Serra – MT, considerado a área de abrangência, os aspectos locais, a dinâmica populacional e os grupos que constituem o município. Ao todo foram previstos 03 (três) setores, dos quais 1 (um) abrange a área urbana e 1 (um) a área rural e 1 (um) a área indígena.

O setor de mobilização e comunicação, localizado na área urbana, foi a região que apresentará o maior número de eventos, tendo em vista que a maior parcela da população reside na área urbana (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

4.5 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A mobilização encontrou-se no cerne da ação conduzida pelos movimentos sociais, uma vez que, sem endosso popular, dificilmente uma organização conseguirá provocar mudanças capazes de motivar a transformação desejada. Para que isso ocorra, é necessária a integração entre cidadãos, organizações sociais e poder público em busca de um ideal coletivo. A comunicação é alicerce essencial para esse processo, tendo em vista, que a ação de mobilizar exige comunicação dos sentidos, o compartilhamento de expectativas, construção e discussão e consensos e estratégias em torno de um mesmo horizonte (OFICINA DE IMAGENS, 2009).

Nesse âmbito, tendo como premissa a participação social e a oportunidade de discussão e contribuição para as questões relativas ao saneamento ambiental, foram utilizadas diversas ferramentas e ações de divulgação e mobilização da população em seus diferentes segmentos.

4.5.1 Mobilização em instituições de ensino

As mobilizações em instituições de ensino serão realizadas objetivando ampliar o alcance das informações ao público alvo de zonas urbanas.

4.6 PÚBLICO ALVO

O processo de mobilização envolveu toda a população do município de Tangará da Serra da área urbana, rural e indígenas, das seguintes formas:

- Direta: abrangendo grupos que se relacionam de modo mais imediato e sólido à temática e que sofrem alguma influência, como: conselhos municipais, organizações sociais, lideranças comunitárias e religiosas, sindicatos, associações, comunidade escolar, setor privado dentre outros.

- Indireta: abrangendo toda a população que se relaciona de forma mais passiva à questão.

Para atingir o púbico alvo serão realizados:

- Reuniões técnicas, audiência pública e oficinas: Para elaboração de matérias de divulgação, para articulação com secretarias municipais e estaduais (Saúde, Meio Ambiente, Planejamento, Infraestrutura, agricultura e SAMAE – técnico administrativo), sociedade civil organizada, comunidade acadêmica, comunidade indígena, conselhos municipais, empresas privadas, associações e a população em geral com finalidade de inclusão no processo de participação;

- Meios de comunicação visual em mídia digital, mídia escrita e falada: será utilizado divulgação por meio de redes sociais, sites institucionais, além de banners faixas, folder, cartazes, rádio e televisão.

5. CRONOGRAMA ATUALIZADO

Com a finalização das mobilizações em zonas rurais, uma fase final das ações em zonas rurais está sendo planejada em conjunto com o Comitê de Coordenação, sendo este o responsável por marcar as datas e locais das ações finais do PMCS da revisão do PMSB de Tangará da Serra MT.

Estas ações terão como balizador as metas traçadas no Produto 01 – Plano de Trabalho e Produto 02 - Plano de mobilização e Comunicação Social elaborado pelo Comitê de Coordenação e as ações executadas pelo comitê executivo da revisão do PMSB. Como observado no cronograma (Quadro 4), fica o mês de março de 2020 para o encerramento das ações na zona urbana para encerramento das atividades de mobilização e comunicação social do PMCS da revisão do PMSB de Tangará da Serra – MT.

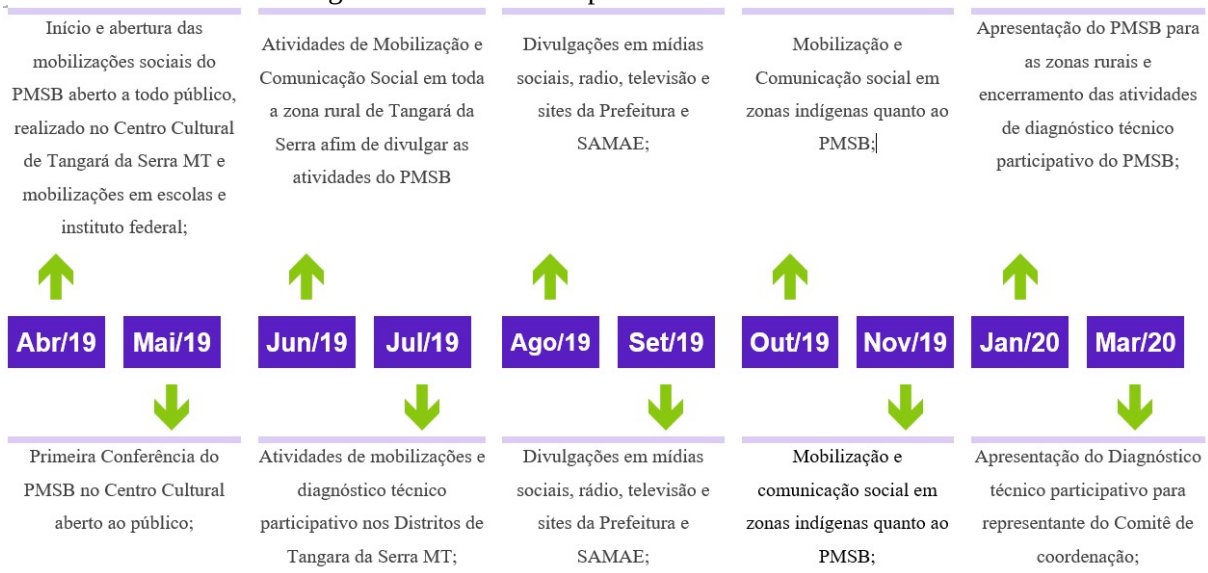
Quadro 4. Cronograma atualizado das ações do PMCS da revisão do PMSB de Tangará da Serra MT.

AÇÕES	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev
Promoção de parcerias	■	■	■	■	■	■	■				
Mobilização nas escolas		■	■	■							
Evento 01 – Apresentação	■	■	■	■	■						
Evento 2 – Diagnóstico			■	■	■	■					
Evento 03 – Prognóstico				■	■	■					
Evento 04 – programas, projetos e ações				■	■	■					
Evento 05 – Audiência Municipal							■				■
Divulgação Gráfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reunião com Agricultores		■	■	■	■	■	■	■			
Apresentação do PMSB ao Comitê de Coordenação	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fonte: PMSB Tangará da Serra, 2020.

A Figura 14 apresenta a linha do tempo das atividades de mobilização desenvolvidas no município, durante a elaboração do PMSB.

Figura 14. Linha do tempo das atividades ocorridas.



Fonte: PMSB Tangará da Serra, 2020.

6. RELATÓRIO SIMPLIFICADO DE ATIVIDADES

As atividades realizadas para a execução do PMCS geram resultados, e a informação foi levada a um número significativo de pessoas tanto por meio de materiais de divulgação quanto por meio de eventos desenvolvidos.

6.1 MATERIAL DE DIVULGAÇÃO E COMUNICAÇÃO

As atividades de mobilização e comunicação foram previamente planejadas e acordadas com o Comitê de Coordenação, com emissão de convite, como apresentado na Figura 15, para todos os participantes e ao representante dos comitês.

Figura 15. Modelo de convite para o Plano Municipal de Saneamento Básico.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Foram mobilizados representantes de escolas, entidades comunitárias, sociais e religiosas, representantes do comércio local, conselhos municipais, políticos, comunidades indígenas, associações de moradores, representantes da sociedade civil organizada, dentre outras entidades, para atividades lúdicas e educativas visando preparar a população para os eventos previstos que serão comunicados por meio da locação de faixas estrategicamente distribuídos pelo município de Tangará da Serra (Figura 16), a fim de convidar a população tangaraense para participar dos eventos que ocorreu no processo de elaboração do PMSB.

Figura 16. Faixa para comunicado de data e local de reuniões sobre a renovação do Plano Municipal de saneamento Básico de Tangará da Serra - MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Além disso, ao longo da última década, a internet tornou-se uma das principais fontes de informação e de compartilhamento de conteúdo. Múltiplas são ferramentas que ajudou na veiculação de informação sobre os temas trabalhados para a mobilização social, sendo as redes sociais (Figura 17), blogs e sites (Figura 18).

Figura 17. Rede social do SAMAE para o PMSB de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 18. Divulgação da reunião pública do PMSB no site do SAMAE de Tangará da Serra - MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Partindo dessa premissa foi utilizada uma rede social do SAMAE para o PMSB de Tangará da Serra, com a finalidade de facilitar o acesso às informações e ações que foram realizadas, sendo uma ferramenta de interação entre os atores sociais e toda a equipe de mobilização envolvida na concepção do PMSB.

Ademais, a divulgação dos eventos também foi realizada em rádios, redes sociais via aplicativos por meio de grupos de WhatsApp® (Figura 19), televisão, por intermédio de faixas, cartazes, folders, cartilhas e até mesmo convites pessoais, desde que envolva o maior número possível de participantes.

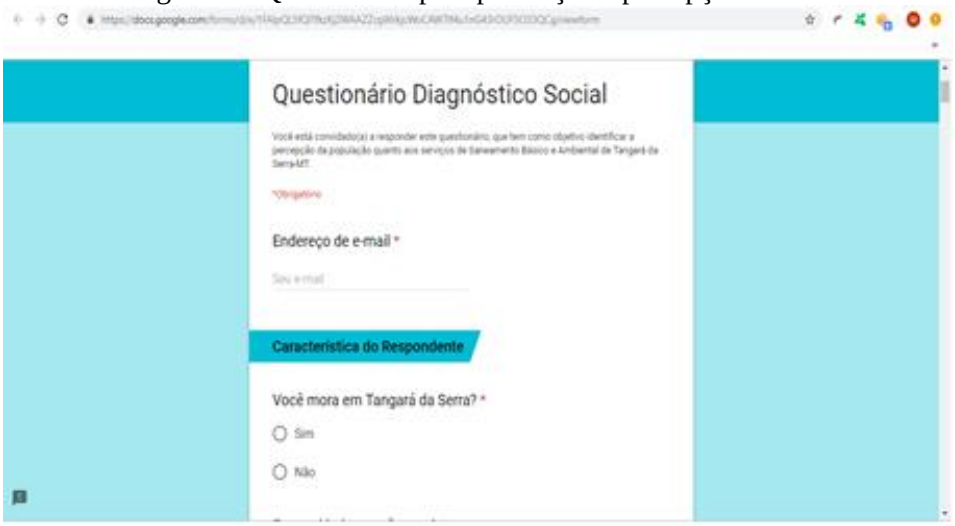
Figura 19. Imagem veiculada no aplicativo WhatsApp.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

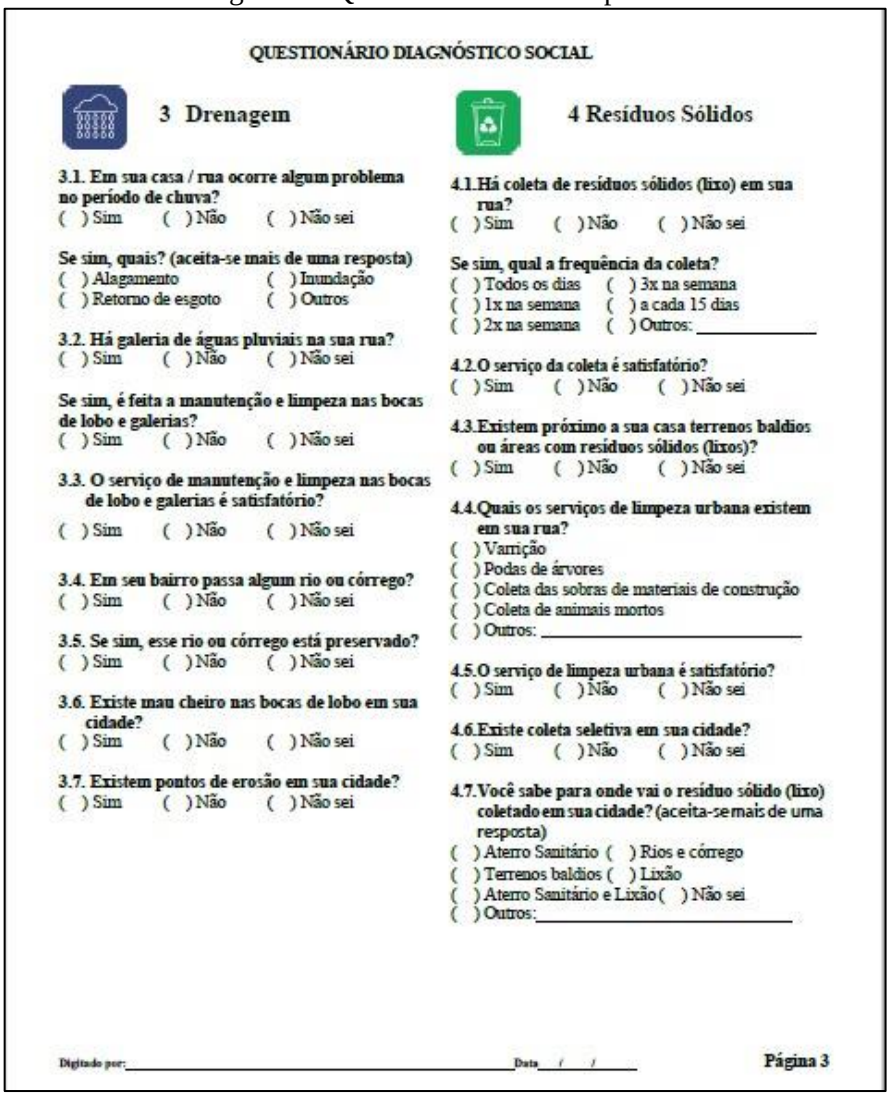
Ainda dentro deste contexto tanto para informação a população quanto a fomentar informações para o diagnóstico técnico participativo foi aplicado questionário on-line e físico (Figura 20 a Figura 22), que foram elaborados pelos comitês, para obtenção da percepção da população quanto ao saneamento básico.

Figura 20. Questionário para promoção e percepção social.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 21. Questionário *on-line* – parte I.



QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO SOCIAL

3 Drenagem

3.1. Em sua casa / rua ocorre algum problema no período de chuva?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

Se sim, quais? (aceita-se mais de uma resposta)
( ) Alagamento ( ) Inundação
( ) Retorno de esgoto ( ) Outros

3.2. Há galeria de águas pluviais na sua rua?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

Se sim, é feita a manutenção e limpeza nas bocas de lobo e galerias?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

3.3. O serviço de manutenção e limpeza nas bocas de lobo e galerias é satisfatório?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

3.4. Em seu bairro passa algum rio ou córrego?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

3.5. Se sim, esse rio ou córrego está preservado?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

3.6. Existe mau cheiro nas bocas de lobo em sua cidade?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

3.7. Existem pontos de erosão em sua cidade?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

4 Resíduos Sólidos

4.1.Há coleta de resíduos sólidos (lixo) em sua rua?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

Se sim, qual a frequência da coleta?
( ) Todos os dias ( ) 3x na semana
( ) 1x na semana ( ) a cada 15 dias
( ) 2x na semana ( ) Outros: _____

4.2.O serviço da coleta é satisfatório?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

4.3.Existem próximo a sua casa terrenos baldios ou áreas com resíduos sólidos (lixos)?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

4.4.Quais os serviços de limpeza urbana existem em sua rua?
( ) Varrição
( ) Podas de árvores
( ) Coleta das sobras de materiais de construção
( ) Coleta de animais mortos
( ) Outros: _____

4.5.O serviço de limpeza urbana é satisfatório?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

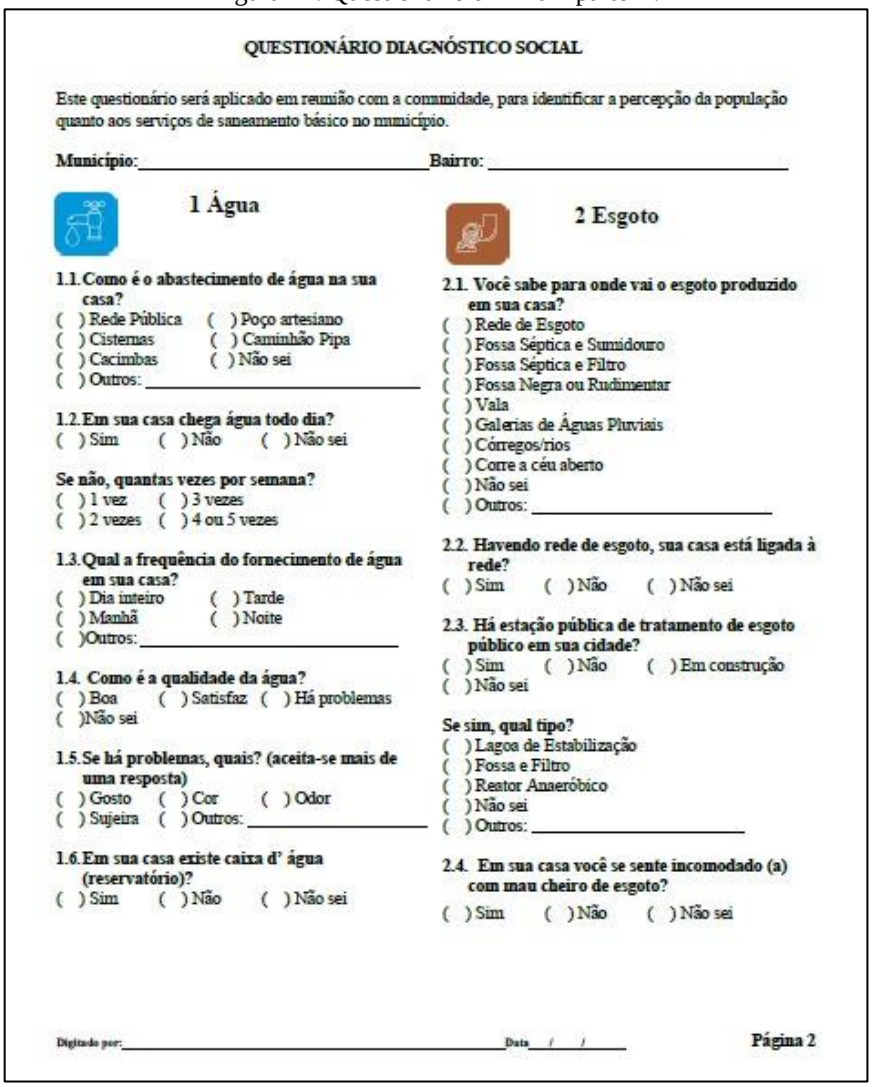
4.6.Existe coleta seletiva em sua cidade?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

4.7.Você sabe para onde vai o resíduo sólido (lixo) coletado em sua cidade? (aceita-se mais de uma resposta)
( ) Aterro Sanitário ( ) Rios e córrego
( ) Terrenos baldios ( ) Lixão
( ) Aterro Sanitário e Lixão ( ) Não sei
( ) Outros: _____

Digitado por: _____ Data ___/___/_____ **Página 3**

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 22. Questionário *on-line* – parte II.



QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO SOCIAL

Este questionário será aplicado em reunião com a comunidade, para identificar a percepção da população quanto aos serviços de saneamento básico no município.

Município:_____ **Bairro:** _____

1 Água

1.1. Como é o abastecimento de água na sua casa?
( ) Rede Pública ( ) Poço artesiano
( ) Cisternas ( ) Caminhão Pipa
( ) Cacimbas ( ) Não sei
( ) Outros: _____

1.2. Em sua casa chega água todo dia?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

Se não, quantas vezes por semana?
( ) 1 vez ( ) 3 vezes
( ) 2 vezes ( ) 4 ou 5 vezes

1.3. Qual a frequência do fornecimento de água em sua casa?
( ) Dia inteiro ( ) Tarde
( ) Manhã ( ) Noite
( ) Outros: _____

1.4. Como é a qualidade da água?
( ) Boa ( ) Satisfaz ( ) Há problemas
( ) Não sei

1.5. Se há problemas, quais? (aceita-se mais de uma resposta)
( ) Gosto ( ) Cor ( ) Odor
( ) Sujeira ( ) Outros: _____

1.6. Em sua casa existe caixa d' água (reservatório)?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

2 Esgoto

2.1. Você sabe para onde vai o esgoto produzido em sua casa?
( ) Rede de Esgoto
( ) Fossa Séptica e Sumidouro
( ) Fossa Séptica e Filtro
( ) Fossa Negra ou Rudimentar
( ) Vala
( ) Galerias de Águas Pluviais
( ) Córregos/rios
( ) Corre a céu aberto
( ) Não sei
( ) Outros: _____

2.2. Havendo rede de esgoto, sua casa está ligada à rede?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

2.3. Há estação pública de tratamento de esgoto público em sua cidade?
( ) Sim ( ) Não ( ) Em construção
( ) Não sei

Se sim, qual tipo?
( ) Lagoa de Estabilização
( ) Fossa e Filtro
( ) Reator Anaeróbico
( ) Não sei
( ) Outros: _____

2.4. Em sua casa você se sente incomodado (a) com mau cheiro de esgoto?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

Digitado por:_____ Data __/__/____ **Página 2**

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

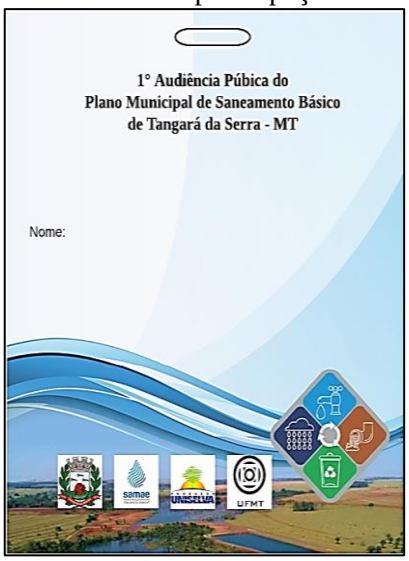
Os resultados dos questionários foram expostos no diagnóstico técnico participativo, contido no PMSB.

Foi desenvolvida pela equipe de mobilização, uma cartilha didática, que foi distribuída aos participantes durante os eventos, com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas a respeito do PMSB. A cartilha apresentou conceitos técnicos relacionados ao Saneamento Básico, apontando a importância da participação social na elaboração do plano, bem como apresentando as formas de participação popular no desenvolvimento dele, sempre empregando uma linguagem acessível à população.

6.1.1 Materiais utilizados para participação social em audiências

Na Audiência Pública estava disponível crachás (Figura 23); juntamente com pasta, caderneta de papel e caneta (Figura 24), urnas (Figura 25) e lista de participação à disposição (Figura 26).

Figura 23. Crachá de participação do PMSB.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 24. Pasta, bloco de anotação e caneta para reuniões e conferências públicas.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 25. Urna para recebimento de opiniões e sugestões.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 26. Lista de presença de eventos.



Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT

LISTA DE PRESENÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA – MT.

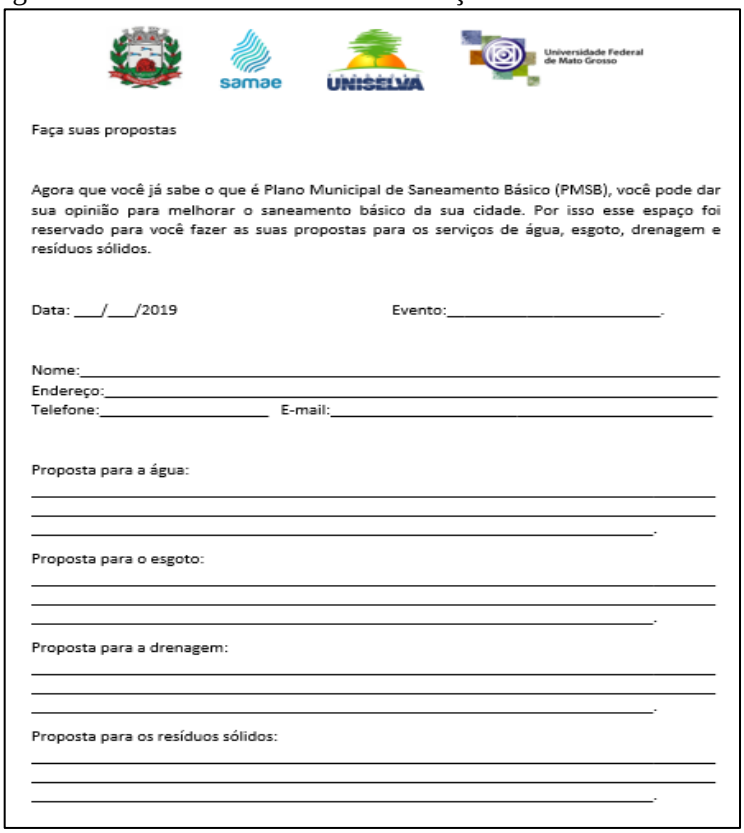
Referência: _____ Data: __/__/__ Local: _____

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para auxílio na coleta de informações referentes ao PMSB do município de Tangará da Serra – MT, os participantes foram convidados a externar opiniões sobre a temática, bem como avaliar as atividades e a didática empregadas no evento (Figura 27).

Figura 27. Auxílio na coleta de informações referentes ao PMSB.



Faça suas propostas

Agora que você já sabe o que é Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), você pode dar sua opinião para melhorar o saneamento básico da sua cidade. Por isso esse espaço foi reservado para você fazer as suas propostas para os serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos.

Data: ___/___/2019 Evento:_____.

Nome:_____
Endereço:_____
Telefone:_____ E-mail:_____

Proposta para a água:
_____
_____
_____.

Proposta para o esgoto:
_____
_____
_____.

Proposta para a drenagem:
_____
_____
_____.

Proposta para os resíduos sólidos:
_____
_____
_____.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

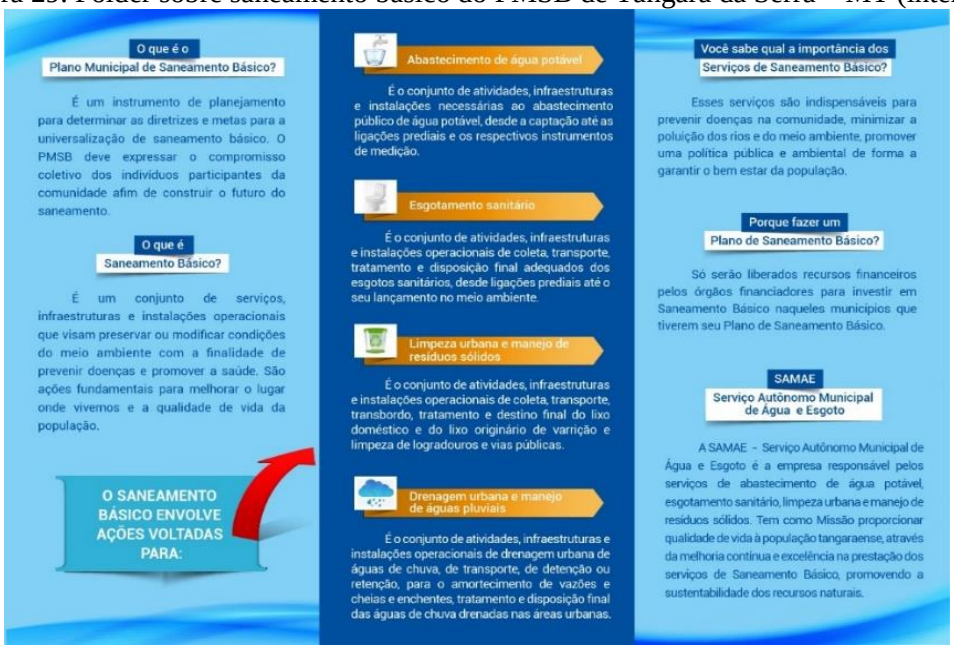
Foi desenvolvido também folder, como representado nas Figura 28 e Figura 29 e informativos didáticos *on-line*, trazendo conceitos técnicos para esclarecimento do público durante os eventos. Todos confeccionados com linguagem inteligível.

Figura 28. Folder sobre saneamento básico do PMSB de Tangará da Serra – MT (externo).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 29. Folder sobre saneamento básico do PMSB de Tangará da Serra – MT (interno).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As apresentações exibidas durante os eventos foram cuidadosamente desenvolvidas, pela equipe de mobilização, a fim de atingir o público alvo de maneira clara e didática.

No local de cada evento foi locado banners (Figura 30), expostos em posições estratégicas, distribuição de folders contendo informações sobre o PMSB de forma simples e didática para os participantes.

Figura 30. Banner exposto em posições estratégicas.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Foram distribuídos nos eventos de sensibilização em órgãos públicos materiais de promoção à divulgação do PMSB como copos reutilizáveis, ilustrada na Figura 31, e camisetas de divulgação do PMSB na Figura 32.

Figura 31. Canecas reutilizável de divulgação do PMSB Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 32. Camisetas de divulgação do PMSB



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2 EVENTOS DESENVOLVIDOS

Os eventos foram realizados em locais estratégicos visando atingir um maior público possível. Tendo em vista essa tomada de decisão juntamente com o Comitê de Coordenação, Comitê Executivo e equipe técnica foram realizados os seguintes eventos:

- Palestra em instituições de ensino;
- Comunidades indígenas e rurais;
- Reunião com técnicos e oficiais;
- Conferências;
- Fórum;
- Audiência pública.

6.2.1 Reuniões técnicas e oficinas

Neste evento foram determinadas datas dos eventos que ocorram no município, é realizada a elaboração de todo material e meios de divulgação do plano, bem como, as metodologias de abordagem da população de Tangará da Serra (Figura 33).

Figura 33. Encontro técnico no auditório do Centro Municipal de Ensino Isoldi Storck.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para a apresentação do material ficou escolhido o auditório da CMIEE Isoldi Storck, na data de 01 de abril de 2019, às 13 horas, no município de Tangará da Serra – MT. Essa reunião foi programada pelo Comitê de Coordenação do PMSB, em conjunto à equipe de mobilização, sendo estes meios de divulgação, recursos materiais e instrumentos adotados para o PMSB apresentados a seguir.

6.2.2 Palestra em instituições de ensino

Uma das estratégias de levar o conhecimento da importância do plano foi elaborar atividades de mobilização social nas escolas, foi realizada reunião entre o Comitê de Coordenação e Executivo os representantes das escolas do município. Essa reunião foi para utilizar o espaço físico, o horário e a data predeterminada pelo Comitê de Coordenação, pois este possui contato mais imediato com os diretores e coordenadores das escolas. As listas de presença dessas ações de mobilização são apresentadas no Apêndice 1. Na Figura 34 a Figura 36 apresentam as imagens de reuniões de mobilizações realizadas no mês de maio de 2019 em escolas públicas estaduais e no Instituto Federal de Mato Grosso *campus* Tangará da Serra-MT.

Figura 34. Reunião no Instituto Federal de Mato Grosso - *Campus* Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 35. Escola Estadual 13 de Maio.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

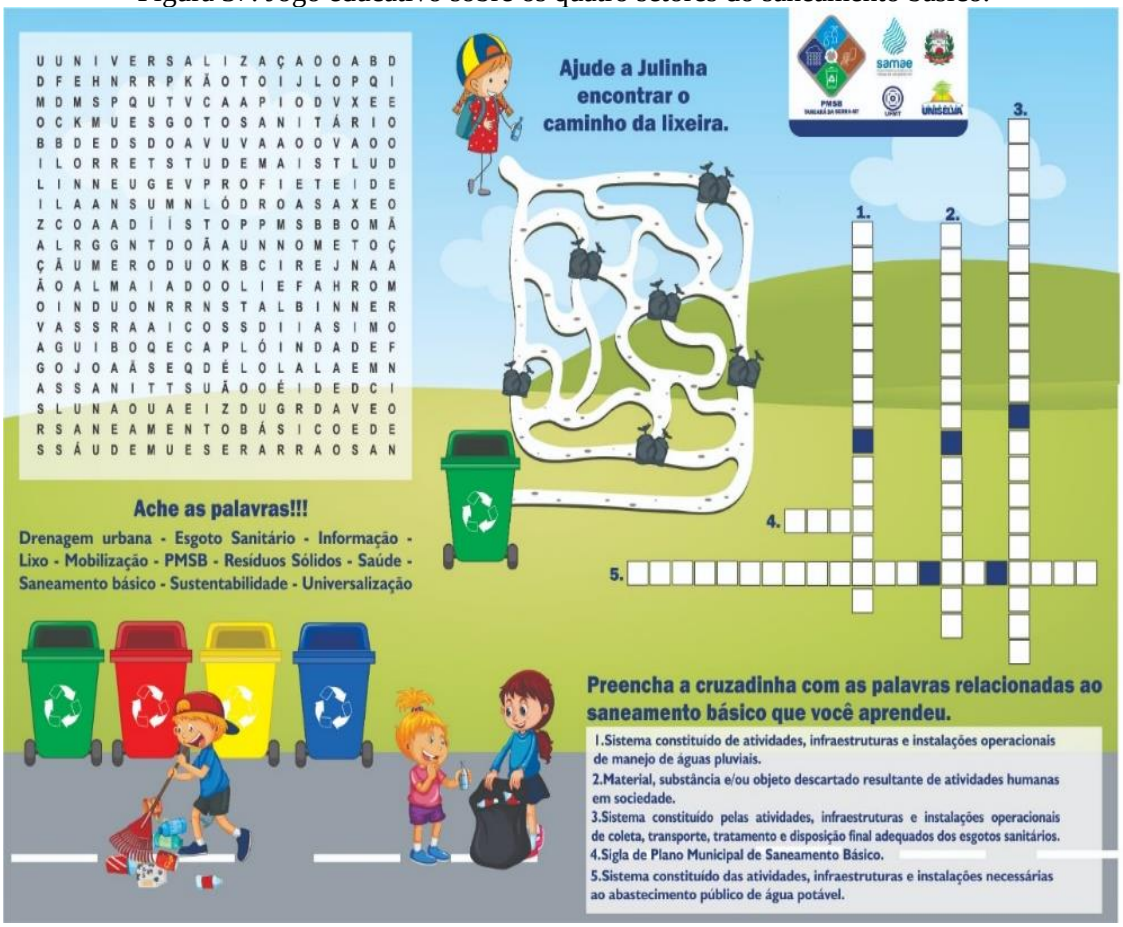
Figura 36. E.E Ramon Sanches Marques.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Nas creches foram distribuídos jogos temáticos para as crianças jogar e colorir (Figura 37). Nas escolas e creches onde ocorreram as atividades de mobilização social foram determinadas de forma estratégica, através de seu comitê de coordenação, executivo e equipe técnica da UFMT.

Figura 37. Jogo educativo sobre os quatro setores do saneamento básico.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2.3 Reuniões com as comunidades indígenas e rurais

Foram realizadas reuniões com a comunidade indígena, na Figura 38, ilustra os participantes da reunião na reunião no distrito Sanitário Especial Indígena - CASAI com os líderes indígenas da etnia Paresí inserida na área rural de Tangará da Serra – MT.

Figura 38. Reunião com os líderes indígenas da etnia Paresí.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As Figura 39 a Figura 48 mostram as reuniões de encontro, visando apresentar o PMSB.

Figura 39. Comunidade Córrego das Pedras (Coordenadas: 14°32.360’ S, 057°32.907' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 40. Comunidade Córrego das Pedras. (Coordenadas: 14°32.360' S, 057°32.907' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 41. Comunidade Nossa Srª Aparecida (Coordenadas: 14°31.672’ S, 057°24.045' W).



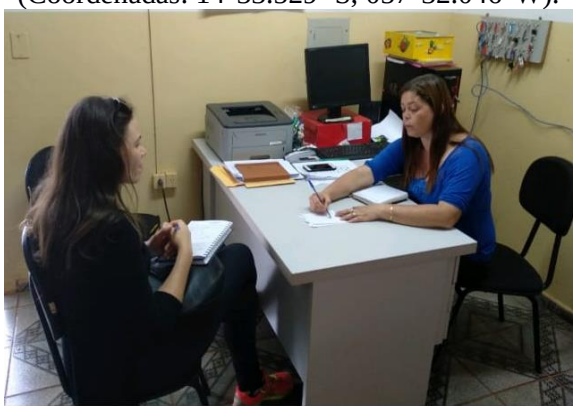
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 42. Com. Nossa Sra. Aparecida. (Coordenadas: 14°37.499’ S, 057°07.966' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 43. CMA de Ensino Ulisses Guimarães (Coordenadas: 14°33.529’ S, 057°32.046' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 44. Ass. dos Prod. Rural da Gleba (Coordenadas: 14°28.056’ S, 057°26.037' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 45. Sede da Asso. Com. Vale do Sol I (Coordenadas: 14°42.881’ S, 057°27.744' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 46. Associação Vale do Sol I (Coordenadas: 14°42.881' S, 057°27.744' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 47. Sede da Ass. Com. Vale do Sol II (Coordenadas: 14°42.282' S,057°26.807' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 48. Associação Vale do Sol II (Coordenadas: 14°42.282' S, 057°26.807' W).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Como atividade de encerramento das ações do PMCS ocorreu na data de dezoito de janeiro de dois mil e vinte a última ação de mobilização para zona rural, com a presença do Sr. Prefeito Fábio Junqueira, vice-prefeito Sr. Renato Ribeiro de Gouveia, Diretor do SAMAE, Sr. Wesley Lopes, secretários, a equipe do PMSB, representantes da sociedade civil organizada e moradores de várias comunidades rurais de Tangará da Serra, como apresentado na Figura 49, Figura 50, Figura 51 e Figura 52:

Figura 49. Atividades do PMCS e apresentação do PMSB para zona Rural.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 50. Última reunião de mobilização social em zona rural.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 51. Apresentação final do PMSB na área rural de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 52. Representantes de várias comunidades rurais de Tangará da Serra – MT.

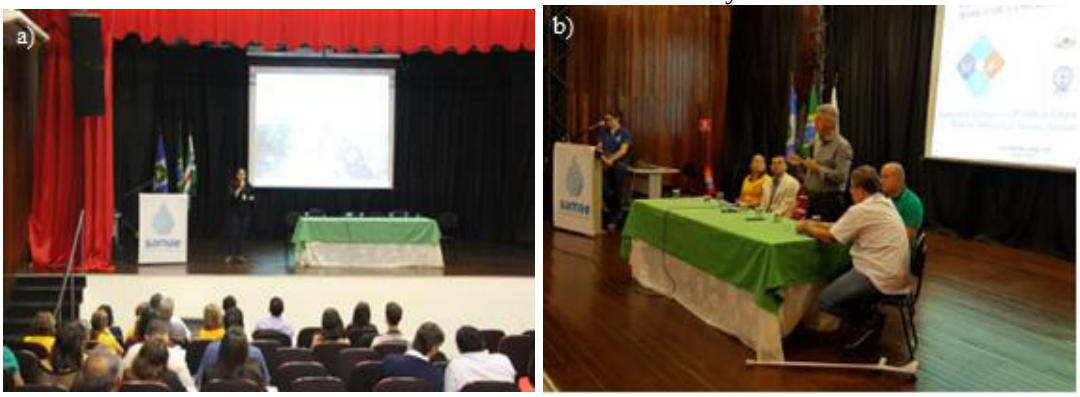


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2.4 Conferência

Esta foi a primeira atividade consultiva que foi realizada no setor de mobilização no município de Tangará da Serra teve como objetivo apresentar, adicionar, consultar e consolidar as informações presentes no diagnóstico técnico dos quatro setores de saneamento básico do município. Esta atividade ocorreu no Centro Cultural do município de Tangará da Serra, marcado pelos comitês de coordenação, executivo e equipe técnicas da UFMT para data de 29 de maio de 2019, às 19 horas (Figura 53).

Figura 53. Conferência de apresentação das ações para o diagnóstico técnico-participativo, realizada no Centro Cultural Pedro Alberto Tayano.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2.5 Fórum

O 2° Fórum Municipal de Saneamento teve como objetivo a integração da sociedade com o tema ‘Saneamento Básico’ e seus conceitos, além de uma maior compreensão da função e atuação da autarquia. Foram apresentados o PMCS, o diagnóstico e o prognóstico do PMSB. Esta atividade ocorreu no Centro Cultural do município de Tangará da Serra, realizado pelo SAMAE no mês de novembro 2019 (Figura 54).

Figura 54. Fórum Municipal de Saneamento.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2.6 Audiência pública e conferências

Por fim também houveram audiências públicas, nas Figura 55, Figura 56 e Figura 57 apresentam o Comitê de Coordenação de revisão do PMSB de Tangará da Serra que se reuniu com a equipe técnica da UFMT, cumprindo a fase final de apresentação do diagnóstico técnico participativo.

Nesta oportunidade, foram apresentados o sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana ao respectivo comitê para prosseguirem para as proposições, projetos e ações, respectivo ao produto 4 e conseguintes:

Figura 55. Audiência pública do diagnóstico e progóstico do PMSB Tangará da serra-MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 56. Audiência de apresentação do diagnóstico e prognóstico.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 57. Audiência pública final do PMSB Tangará da Serra-MT.



Fonte: Enfoque business, 2020.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Mobilização e Comunicação Social do município de Tangará da Serra foi elaborado atendendo aos critérios explicitados no Termo de Referência, no que tange ao acompanhamento do Plano de Mobilização Social pelos Conselho Municipal da Cidade, Conselho Municipal de Saúde, Conselho Municipal de Assistência Social, Conselho Municipal de Meio Ambiente, Conselho Municipal de Educação, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável, juntamente no que orienta o Termos de Referência do Ministério das Cidades, respeitando as diretrizes recomendadas na Lei nº. 11.445 de 2007. Este documento apresentou as estratégias projetadas, para que toda a população, natural e imigrante, possa participar efetivamente do processo de elaboração, planejamento e execução do PMSB de Tangará da Serra. Além disso, as ações de mobilização adotadas propiciarão a participação coletiva da população, conferindo o caráter democrático do plano.

Outro aspecto que contribuirá para a sensibilização da população é a iniciativa de envolvimento, que deixam claro a responsabilidade de cada cidadão quanto ao cumprimento e colaboração no PMSB. O município se caracteriza como atuante em ações de mobilização, pois em seu calendário constam atividades e palestras de cultura preservacionista para estudantes e cidadãos, contando com a participação de representantes da sociedade civil organizada como a associação de clubes de serviços Rotary e Lions, juntamente com a Prefeitura Municipal e o SAMAE. Estas contribuições denotam clara participação nos processos de mobilização social, objetivo principal deste produto. Recomenda-se que as ações se ampliem e a participação e a utilização de metodologias para alcance de resultados sejam vastamente divulgadas no município em todo o processo na universalização do saneamento básico.

O resultado deste trabalho é prova de que uma das principais etapas do PMSB é a caracterização social local, pois é essa informação que indica a estratégia de mobilização social mais eficaz. Este produto se dá pela formatação de um modelo de planejamento integrado, participativo e de caráter permanente ao município, resultando em um processo de mobilização continuado, não se restringindo somente nos meses de elaboração do PMSB. Mas continuadamente nos processos seguintes, buscando desenvolver a responsabilidade coletiva no tocante do saneamento básico, por meio da adoção de ações de mobilização e comunicação, exercendo o controle social do cidadão nas ações contínuas que envolvem saneamento básico municipal e a formulações de políticas públicas deste setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNSTEIN, S. R. A ladder of citizen participation. Journal of the American Planning Association, v. 35, n. 4, p. 216-224, July 1969.

ATLAS BRASIL/IPEA. “Dados sociais e econômicos do município de Tangará da Serra. ” 2013. <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/ Tangará da Serra _al>.

BRASIL Ministério das Cidades. Cadernos MCidades – Participação e Controle Social. Caderno 2.nov. 2004.Disponível em:<http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/casa_conselhos/materiais_biblio%20-%20Governo%20Federal.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019. graficos/Participac%C3%A3o%20e%20Controle%20Social%20-%20Caderno%202

BRASIL, Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento. Brasília: Mcidades, 2006.

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, 2010.

BRASIL. “Lei Federal nº 11.445, 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, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde: Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico. 1ª. ed. Brasília: Funasa, 2018. p.31.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. Política e Plano de Saneamento Ambiental: experiências e recomendações. 2º ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 148 p. Disponível: <www.cidades.gov.br>. Acesso em: 12 julho de 2019.

LINO, A. “Mobilização Social.” Museu da Pessoa. 2008. www.museudapessoa.net (acesso em 05 de abril de 2015).

OFICINA DE IMAGENS. Comunicação e mobilização social: orientações para incidir em. Belo Horizonte: Oficina de imagens, 2009.

RIO GRANDE, Prefeitura Municipal. Plano de Comunicação e Mobilização Social. 2012.

SILVA, F. J.; LEITE, Thalyany Alves. Democracia. I. Congresso Nacional do CONPEDI/UNINOVE. 22.: São Paulo, 2013.

TEIXEIRA, S. M. “Descentralização e participação social: o novo desenho das políticas Sociais.” Rev. Katál., v.10 de jul./dez. de 2007: 154-156.

PRODUTO 3: DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO

1. INTRODUÇÃO

O conceito de saneamento básico, em seu aspecto formal, corresponde ao conjunto de serviços públicos, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Este conceito é adotado na Lei Federal nº. 11.445 de 2007, em seu Art.3º, inciso I, alíneas “a”, “b”, “c” e “d”.

As diretrizes para a política de saneamento básico no Brasil estão definidas na Lei Federal supracitada, a partir do estabelecimento de uma nova forma de organização para a gestão municipal do saneamento básico, compreendida pelo planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização, participação e controle social. Estabelece também a obrigatoriedade de os municípios elaborarem suas políticas e planos municipais de saneamento básico que são instrumentos centrais da gestão dos serviços (BRASIL, 2007).

Dessa maneira, a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico é uma exigência do novo contexto institucional vigente, este configura-se como ferramenta estratégica de planejamento e gestão, com a perspectiva de alcançar melhorias nas condições sanitárias e ambientais, com reflexos diretos na qualidade de vida da população. Construída a partir de esforços das administrações públicas municipais, com ênfase no controle social e, visando à universalização do acesso dos munícipes aos serviços de: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Nota-se que, no setor de saneamento básico, a utilização de indicadores e índices é essencial para a visualização da qualidade da prestação dos serviços, além de serem úteis para a avaliação das relações entre saneamento e as demais áreas. São realizadas inúmeras correlações entre os indicadores de saneamento, saúde, meio ambiente, 04078393136, com o objetivo de encontrar os impactos que um setor provoca em outro (HELLER, 1997; TEIXEIRA et al., 2011).

Entretanto, quando o saneamento básico é realizado adequadamente no meio urbano e rural este tornar-se um importante instrumento para mitigações dos impactos ambientais gerados pelo: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e geração de resíduos sólidos.

Dessa forma, para avaliar as condições de vida de uma determinada população, é de fundamental importância a realização do levantamento das questões relacionadas à infraestrutura de saneamento básico instalada no município e da qualidade da prestação desses serviços (PHILIPPI JR., 2005).

Assim, este Produto 3, denominado Diagnóstico da situação do saneamento básico, tem por objetivo apresentar o retrato do município de Tangará da Serra - MT, o qual se configura como base para a elaboração do PMSB. Com isso, apresenta-se também os aspectos legais, políticos e institucionais do município, a condição socioeconômica, a infraestrutura social e as características naturais, pertinentes à bacia hidrográfica à qual o município está inserido.

2. OBJETIVOS

Apresentar o diagnóstico técnico-participativo da situação atual em que se encontra o saneamento básico do município de Tangará da Serra - MT, abordando os indicadores socioeconômicos e da prestação dos serviços dos seguintes setores: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas, conforme descrito pela Lei Federal n° 11.445/2007 a qual institui a Política Nacional de Saneamento Básico.

Nesse contexto, o presente diagnóstico tem como objetivo apresentar o um panorama de cada setor salientando a cobertura da prestação de serviços com o percentual de atendimento à população, os principais problemas e o impacto na saúde da população, a ausência dos serviços e os respectivos impactos ambientais e sociais com o auxílio dos sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, e, apontando as causas das deficiências detectadas, entre outros (BRASIL, 2007).

3. DIRETRIZES GERAIS

As diretrizes adotadas pelo PMSB consideram as diretrizes nacionais para o saneamento básico, instituídas pela Lei Federal nº. 11.445/2007. Dessa maneira, as principais diretrizes estabelecidas no PMSB do município de Tangará da Serra são:

• Universalização do acesso aos elementos do saneamento básico;

• Realização de forma adequada dos elementos do saneamento básico respeitando a saúde pública e proteção ao meio ambiente;

• Aplicação de métodos e técnicas apropriadas que respeitem as peculiaridades locais;

• Eficiência e sustentabilidade econômica, adotando soluções graduais e progressivas;

• Alcançar o desenvolvimento sustentável, qualidade, regularidade, atendimento às normas, eficiência e eficácias dos serviços de saneamento básico;

• Uniformização do banco de dados do município;

• A participação da sociedade na formulação e avaliação do PMSB;

• Implementar programas e ações referentes ao saneamento, visando à melhoria da qualidade de vida, da saúde pública e das condições ambientais.

4. METODOLOGIA

A metodologia de elaboração do PMSB é previamente estabelecida pelo Termo de Referência (TR) elaborado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE, pelo Contrato nº 007/FUFMT/2018 concordado por ambas as partes assinantes, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso – FUFMT, Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT – Fundação UNISELVA, SAMAE e Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT, pela Lei Federal n° 11.445/2007.

Nesse contexto, a participação da população para a elaboração do PMSB se faz necessária e é garantida pela referida Lei Federal, legitimando o processo da elaboração deste por meio das: reuniões com os comitês, levantamento de dados nas diferentes secretarias municipais, de reuniões setoriais e de audiências públicas, nas quais a população é envolvida ao longo de todo o processo para discutir as situações atuais e futuras do saneamento básico do município.

Em decorrência disso, adotou-se uma abordagem sistêmica na coleta de dados, relacionando informações socioeconômicas, ambientais, de saúde e institucionais, de modo a caracterizar e interpretar, com a maior precisão possível, a situação do saneamento básico no município antes da implementação do PMSB.

Dessa forma, o diagnóstico, como base orientadora do PMSB, inicia-se pela caracterização geral do município, abrangendo os seguintes aspectos: histórico, culturais, geográficos, sociais, econômicos, ambientais, hidrológicos, de saúde, educação e infraestrutura, sendo abordadas as potencialidades e carências em cada setor. A caracterização específica da situação atual do saneamento básico municipal, envolvendo área urbana e rural. Segue os quatro setores principais que a Lei Federal n. º 11.445/2007 prevê, no serviço de:

- Abastecimento de água,
- Esgotamento sanitário,
- Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana,
- Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Ademais, para o diagnóstico dos serviços públicos de saneamento básico, realizou-se um levantamento de dados primários e secundários acerca das informações das áreas urbanas e rurais, sendo estas informações fornecidas pela administração local (Prefeitura Municipal de Tangará da Serra; Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE; Secretaria Municipal de Infraestrutura - SINFRA, Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAN).

Outras informações foram adquiridas por intermédio de órgãos oficiais, como: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Indicadores de Saneamento (SNIS), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Indicadores do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Agência Nacional de Águas (ANA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

5. CARACTERIZAÇÃO GERAL

5.1 HISTÓRIA

O município localiza-se entre as serras Tapirapuã e Parecis, sendo a região divisora das águas que formam as bacias do Prata e a Amazônica. Originou-se em 1959, emergente do antigo povoado surgido pelo loteamento das glebas Santa Fé, Esmeraldo e Juntinho, localizadas no município de Barra do Bugres (TANGARÁ DA SERRA, 2019). No ano de 1976, Tangará da Serra tornou-se município quando se emancipou de Barra do Bugres, mas o processo de colonização teve início alguns anos antes (PEREIRA, 2000).

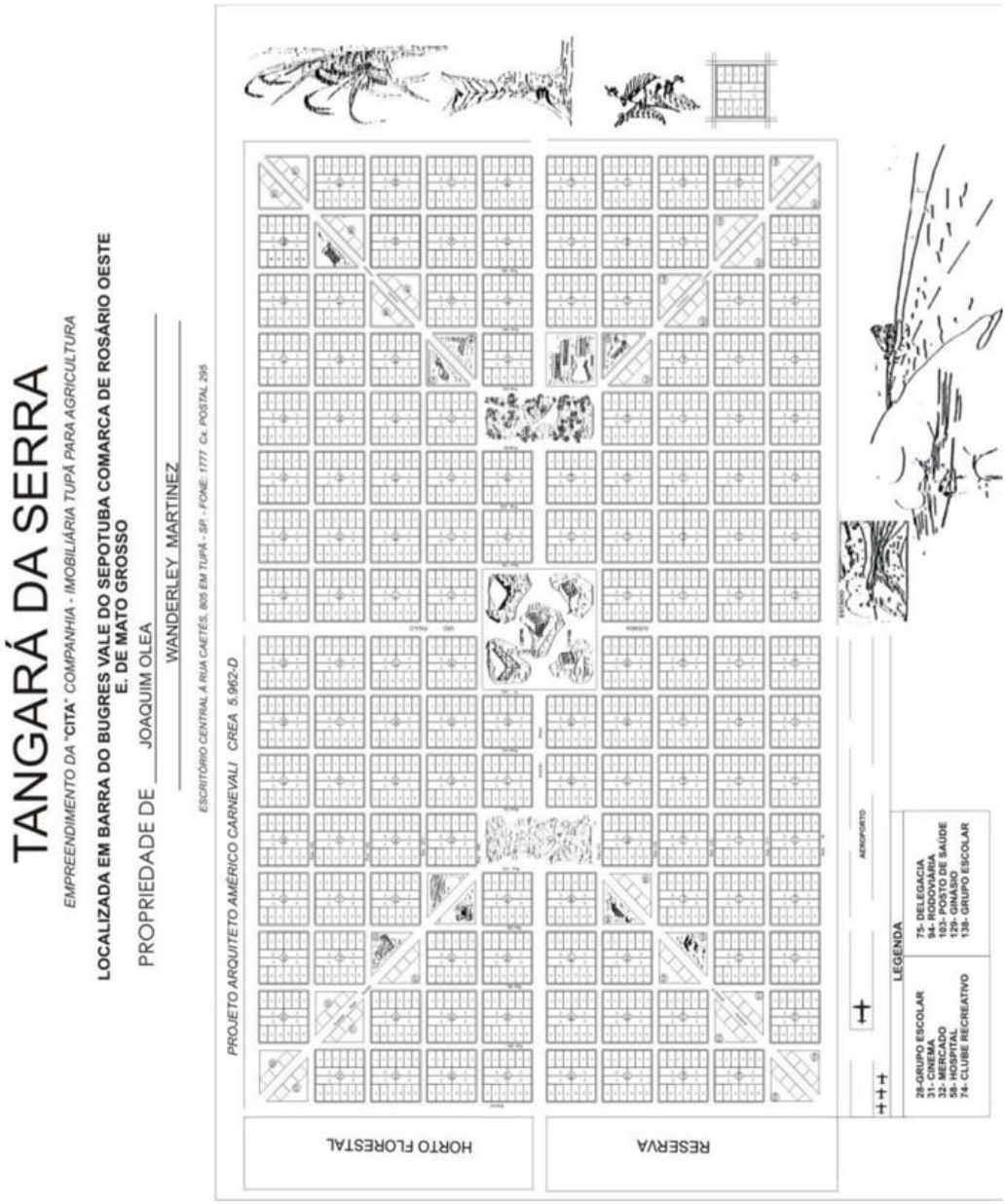
Nesse sentido, na década de 60 chegavam caravanas de toda parte, trazendo consigo famílias inteiras, a maioria procedente do Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Essas famílias desembarcavam, abriam uma clareira e erguiam um rancho, plantavam o essencial à subsistência e iniciavam a derrubada da mata para o cultivo do milho, alimento indispensável na criação de suínos (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

Em 1962, o arquiteto Américo Carnevali no interior de São Paulo projetou o distrito de Tangará da Serra com as informações fornecidas pelos proprietários de modo a destacar atrativamente o espaço urbano e suas possibilidades de crescimento, conforme apresenta a Figura 58.

As ruas eram largas e as quadras tinham os lotes bem divididos. As avenidas tinham os nomes dos estados envolvidos no cenário político local: Mato Grosso, Brasília, Paraná e São Paulo.

A SITA (Sociedade Imobiliária Tupã para a Agricultura), de propriedade dos senhores Joaquim Oléas e Wanderley Martinez, foi a colonizadora responsável pela venda de lotes nas glebas Santa Fé, Juntinho e Esmeraldo.

Figura 58. Projeto urbano de Tangará da Serra.



Fonte: Carnevali, 2001.

A região de Tangará da Serra já era habitada há milhares de anos pelos indígenas Paresí, quando os paulistas chegaram ao município no início dos anos de 1960, sendo sucedidos por mineiros e sulistas. Estes dedicaram-se inicialmente à exploração da poaia (planta nativa utilizada na indústria farmacêutica) e logo depois, ao plantio do café (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

As décadas de 70 e 80 foram época da criação da maioria dos municípios mato-grossenses e de abertura de vastas fazendas que impulsionaram o progresso e a ocupação definitiva das terras dos Parecis.

Com a abertura dessas novas áreas colonos de diversas regiões do país foram atraídos para Tangará da Serra com a promessa de terra fértil a preços acessíveis e especialmente apropriada ao plantio de café, segundo propagandeavam seus colonizadores. Esses migrantes são denominados como: os pioneiros. São considerados assim porque participaram do processo de colonização, mas não somente por isso, essas pessoas dispõem de um grande estoque de memórias e narrativas sobre o passado da cidade. (ANDRADE, 2009).

Conforme o autor supracitado, Tangará da Serra, vivenciou alguns ciclos importantes da economia nacional, e a lavoura cafeeira teve importância no seu desenvolvimento, além do milho, arroz e depois da soja, à qual se proliferou pela região e acabou se tornando, anos mais tarde parte do mundo que mais produz esse cereal.

Durante o Estado Novo, com a política de interiorização do governo Vargas em conjunto aos incentivos do governo de Mato Grosso, a região de Tangará da Serra foi demarcada pelo Departamento de Terras e Colonização em glebas que tiveram os títulos adquiridos previamente por descendentes japoneses nos estados de São Paulo e Paraná. Posteriormente, foram veiculadas propagandas em âmbito nacional realçando a fertilidade do solo Tangaraense e a possibilidade de materializar sonhos (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

Com o passar do tempo surgia ali o primeiro sorveteiro, o primeiro curandeiro, a primeira parteira e o primeiro casamento. A vida social se estabelecia com a chegada de mais e mais famílias. A igreja, a escola, o posto de saúde, os bailes e jogos de futebol iniciavam a sociedade Tangaraense (MIYAZAKI e VILALVA, 2011).

Os primeiros colonizadores viram no solo Tangaraense a promessa de transformar essa área em polo agrícola. Aos poucos as árvores foram dando espaço aos pés de café. A zona rural trouxe muita riqueza, o ouro verde gerou prosperidade, mas logo perdeu espaço para a pecuária.

5.2 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

Em 06 de janeiro de 1969, pela Lei n.º 2.906, foi criado o distrito de Tangará da Serra, com jurisdição à Barra do Bugres. Tangará da Serra tornou-se município em 13 de maio de 1976, quando se emancipou de Barra do Bugres, pela Lei Estadual n° 3.687. Passando a ser dois distritos: Tangará da Serra e Tapirapuã.

Em 12 de maio de 1977, pela Lei n.º 3.852, foi criado e apensado o distrito de Progresso à Tangará da Serra. Em 10 de julho de 1979, pela Lei n.º 4.081, foi criado e anexado o distrito de São Joaquim do Boche à Tangará da Serra. Em 16 de novembro de 1981, pela Lei n.º 4.388, foi criado e vinculado o distrito de São Jorge à Tangará da Serra.

Pela divisão territorial de 01 de julho de 1983, Tangará da Serra era constituída por 5 distritos: Tangará da Serra, Progresso, São Joaquim do Boche, São Jorge e Tapirapuã. Permanecendo até a divisão territorial de 2009, de acordo com o repositório do IBGE (2015).

5.3 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Tangará da Serra está situado no estado de Mato Grosso, o qual apresenta a sexta maior população do estado e a maior da sua microrregião. Sua área compreende 11.601,206 km^2 e a distância até Cuiabá, capital do Estado, é de 242 km.

O Quadro 5 apresenta os principais dados relativos a localização do município de Tangará da Serra nos âmbitos estadual e regional.

Quadro 5. Dados de localização do município de Tangará da Serra.

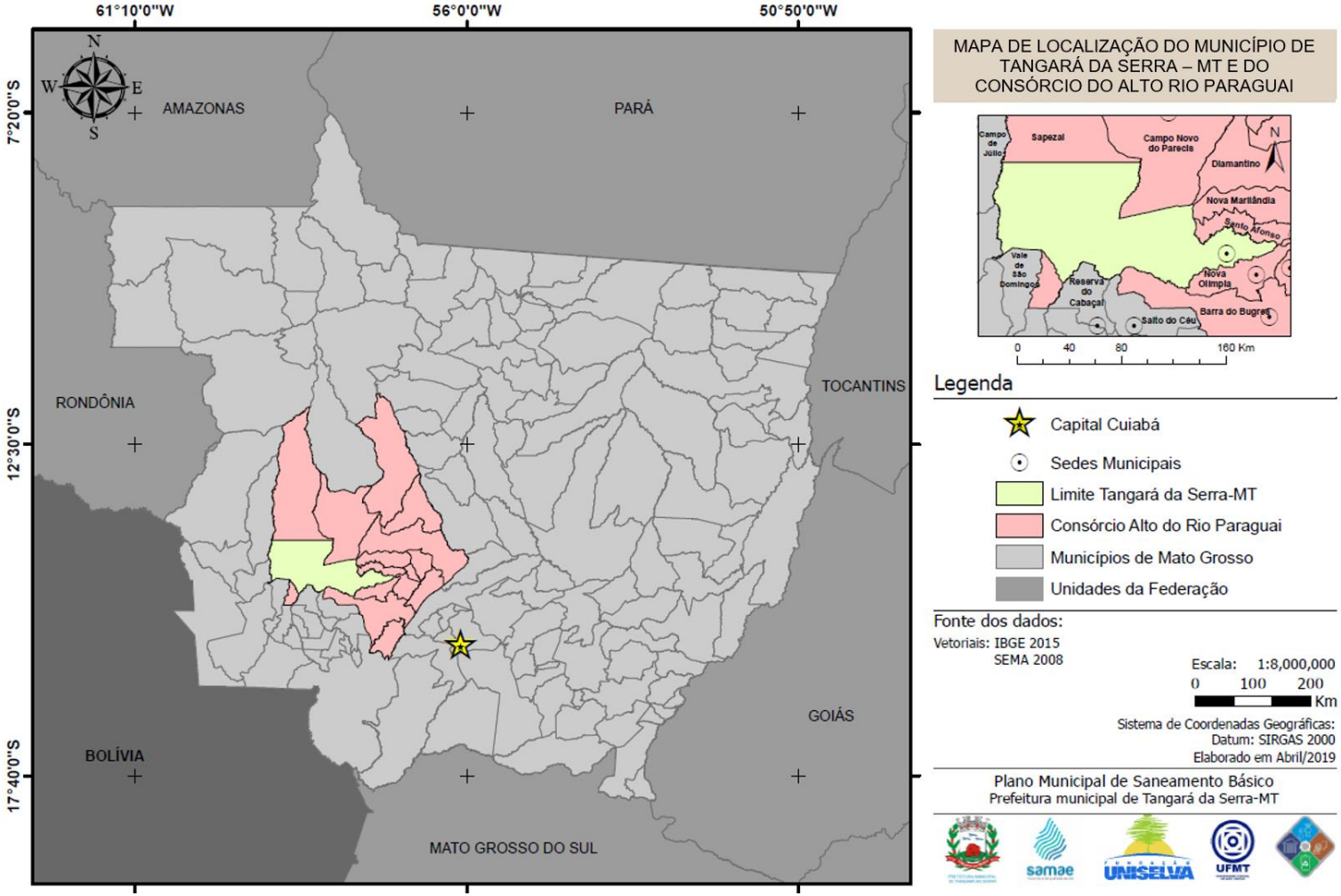
Dados geográficos da área de planejamento.		
Mesorregião (MR)	Sudoeste mato-grossense	
Microrregião	Tangará da Serra	
Coordenadas geográficas da sede	Latitude Sul	Longitude Oeste
	14°37'10"	57°29'09"
Área Geográfica	11.601,104 km²	
Distância da Capital (Cuiabá)	240 km	
Acesso a partir de Cuiabá	BR - 364	

Fonte: IBGE/Cidades, 2018.

Dessa forma, os principais municípios limítrofes de Tangará da Serra são: Campo Novo do Parecis (150 km), Sapezal (260 km ao norte), Campos de Júlio (286 km ao noroeste), Conquista D'Oeste (450 Km ao oeste), Pontes e Lacerda (397 Km), Vale de São Domingos (451 Km ao sudoeste), Barra do Bugres (80 km ao sul), Nova Olímpia (40 km ao sudeste), Denise, Arenápolis, Santo Afonso (64 km), Nova Marilândia (120 km ao leste) e Diamantino (140 km ao nordeste).

A Figura 59 apresenta a localização do município de Tangará da Serra.

Figura 59. Localização do município de Tangará da Serra



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Assim, os principais distritos do município de Tangará da Serra são descritos a seguir:

• 1º Distrito: Progresso possui área de 112 Km2, população estimada 1.902 habitantes (IBGE, 2010) é localizado na MT-358 a 20 Km da sede do município;

• 2º Distrito: São Joaquim do Boche com população estimada em 689 habitantes (IBGE, 2010) e é localizado na MT-358 a 17 Km da sede do município;

• 3º Distrito: São Jorge com população estimada em 3.332 habitantes (IBGE, 2010) e é localizado na MT-358 a 55 Km da sede do município;

• 4º Distrito: Gleba Triângulo localizada na MT-426 a 64 Km da sede do município.

5.4 ACESSO

O acesso ao município pode ser realizado a partir das rodovias BR-364 (liga Campo Novo do Parecis à Diamantino), MT-480 (liga Tangará da Serra à Deciolândia), MT-358 (liga Tangará da Serra à Nova Olímpia e Campo Novo do Parecis), apresentadas na Figura 60. A BR-364 não corta o município, apenas faz limite entre Tangará da Serra e Campo Novo do Parecis.

Figura 60. (a) Acesso a Campo N. do Parecis, MT-358; (b) Acesso a Deciolândia, MT-480.

(a) (b)

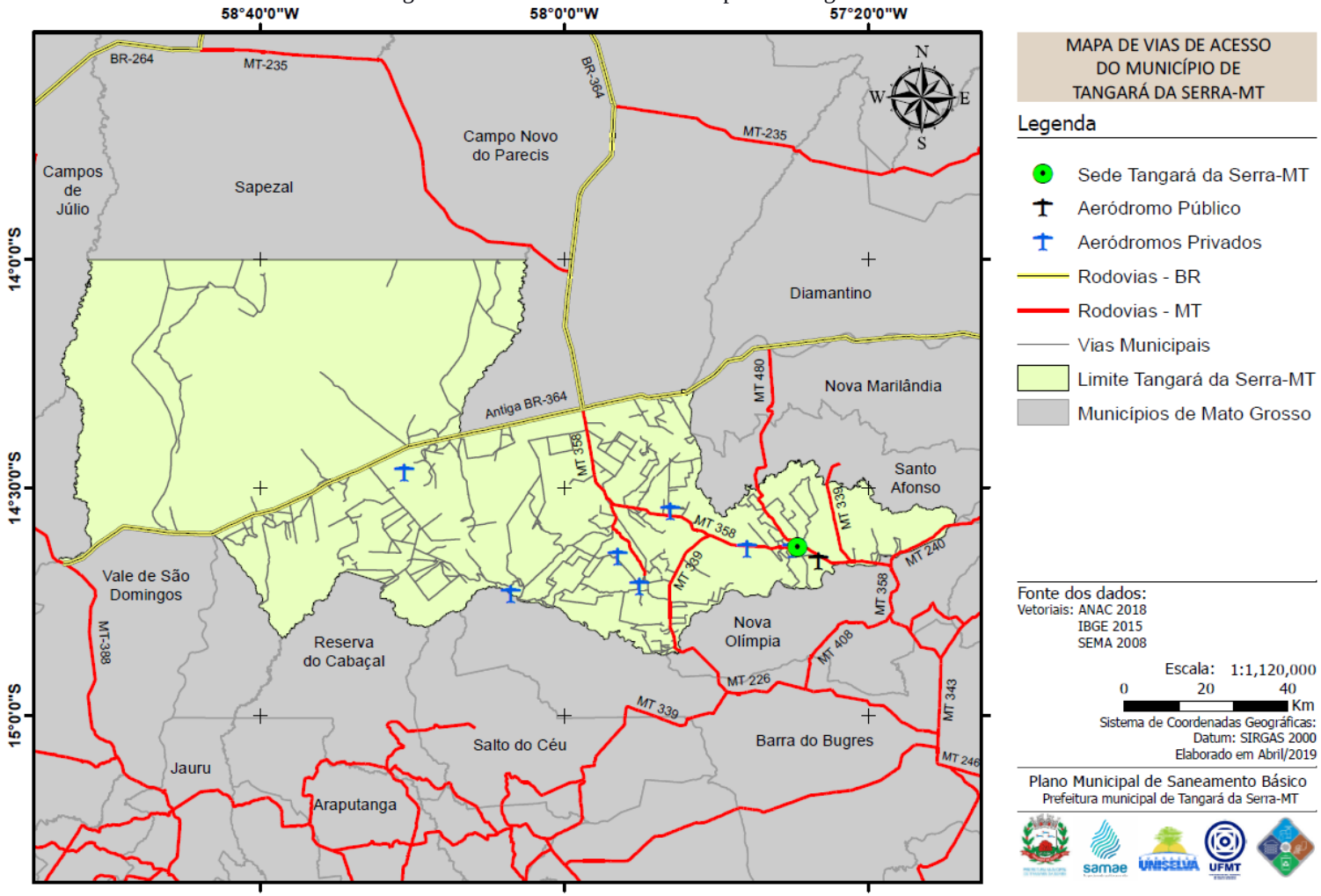


Fonte: Adaptado de Google Maps, 2019.

Ademais, o município ainda conta com as rodovias MT-240, conhecida como Estrada da Pecuama, que faz a ligação de Tangará da Serra à Santo Afonso, e a MT-343 e MT-246 que ligam Tangará da Serra à Cáceres. O terminal rodoviário de Tangará da Serra é a principal estação de transporte intermunicipal e interestadual da cidade.

A Figura 61 apresenta as principais vias de acesso do município de Tangará da Serra.

Figura 61. Vias de acesso do município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.5 POPULAÇÃO

Conforme dados do IBGE (2018), pode ser observado no Quadro 6 que o município de Tangará da Serra, no período de 1991 a 2000, apresentou taxa média anual de crescimento (4,42%) e no período de 2000 a 2010 a taxa média anual de crescimento foi de 3,56%.

Quadro 6. Dados populacionais de Tangará da Serra.

População	**Anos**		
	1991	**2000**	**2010**
Urbana	32.053	51.495	75.921
Rural	7.793	7.335	7.519
Total	39.846	58.830	83.431

Fonte: IBGE, 2010.

Nos dois períodos verificados observa-se forte crescimento da população urbana: 7,09% no período 1991-2000 e 3,47% no período 2000-2010. Na área rural há crescimento da população somente no período de 2000-2010, todavia, a taxas anuais inferiores àquelas verificadas na área urbana.

O Quadro 7 apresenta a estrutura etária da população no período de 1991 a 2010 no município de Tangará da Serra - MT.

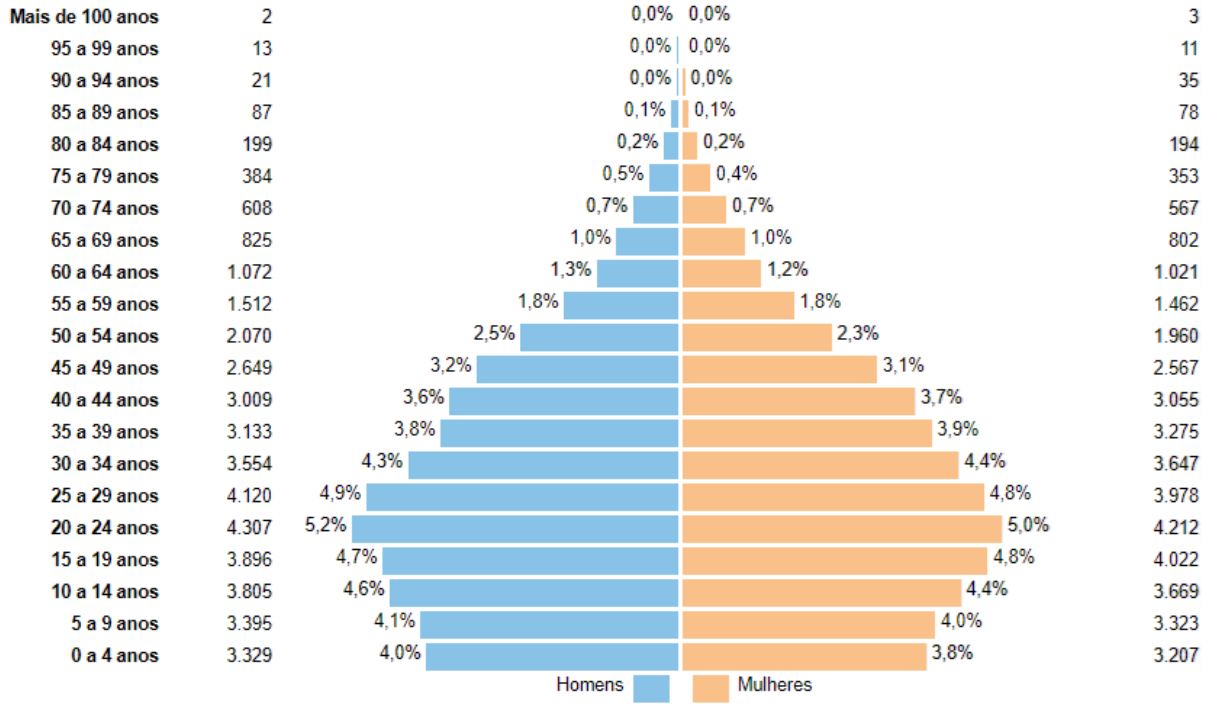
Quadro 7. Estrutura etária da população de Tangará da Serra no período de 1991 a 2010.

Faixas etárias (População total)	**Anos**					
	1991	**%**	**2000**	**%**	**2010**	**%**
População Total	39.848	100%	58.840	100%	83.431	100%
0 a 4 anos	4.684	11,75	5.870	9,98	6.536	7,83
5 a 9 anos	4.862	12,20	5.990	10,18	6.718	8,05
10 a 14 anos	4.757	11,94	6.141	10,44	7.474	8,96
15 a 19 anos	4.604	11,55	6.287	10,68	7.918	9,49
20 a 24 anos	4.139	10,39	5.859	9,96	8.519	10,21
25 a 29 anos	3.716	9,33	5.322	9,04	8.098	9,71
30 a 34 anos	3.068	7,70	5.120	8,70	7.201	8,63
35 a 39 anos	2.537	6,37	4.572	7,77	6.408	7,68
40 a 44 anos	1.953	4,90	3.764	6,40	6.064	7,27
45 a 49 anos	1.492	3,74	2.848	4,84	5.216	6,25
50 a 54 anos	1.265	3,17	2.002	3,40	4.030	4,83
55 a 59 anos	956	2,40	1.582	2,69	2.974	3,56
60 a 64 anos	727	1,82	1.306	2,22	2.903	3,48
65 anos e mais	1.088	2,73	2.177	3,70	4.182	5,01

Fonte: pelo IBGE, 2010.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 52,17% para 42,41% e a taxa de envelhecimento, de 6,90% para 8,40%. A Figura 62 apresenta a pirâmide etária da população de Tangará da Serra (IBGE, 2010).

Figura 62. Distribuição por sexo e faixa etária.



Fonte: IBGE, 2010.

A Tabela 1 apresenta a população por gênero em área urbana e rural nas décadas 1991-2000-2010 no município de Tangará da Serra.

Tabela 1. População total, por gênero, rural/urbana - Tangará da Serra.

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	39.846	100,00	58.830	100,00	83.431	100,00
População residente masculina	20.403	51,20	29.807	50,67	41.990	50,33
População residente feminina	19.443	48,80	29.023	49,33	41.441	49,67
População urbana	32.053	80,44	51.495	87,53	75.921	91,00
População rural	7.793	19,56	7.335	12,47	7.510	9,00

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2013.

Em meio à crise hídrica que ocorreu em 2016, a Secretária de Estado de Cidades (SECID), apresentou como método de previsão demográfica o método geométrico, o qual foi

aplicado neste levantamento preliminar, sendo a estimativa populacional para um horizonte de 20 anos (ano 2036), apresentada no Quadro 8.

Quadro 8. Estimativa populacional do município Tangará da Serra pelo método geométrico.

Ano	População total (hab.)	População urbana (hab.)
2010	83.431	75.921
2011	86.397	78.926
2012	89.469	82.051
2013	92.650	85.298
2014	95.944	88.675
2015	93.55	92.185
2016	102.888	95.834
2017	106.546	99.628
2018	110.334	103.571
2019	114.257	107.671
2020	118.319	111.933
2021	122.526	116.364
2022	126.883	120.970
2023	131.394	125.759
2024	136.065	130.737
2025	140.903	135.912
2026	145.913	141.292
2027	151.101	146.885
2028	156.473	152.699
2029	162.036	158.743
2030	167.797	165.027
2031	173.763	171.560
2032	179.941	178.351
2033	186.339	185.411
2034	192.964	192.750
2035	199.825	200.380
2036	206.929	208.312

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

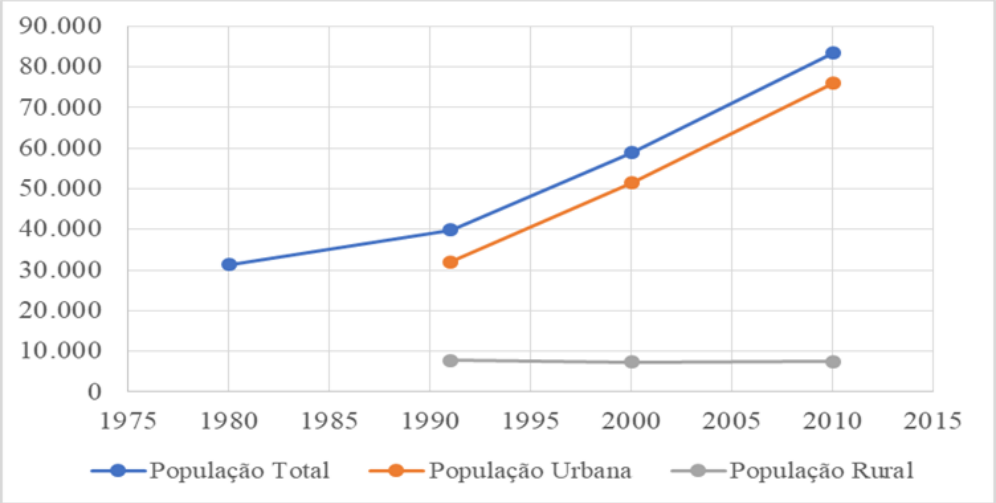
No planejamento urbano, a estratégia de trabalho é de curto, médio e longo prazo, com horizonte de 20 anos para o Plano Municipal de Saneamento Básico. Para que não haja defasagem no atendimento populacional, durante o período de realização do projeto. Deste modo foi realizado uma projeção populacional com taxa de crescimento anual. A evolução populacional do município, urbana e rural, está apresentado no Quadro 9 e na Figura 63.

Quadro 9. Crescimento populacional de Tangará da Serra entre 1991 e 2010.

Ano	População Total (hab.)	Taxa de Cresc. Pop. Total (% a.a.)	População Urbana (hab.)	População Urbana (%)	Taxa de Cresc. Pop. Urbana (% a.a.)
1991	39.846	-	32.053	80,44%	-
2000	58.830	4,42%	51.495	87,53%	5,41%
2010	83.431	3,56%	75.921	91,00%	3,96%

Fonte: IBGE, 2010.

Figura 63. Evolução populacional de Tangará da Serra até o ano de 2010.



Fonte: IBGE, 2010.

A análise da projeção municipal, considerando o período de 2011 a 2046, com base na estimativa dos métodos aritmético e geométrico, está apresentada no Quadro 10, e na Figura 64.

Quadro 10. Projeção populacional estimada para Tangará da Serra.

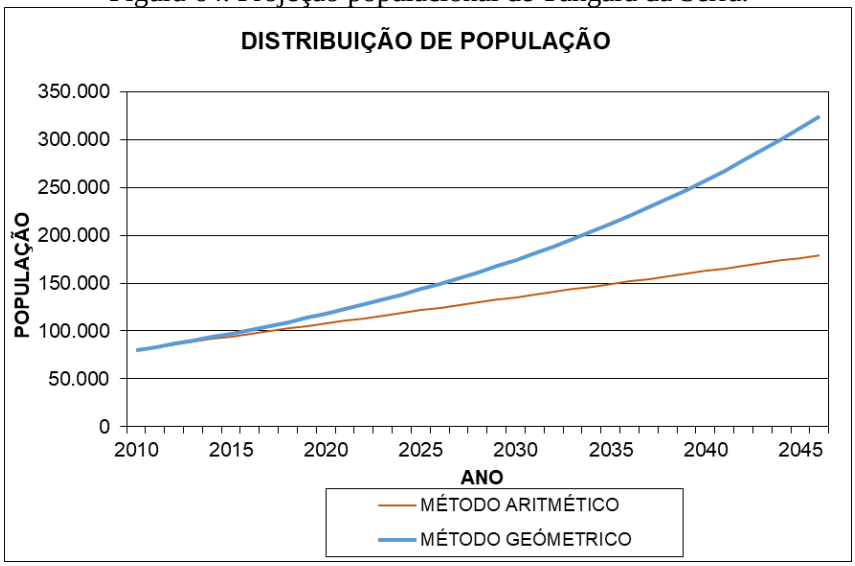
Período	População		
	Real	Estimada	
		Método Aritmético	Método Geométrico
1980	31.293		
1991	39.848		
2000	58.840		
2010	83.431		
2011		83.431	81.431
2012		86.163	86.732
2013		88.896	90.163
2014		91.628	93.730
2015		94.360	97.438
2016		97.093	101.293
2017		99.825	105.301
2018		102.557	109.466
2019		105.290	113.797
2020		108.022	118.299
2021		110.754	122.980
2022		113.487	127.845
2023		116.219	132.903
2024		118.951	138.161

Continuação do Quadro 10. Projeção populacional estimada para Tangará da Serra.

Período	População		
		Estimada	
		Método Aritmético	Método Geométrico
2025	Real	121.684	143.309
2026		124.461	149.309
2027		127.148	155.216
2028		129.881	161.357
2029		132.613	167.740
2030		135.345	174.376
2031		138.078	181.275
2032		140.810	188.447
2033		143.542	195.902
2034		146.275	203.652
2035		149.007	211.709
2036		151.739	220.085
2037		154.472	228.792
2038		157.204	237.844
2039		159.936	247.253
2040		162.669	257.035
2041		165.401	267.204
2042		168.133	277.775
2043		170.866	288.765
2044		173.598	300.189
2045		176.330	312.065
2046		179.063	342.411

Fonte: IBGE, 2010. Organização: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 64. Projeção populacional de Tangará da Serra.



Fonte: IBGE, 2010. Organização: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.6 PERFIL SOCIOECONÔMICO

Representando a oitava economia do estado de Mato Grosso com o Produto Interno Bruto (PIB) de R$ 2,96 bilhões em 2016, Tangará da Serra é superada apenas por Cuiabá, Rondonópolis, Várzea Grande, Sorriso, Sinop, Lucas do Rio Verde e Primavera do Leste. O município possui PIB *per capita* de R$ 30.632,81 (IBGE, 2018).

A agropecuária é o setor primário da economia Tangaraense, se baseia na cria, recria e corte, além da produção leiteira e mel-de-abelha. De acordo com o IBGE, em 2017, o município possuía 208.873 bovinos, 2.541 de equinos, 7.003 suínos, 208 caprinos, 2.728.405 aves e foram produzidos 4.241 mil litros de leite de vaca, 4.030 quilos de mel-de-abelha e 96 toneladas de peixes. A pecuária representa parte significativa no PIB municipal.

A agricultura local temporária conta com lavouras de cana-de-açúcar, soja e milho, além do plantio, em menor escala, de café, melancia, mandioca, abacaxi, tomate, banana, feijão, milho, coco, limão e maracujá, conforme apresenta a Tabela 2 (IBGE, 2017).

Tabela 2. Produção da agricultura de Tangará da Serra em 2017.

Lavoura	**Quantidade Produzida (toneladas)**
Milho	412.752
Soja	321.300
Cana-de-açúcar	303.096
Algodão	25.221
Arroz	8.972
Mandioca	5.040
Abacaxi	4.025
Feijão	3.070
Girassol	1.544
Melancia	1.000
Tomate	900

Fonte: IBGE, 2017.

Com relação aos indicadores sociais, de acordo com o IBGE, Tangará da Serra ocupa a 6ª posição no ranking estadual, com média mensal entre os trabalhadores formais de 2,3 salários mínimos, isto é, classificado como Alto Desenvolvimento. O município é o 4° na posição estadual no quesito "geração de emprego e renda" com 0,7524 pontos e 54° na posição nacional do índice de desenvolvimento municipal, pesquisa realizada pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan) em 2016.

De acordo com Atlas Brasil/IPEA (2013) a renda *per capita* média de Tangará da Serra cresceu 108,66% nas últimas duas décadas, passando de R$ 405,73, em 1991, para R$ 656,60, em 2000, e para R$ 846,59, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,95%. A taxa média anual de crescimento foi de 5,49%, entre 1991 e 2000, e 2,57%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 32,82%, em 1991, para 15,22%, em 2000, e para 6,52%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,58, em 1991, para 0,59, em 2000, e para 0,55, em 2010.

A Tabela 3 apresenta a renda da população nas décadas 1991, 2000 e 2010 no município de Tangará da Serra - MT.

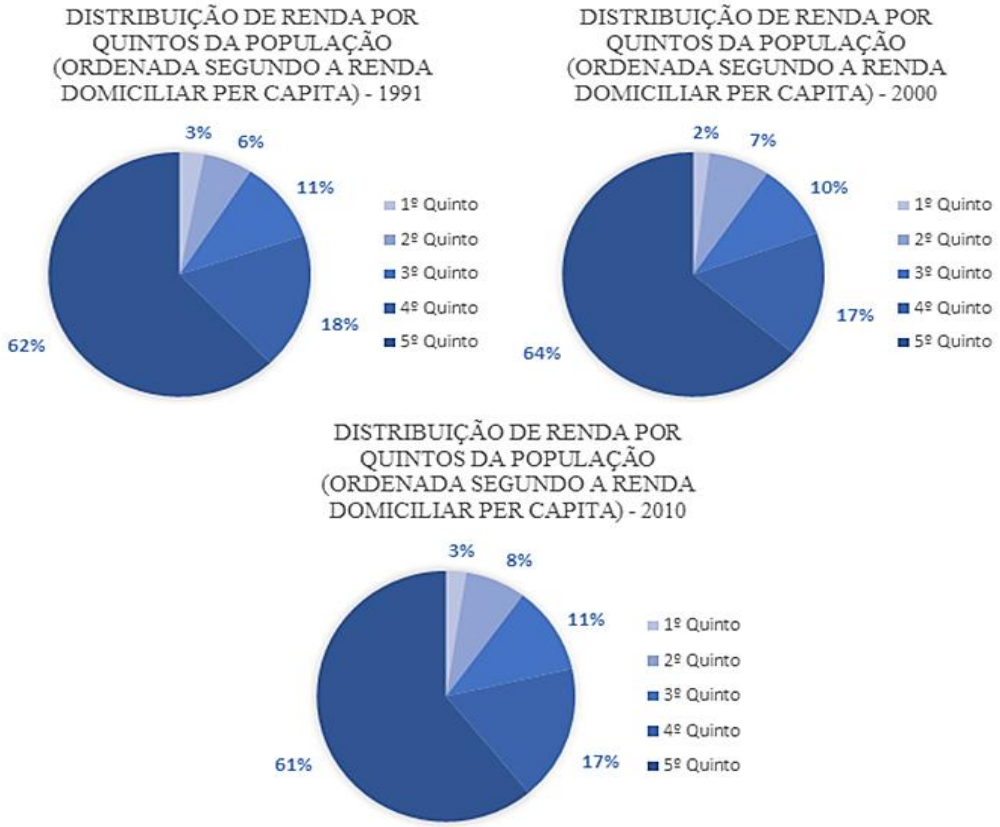
Tabela 3. Renda, pobreza e desigualdade - Tangará da Serra.

	1991	**2000**	**2010**
Renda *per capita*	405,73	656,60	846,59
% de extremamente pobres	10,08	4,59	2,25
% de pobres	32,82	15,22	6,52
Índice de Gini	0,58	0,59	0,55

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

A Figura 65 apresenta a distribuição da renda por quintos da população de acordo com o último censo demográfico realizado pelo IBGE nos períodos de 1991, 2000 e 2010 no município de Tangará da Serra - MT.

Figura 65. Distribuição da renda por quintos da população.



Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

A Tabela 4 apresenta os indicadores de habitação para os anos de 1991, 2000 e 2010 no município de Tangará da Serra - MT.

Tabela 4. Indicadores de habitação - Tangará da Serra.

	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	67,13	84,85	95,89
% da população em domicílios com energia elétrica	80,13	95,53	98,66
% da população em domicílios com coleta de lixo	75,74	96,16	99,40

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

A Tabela 5 apresenta a vulnerabilidade social da população nas décadas 1991-2000-2010 no município de Tangará da Serra - MT.

Tabela 5. Vulnerabilidade social - Tangará da Serra

CRIANÇAS E JOVENS	**1991**	**2000**	**2010**
Mortalidade infantil	29,64	27,73	16,20
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	-	86,43	66,00
% de crianças de 6 a 14 fora da escola	23,53	7,41	6,66
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa.	-	10,55	5,97
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	1,92	3,89	3,27
Taxa de atividade - 10 a 14 anos	-	12,54	6,22
FAMÍLIA			
% de mães chefes de família sem Ensino Fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família.	7,88	11,78	16,12
% de vulneráveis e dependentes de idosos	1,82	2,02	1,70
% de crianças extremamente pobres	14,03	7,52	3,40
TRABALHO E RENDA			
% de vulneráveis à pobreza	55,97	38,78	21,97
% de pessoas de 18 anos ou mais sem Ensino Fundamental completo e em ocupação informal	-	47,28	32,78
CONDIÇÃO DE MORADIA			
% da população em domicílios com banheiro e água encanada	65,36	79,83	95,27

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

5.7 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL

Em relação aos dados relacionados aos serviços básicos que os domicílios e a população da cidade de Tangará da Serra dispõem, destacam-se o elevado percentual de domicílios atendidos pelos serviços de abastecimento de água, coleta de lixo e energia elétrica, todos atendendo um percentual acima dos 98% da totalidade dos domicílios Tangaraenses.

Os serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários são prestados pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), autarquia vinculada a Prefeitura Municipal. Em 2010, 99,35% da população do município era atendida pelo sistema de abastecimento de água por meio de 35.198 ligações e 355,15 km de rede; e 89,57% dos domicílios eram atendidos pela coleta dos esgotos através de 70.156 ligações e 683,91 km de rede (SAMAE, 2019).

Os esgotos são encaminhados às fossas sépticas ou rudimentares, sumidouros, ou lançados, após passar por estação de tratamento, no Rio Ararão.

O SAMAE é responsável pela coleta de resíduo sólido domiciliar e do serviço de saúde, o serviço de limpeza pública é realizado pela Secretaria de Infraestrutura (SINFRA). Nota-se que 100% da área urbana do município é atendida pela coleta de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos urbanos coletados são encaminhados para o aterro sanitário municipal.

No que se refere ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, 96% das vias urbanas dispõem de pavimentação, das quais 80% possuem guias, sarjetas, bueiros e bocas de lobo.

5.8 INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE FRAGILIDADE

De acordo com o Plano Diretor do município de Tangará da Serra as áreas de proteção ambiental e áreas de fragilidade são:

I. Da Zona Especial de Ocupação Controlada por Interesse Ambiental (ZOCIA):

> Art.66. A Zona de Ocupação Controlada por Interesse Ambiental (ZOCIA) contempla áreas do território que possuem interesse ambiental coletivo e estão relacionadas à mitigação de impactos sobre o espaço urbano e qualidade de vida da população.
>
> Art.67. A ZOCIA tem como objetivo controlar a ocupação de áreas de mananciais contributivos à microbacia de captação de água para tratamento e distribuição à população, criando microzonas de amortecimento e recarga do lençol freático.
>
> Art.68. Fazem parte da ZOCIA os bairros:
> I - Parque Figueira;
> II - Parque Universitário.

II. Da Zona Especial de Ocupação Restrita (ZOR):

> Art.71. A Zona Especial de Ocupação Restrita (ZOR) é toda Área de Preservação Permanente (APP) de 30m e nascentes com raio de 50m delimitadas pela linha imaginária estabelecida pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), sendo dividida em duas categorias:
> I - ZOR I: são áreas de até 30m onde não é permitido qualquer tipo de ocupação, exceto de interesse estritamente público, sendo necessárias ações de preservação e recuperação ambiental;
>
> II - ZOR II: são áreas de 15m a 30m com ocupação já consolidada devido à lei de parcelamento do solo municipal ser menos restritiva quanto aos afastamentos dos Córregos, devendo o poder público instituir ações de proteção ambiental e coibir novas ocupações, exceto de interesse estritamente público.

III. Da Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA):

Art.108. A Zona Especial de Interesse Ambiental subdivide-se em:
I - ZEIA I: são áreas de proteção integral, públicas ou privadas, cujo objetivo é a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso que não envolva consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;
II - ZEIA II: são áreas públicas ou privadas, cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com a recreação da população.

Art.109. A Zona Especial de Interesse Ambiental está delimitada conforme segue, e em mapa anexo a esta Lei:
I - ZEIA I:
a) Área verde contendo nascente, de propriedade particular entre a Avenida Tancredo de Almeida Neves e a Capela Waldemar da Cruz;
b) Área verde cortada pelo Córrego Araputanga, localizada próxima à Vila Olímpica;
c) Área de Preservação Permanente formada pelo Córrego Buriti da Rua José Garcia Lacerda até o encontro com o Córrego Estaca;
d) Área de Preservação Permanente dos afluentes do Córrego Figueira;
e) Área de Preservação Permanente localizada na nascente do Córrego Buriti;
f) Área de Preservação Permanente do Córrego Estaca localizada próxima ao bairro Jardim Alto da Boa Vista.
II - ZEIA II:
a) Parque Natural Municipal Ilto Ferreira Coutinho;
b) Área verde contendo uma das nascentes do Córrego Mutum, entre os loteamentos Jardim Califórnia e Tangará II;
c) Parque Natural Municipal Residencial Alto da Boa Vista;
d) Área de Preservação Permanente formada pelo Córrego Buriti nas proximidades da Avenida Tancredo Neves até a Avenida Inácio Bittencourt Cardoso;
e) Área verde em propriedade particular próxima ao loteamento Parque do Bosque;
f) Parque Linear às margens do Córrego Figueira;
g) Parque Natural Municipal do Distrito de Progresso.

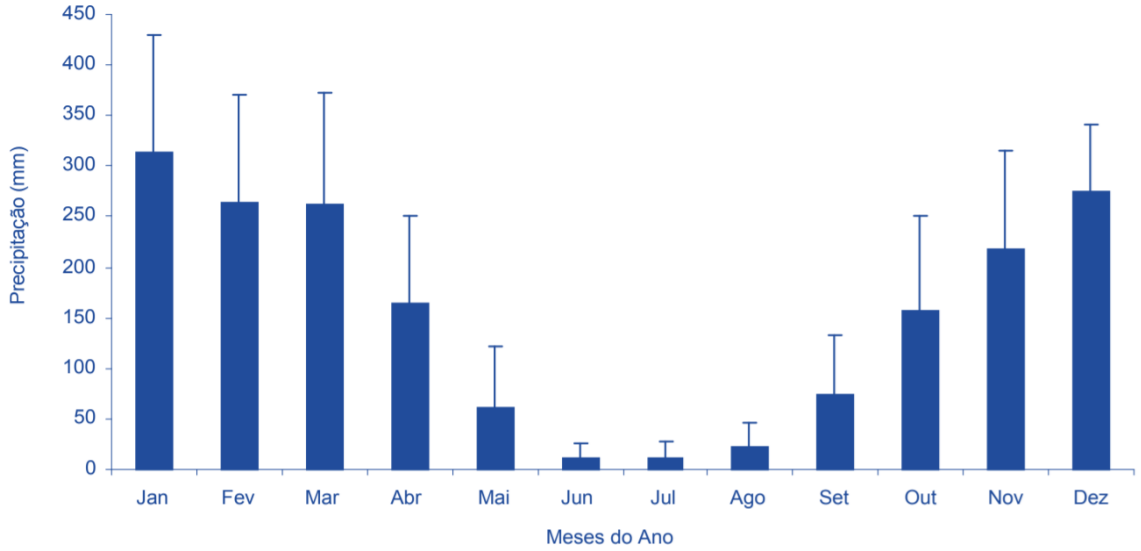
5.9 CLIMA

A notável extensão territorial do Estado de Mato Grosso lhe confere uma grande diversidade de tipos climáticos associados às latitudes equatoriais continentais e tropicais na porção central do continente Sul Americano. Apesar do forte aquecimento pela posição latitudinal ocupada pelo seu território, a oferta pluvial é relativamente elevada. Os valores médios encontrados para a série 1983-1994 revelam totais quase sempre superiores a 1.500mm anuais (SEPLAN-MT, 2002).

De acordo com Dallacort *et al.* (2011), o comportamento da precipitação em Tangará da Serra possui variações anuais e mensais, constituindo duas estações bem definidas, uma seca, de maio a setembro, e outra chuvosa, de outubro a abril. A variabilidade anual no período

avaliado corresponde ao valor máximo de 2.861, mínimo de 1.404 e médio de 1.830 mm, respectivamente. A Figura 66 apresenta as médias de precipitação no município.

Figura 66. Médias mensais e desvio-padrão da precipitação de Tangará da Serra.



Fonte: Dallacort *et al.*, 2011.

A temperatura média varia entre 24,4 ºC e 26,1 ºC. O clima é tropical chuvoso quente e úmido que se caracteriza por ter o mês mais frio com uma temperatura média superior a 18 ºC (BDMEP/INMET, 2018).

5.10 TOPOGRAFIA, GEOLOGIA E HIDROLOGIA

Para o levantamento geológico foram utilizadas publicações com embasamento teórico, com destaque aos dados disponibilizados na EMBRAPA, ANA, IBGE, além do Plano de Recursos Hídricos da UPG's do Alto Paraguai Médio e Alto Paraguai Superior.

O relevo Tangaraense caracteriza-se, principalmente, pela topografia plana (cerca de 95% do território) e topografia suavemente ondulada e montanhosa (cerca de 5%). Possui altitude média localizada a 423 metros acima do nível do mar. Está localizada entre a serra de Tapirapuã, constituída por rochas de granulação muito fina, acinzentadas, classificadas como basalto nas bordas e no seu centro como diabásios, e dos Parecis, que delimita dois ecossistemas importantes: Pantanal (Sul) e Chapadão do Parecis (Norte) (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

Devido a tais características, o município apresenta solos de formação latossolo vermelho, latossolo vermelho amarelo, latossolo escuro, terra roxa estruturada e solo arenoso (EMBRAPA, 2015). De modo geral são profundos, porosos, bem drenados, altos teores de ferro e de fácil preparo. Desse modo permitem a mecanização agrícola e elevado potencial produtivo.

Entretanto, os baixos teores de nutrientes aliados à baixa CTC (Capacidade de Troca Catiônica) do solo são fatores limitantes que podem causar lixiviação de nutrientes, devido à grande percolação de água no perfil desses solos, e baixa fertilidade. Contudo, aplicações adequadas de corretivos e fertilizantes juntamente com a rotação de culturas promovem a elevação da matéria orgânica e geram bons resultados de plantio.

Além disso, o cuidado com a erosão não é menos importante. Mesmo depois do preparo para o plantio, apresenta alto risco de erosão, pois a chuva encontra o solo totalmente desprotegido. A estrutura forte, muito pequena e granular leva os latossolos argilosos a apresentar comportamento semelhante aos solos arenosos.

Dentre as formações sedimentares estão presentes as rochas da Formação Vale da Promissão, assim como os arenitos da Formação Utiariti e os sedimentos da Formação Salto das Nuvens. Há ainda outras três formações de rochas que são representadas pelas formações Morro Cristalina e Tapirapuã (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

I. Grupo Parecis

É constituída pelas Formações Salto das Nuvens e Utiariti, do Grupo Parecis e pela Cobertura Detrito Lateríticas Ferruginosas (PRODEAGRO, 2001).

O Latossolo Vermelho cobre quase a totalidade da área investigada, e as raríssimas exposições de arenitos vermelhos ferruginosos, carapaças lateríticas e rochas de falha (cataclasitos) ocorrem nas margens e leito do Rio Verde.

II. Formação Salto das Nuvens

Ocorre basicamente em parte dos territórios dos municípios de Nortelândia, Nova Marilândia, Santo Afonso e Tangará da Serra (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

A unidade corresponde à base do Grupo Parecis, formada por conglomerados intercalados por lentes de arenito vermelho, arenito bimodal com estratificação cruzada de grande porte. Os sedimentos que originaram a formação se depositaram em ambientes de leque aluvial, com contribuição eólica. A seção-tipo da formação pode ser evidenciada na cachoeira Salto das Nuvens, no Rio Sepotuba, porção inferior do Grupo Parecis (BARROS *et al*., 1982).

De acordo com Silva *et al*. (2003), a formação data do período Cretáceo Médio a Superior, com base na ocorrência de fósseis de Mesosuchidae (Notosuchidae), répteis crocodilomorfos terrestres de ocorrência comum em rochas sedimentares do mesmo período em toda a América do Sul.

III. Formação Utiariti

Situa-se principalmente nos territórios dos municípios de Tangará da Serra, Nova Marilândia e Barra do Bugres. Esta unidade corresponde ao topo do Grupo Parecis.

Formada por sedimentos arenosos e feldspáticos de granulometria fina a média com intercalações de siltitos, argilitos e raros níveis delgados de conglomerados, a Formação Utiariti possui rochas de cores variadas, desde amarela, roxa a avermelhada, compostas principalmente por quartzo e feldspato (PADILHA *et al.*, 1974).

Barros *et al.* (1982) sugerem que sua origem se deu em ambiente fluvial devido à presença de maciços bancos de base irregular, presença de seixos esparsos e de estratificações cruzadas de pequeno porte.

Pelas características das rochas, que contém níveis favoráveis à desagregação, além de escarpa erosiva de expressiva continuidade lateral e desníveis da ordem de até 200 metros, a área de ocorrência desta formação merece atenção quanto ao surgimento de processos geológicos da dinâmica externa devido a fragilidade geoambiental, pois a região apresenta certa vulnerabilidade a processos erosivos, movimentos de massa, e consequentes assoreamentos de cursos d'água a jusante (MATO GROSSO, 2000).

IV. Cobertura Detrito Lateríticas Ferruginosas

Esta unidade ocorre dentro dos territórios de Tangará da Serra, Nova Marilândia, Nortelândia e Diamantino (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

As coberturas detrito-lateríticas ferruginosas são representadas por lateritos autóctones com carapaça ferruginosa. Quando possuem perfis completos, suas crostas podem ultrapassar 30 metros de espessura. Podem formar depósitos supergênicos de manganês e de ouro, entre outros metais (FUNATURA, 2012).

Esta cobertura é considerada uma formação edafoestratigráfica, cuja origem pode estar ligada a uma superfície peneplanizada no Paleogeno, com processos de laterização com formações de crostas lateríticas, as quais foram posteriormente intemperizadas e pedogenizadas, resultando em solos principalmente latossólicos (MATO GROSSO, 2000).

O material que compõe esta unidade é principalmente solo laterítico de coloração marcante em vermelho e vermelho escuro, que ocorre normalmente sem estruturação ao longo do perfil de natureza predominantemente argilosa, cuja espessura pode alcançar até algumas dezenas de metros. Nas porções mais basais do perfil pode ou não aparecer couraça ferruginosa com espessura variada, mas comumente ficando entre 1 e 2 metros (MATO GROSSO, 2000).

V. Suíte Intrusiva Rio Branco

A Suíte Intrusiva Rio Branco ocorre na região Oeste, em uma faixa de direção norte-sul com cerca de 75 km de comprimento por 20 km de largura, apresentando boas exposições nos municípios de Rio Branco, Salto do Céu, Barra do Bugres e Tangará da Serra (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

Trata-se de uma associação pluto-vulcânica dominada por rochas ácidas a intermediárias no topo e básicas na base. As rochas ácidas a intermediárias do topo são riodacitos e granitos pórfiros granofíricos (granitos com textura rapakivi), sendo que as vulcânicas exibem cor vermelha, são isotrópicas e porfiríticas. Já as rochas plutônicas são constituídas por granitos granofíricos com texturas do tipo rapakivi, sendo isotrópicos, porfiríticos, e de cor variando de vermelha a rósea (LACERDA FILHO *et al*., 2004).

As rochas básicas da base são formadas por basaltos toleíticos e gabros, sendo que as rochas efusivas exibem cor principalmente cinza escuro, granulação variando de fina a afanítica, com estrutura maciça e textura ofítica a subofítica. As rochas plutônicas apresentam cor cinza esverdeada podendo exibir tons negros, com granulação variando de média a fina, com estrutura maciça e tendo a mesma composição das efusivas (BARROS *et al*., 1982).

VI. Grupo Aguapeí

Esta unidade apresenta características de contatos tectônicos, por falhas normais, com o embasamento metamórfico, Formação Vale da Promissão e com a Suíte Intrusiva Huanchaca (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

Nos níveis mais inferiores dominam os conglomerados monomíticos, suportados pela matriz arenosa, essencialmente quartzosos. Os clastos, comumente na granulação de seixos, são compostos, essencialmente, por quartzo sub-arredondados a arredondados. A matriz apresenta tonalidade esbranquiçada, composta por areia quartzosa fina a média (MATO GROSSO, 2000).

Em direção ao topo desta unidade, os conglomerados cedem lugar a arenitos quartzosos mais finos, de cor cinza amarelada, ainda com níveis conglomeráticos, que são proporcionalmente mais abundantes. Estes apresentam veios milimétricos de quartzo, fibrosos e não-fibrosos, subparalelos ao acamadamento (MATO GROSSO, 2000).

VII. Formação Vale da Promissão

A Formação Vale da Promissão ocorre na região oeste, cobrindo territórios dos municípios Lambari d'Oeste, Rio Branco, Salto do Céu, Barra do Bugres e Tangará da Serra (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

Nessa área, a formação rochosa é constituída por uma intercalação de metassiltitos e metarenitos muito finos a finos, litificados e friáveis, formados por quartzo e feldspatos caulinizados. Mostram-se estratificados planoparalelamente em lâminas e camadas dessimétricas, cujos estratos estão comumente com suaves mergulhos para nordeste (ATLAS BRASIL, 2013).

Limita-se a norte com a Formação Utiariti, a oeste com a Fortuna e a leste como Grupo Rio Branco e Formação Pantanal. Possui padrão de drenagem subparalelo e não são comuns nascentes devido à disposição do relevo (MATO GROSSO, 2000).

Nesta Formação, existem alterações no nível de base, originando cachoeiras como as encontradas na sede de Salto do Céu e na comunidade Salto das Nuvens, no mesmo município.

VIII. Formação Morro Cristalina

A Formação Morro Cristalina reúne várias áreas que estão presentes dentro dos municípios de Salto do Céu, Rio Branco, Tangará da Serra e Barra do Bugres (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

É formada por metarenitos de granulação média a grosseira e fina a média, com níveis conglomeráticos e frequentes intercalações de metaconglomerados e finos leitos de metassiltitos. Além dessas características, os metarenitos mostram-se friáveis e litificados, com estratificações plano-paralela e cruzada do tipo tangencial de pequeno a médio porte. No compartimento geológico da Formação Morro Cristalina os canais de drenagem possuem padrão de drenagem subparalelo com as nascentes distribuídas por toda a área de ocorrência. Os canais são intermediários entre os retilíneos e meandrante na maior parte da rede de drenagem (MATO GROSSO, 2000).

Está situada em relevo forte ondulado, ocorrendo alterações no nível de base dando origem à diversas quedas d'água, como a cachoeira no Córrego Rico, a Cachoeira Cristalina no Córrego Sicuri, entre outras.

IX. Grupo Alto Paraguai

As rochas do Grupo Alto Paraguai são predominantemente siliciclásticas, sendo constituídas por diferentes fácies sedimentares distribuídas em duas sucessões. Os afloramentos da região são descontínuos lateralmente e grande parte das melhores exposições está relacionada aos arenitos com cimento carbonático, que são explorados na região para a pavimentação de pisos e estradas (MATO GROSSO, 2000).

X. Formação Tapirapuã

A Formação Tapirapuã se expõe em extensa área localizada nos territórios de Tangará da Serra, Nova Olímpia, Arenápolis e Nortelândia (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

Como principais litologias desta unidade, estão os basaltos isotrópicos, de marcante coloração cinza chumbo, com presença principalmente nas bordas, e os diabásios finos a médios ocorrendo mais na região central (MATO GROSSO, 2000).

Os basaltos têm presença comum de estruturas amigdaloidais e disjunções colunares, além de conter localmente estruturas de falhamentos gravitacionais e frequentes diaclasamento (LACERDA FILHO *et al*., 2004).

XI. Formação Raizama

Esta formação cobre principalmente territórios dos municípios de Cáceres, Porto Estrela, Barra do Bugres, Alto Paraguai e Diamantino. Também ocorre como uma pequena porção dentro do município de Tangará da Serra (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

A principal rocha da Formação Raizama são arenitos ortoquartizíticos de cor esbranquiçada, de granulometria média a grossa, com presença comum de níveis conglomeráticos. Há presença de arenitos feldspáticos e arcoseanos de cores entre branca, rósea e violácea, com granulometria média, submaturos, com estratificações plano paralela e cruzada, marcas de onda e finas intercalações de folhelhos e siltitos (RIBEIRO FILHO *et al*., 1975).

- **Hidrologia**

Conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MT), Mato Grosso dispõe de 3 três unidades hidrográficas inseridas no território, são elas: a Região Hidrográfica do Paraguai com área de 176.800 km², que abrange 19,6% da superfície estadual; a Região Hidrográfica Amazônica, com 592.382 km², que ocupa 65,7% do território; e a região Tocantins-Araguaia, com 132.238 km², que corresponde a 14,7% da superfície do Estado.

De acordo com o PERH-MT (2009), Tangará da Serra faz parte das Unidades de Planejamento e Gestão (UPG) Paraguai Paraná, pertencendo à bacia hidrográfica do Paraguai e bacia Amazônica.

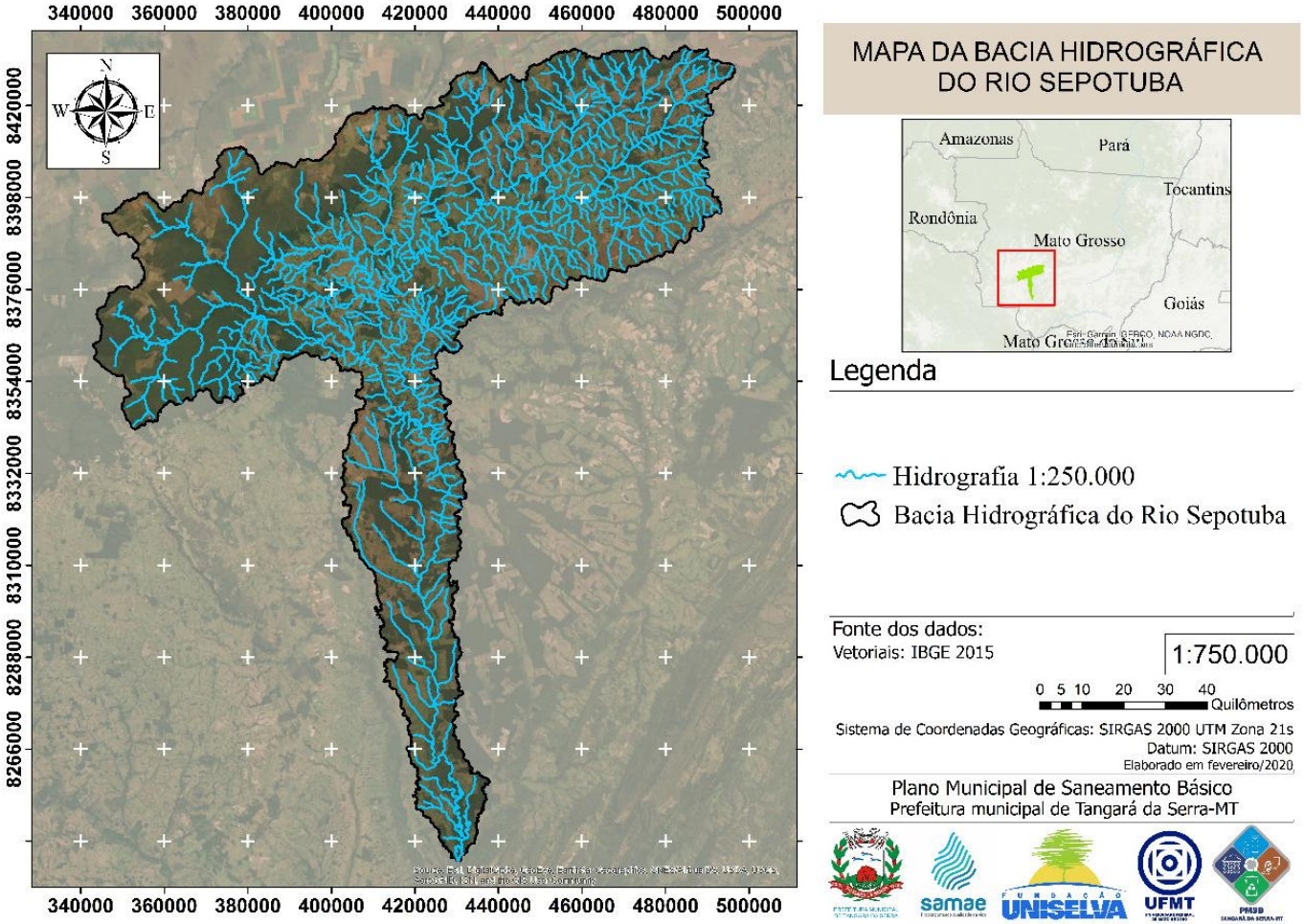
O município apresenta uma rede hidrológica muito rica, sendo o Sepotuba o principal rio (Figura 67). Seu nome, na linguagem indígena, significa "Cipozal" devido à grande ocorrência de cipós em suas matas ciliares. Afluente do Rio Paraguai, o Sepotuba é um importante rio do complexo do Pantanal, com águas límpidas em tom esverdeado e muito piscoso.

Outros rios importantes são o Formoso e o Juba, que se unem ao Sepotuba. Também há rios menores, como o Rio do Sapo e Russo, além dos Córregos Ararão, Estaca, Tarumã, Água Limpa, Queima-Pé, Bezerro Vermelho, entre outros. Outros rios são o Jauru, o Sangue, o Papagaio e o Verde, estes três últimos já integrando a bacia do Amazonas.

Ainda segundo o PERH-MT (2009) as águas subterrâneas de Mato Grosso são divididas em dois domínios de aquíferos: o Poroso (granular e dupla porosidade) e o Fraturado (fissural e físsuro-cárstico), com porosidade intergranular e com porosidade fissural, respectivamente. Verifica-se que de Tangará da Serra está situado sobre o aquífero da Bacia do Parecis.

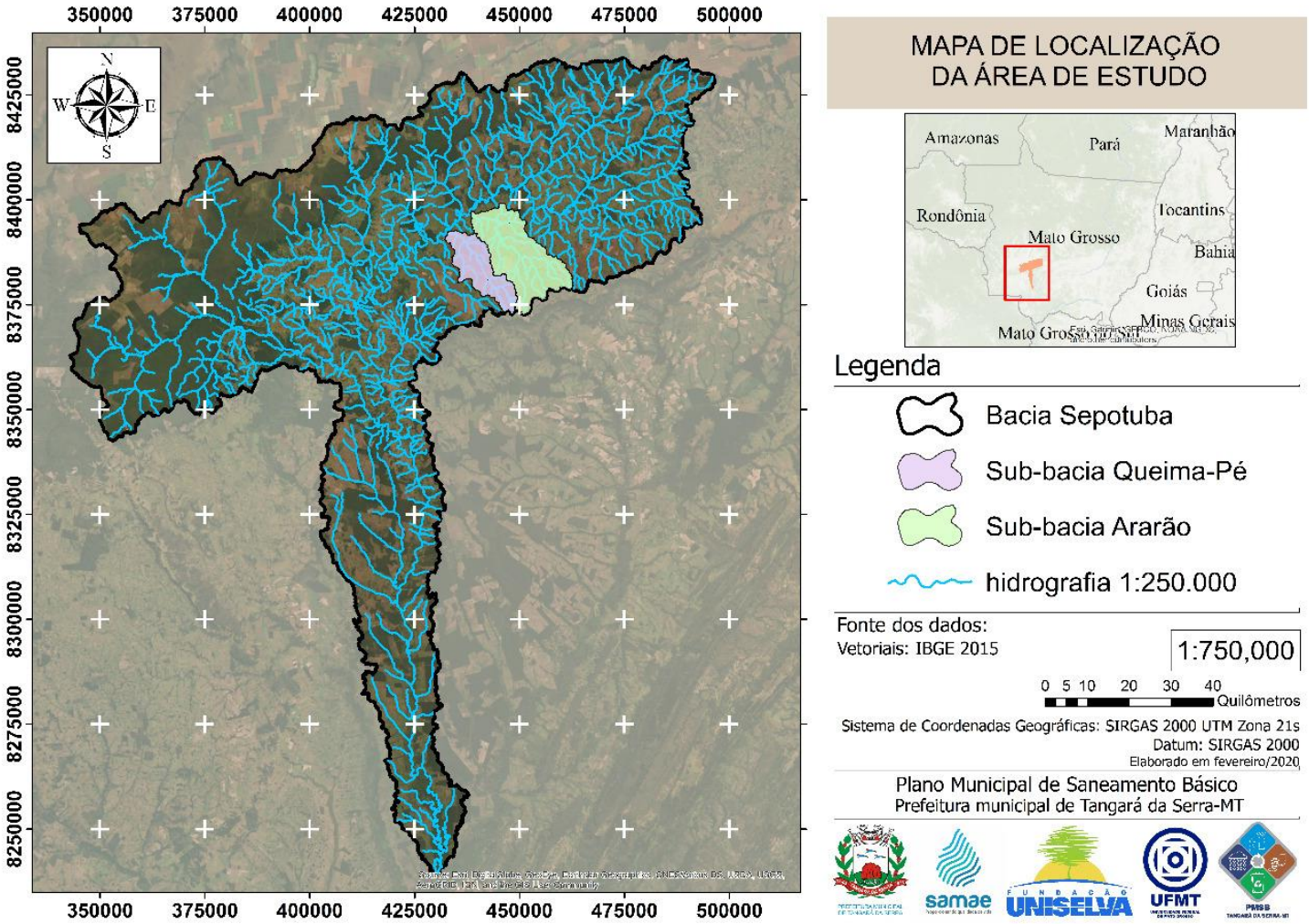
As Figura 68, Figura 69, Figura 70, Figura 71 e Figura 72 apresentam o mapas da bacia do Rio Sepotuba (Rio Ararão e Córrego Queima-Pé), de hidrografia, vegetação, declividade e elevação, respectivamente.

Figura 67. Mapa da bacia do Rio Sepotuba.



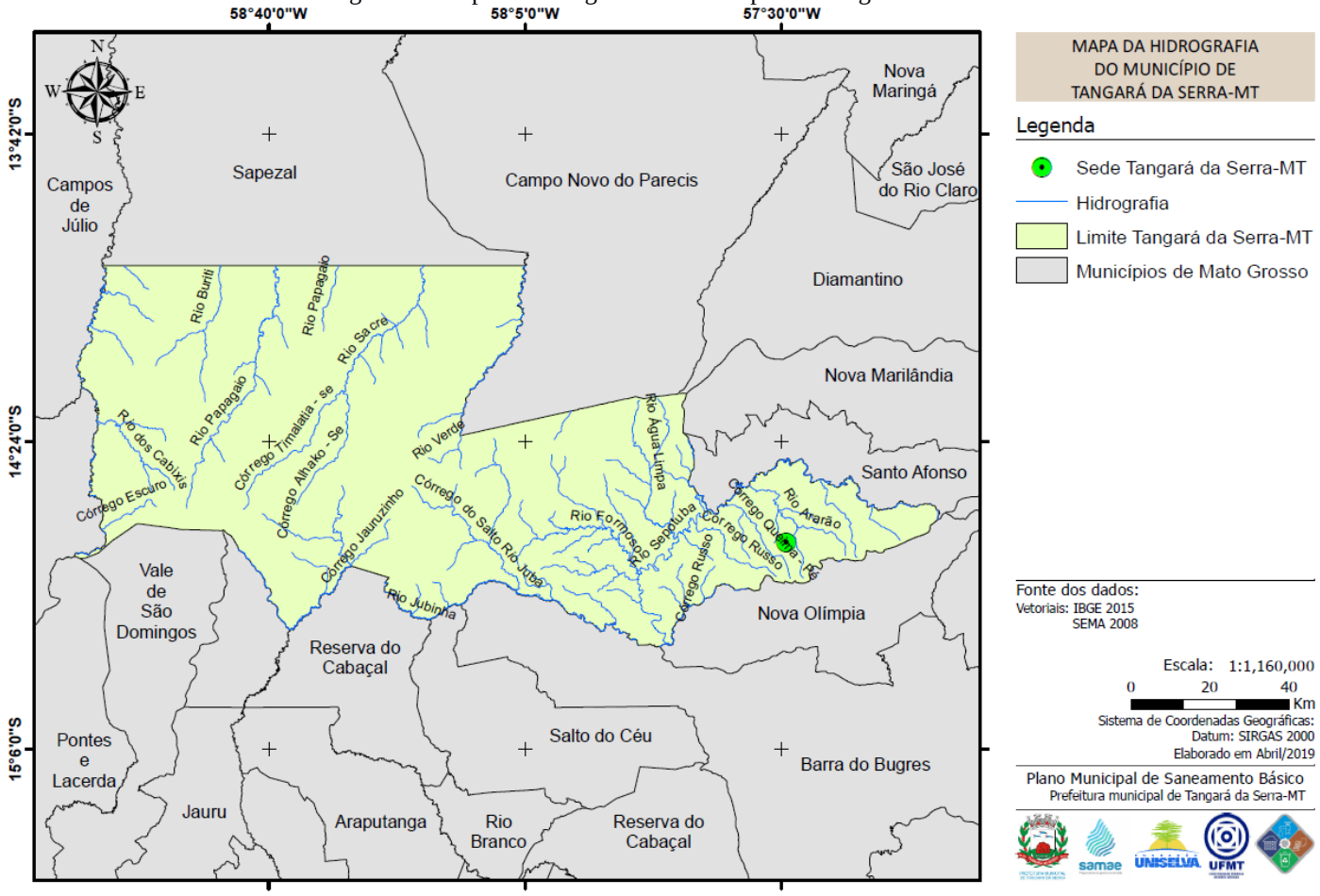
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 68. Mapa da bacia do Rio Sepotuba e sub-bacias do Rio Ararão e Córrego Queima-Pé.



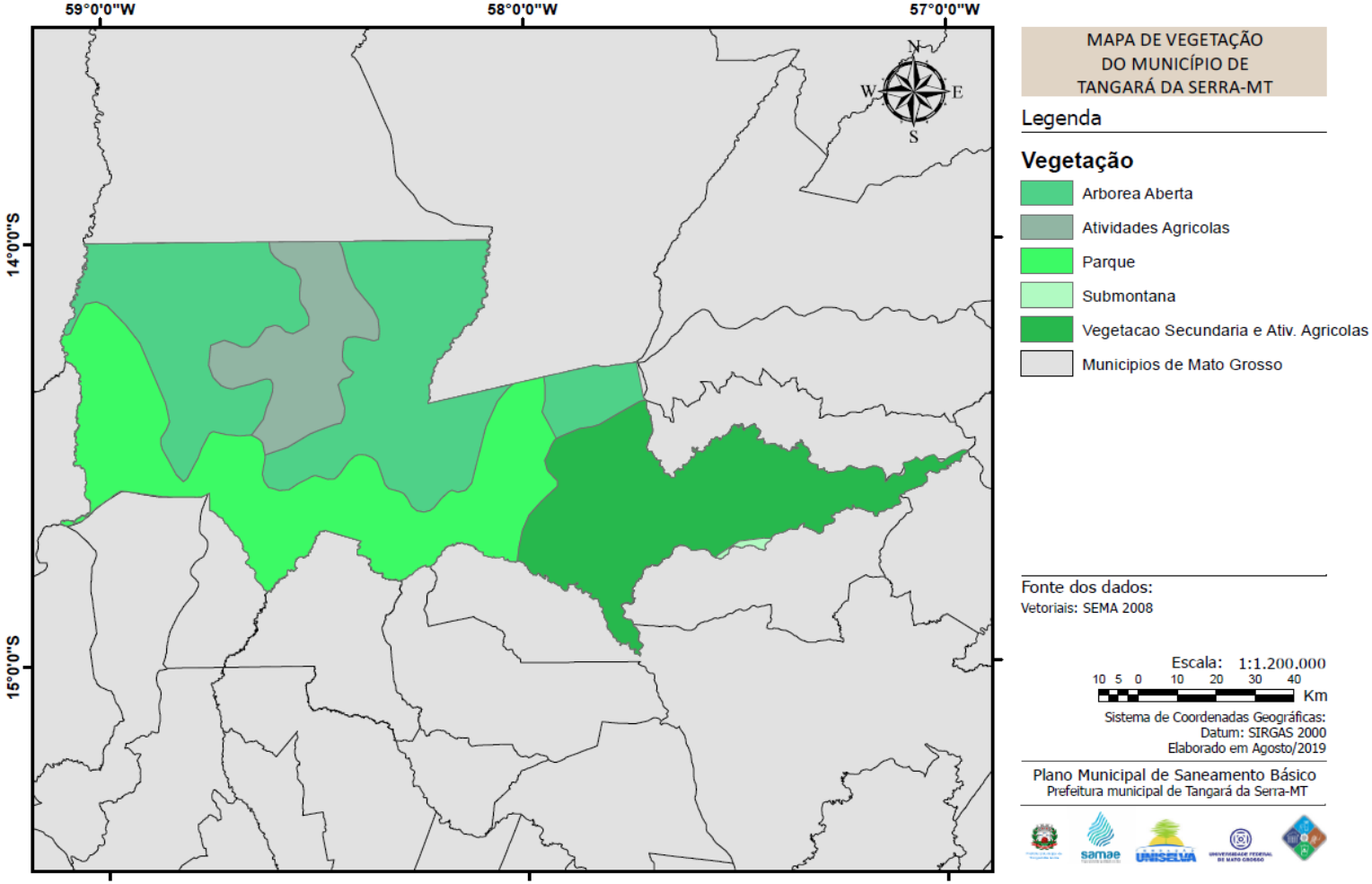
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 69. Mapa de hidrografia do município de Tangará da Serra.



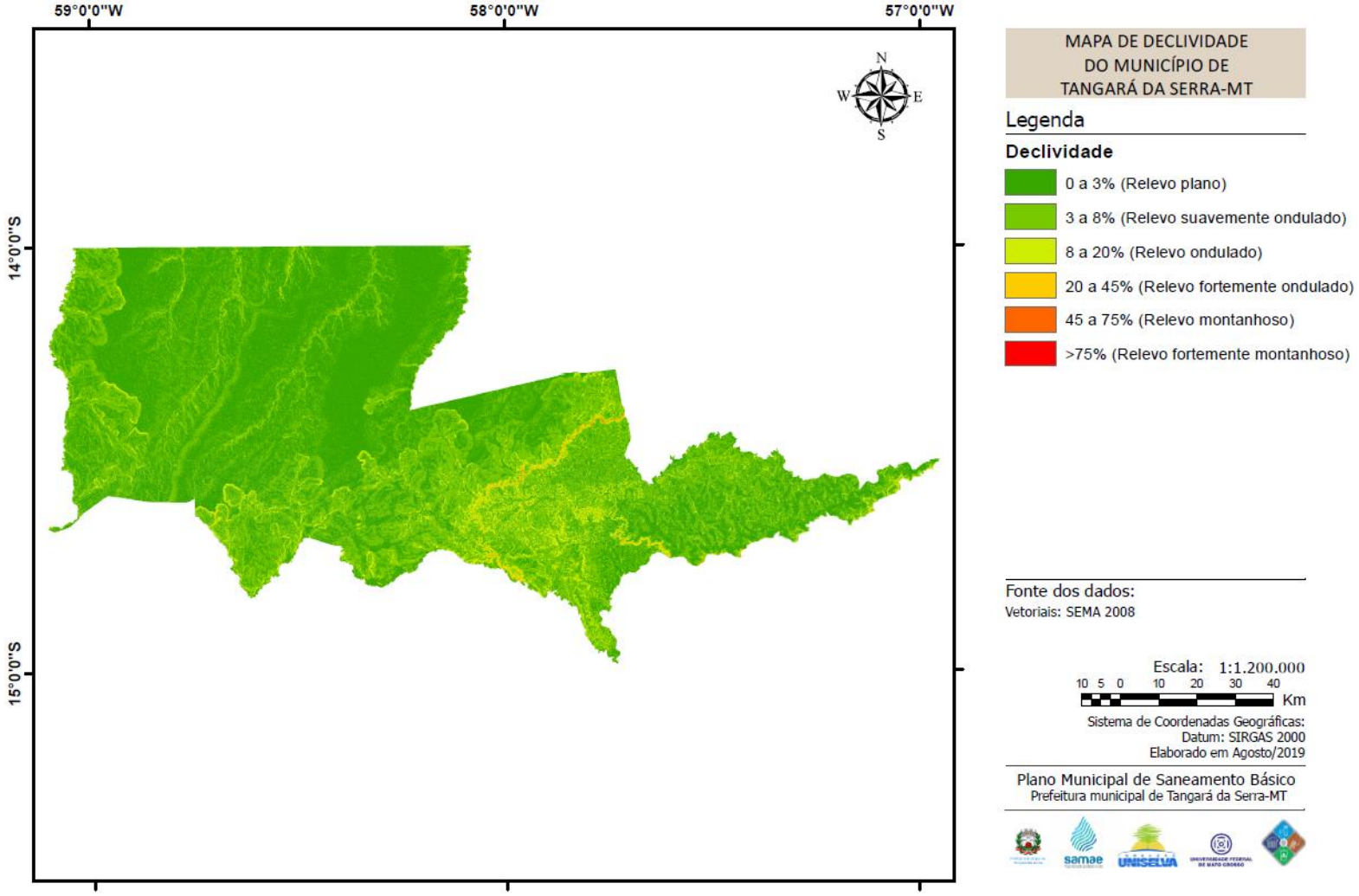
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 70. Mapa de vegetação do município de Tangará da Serra.



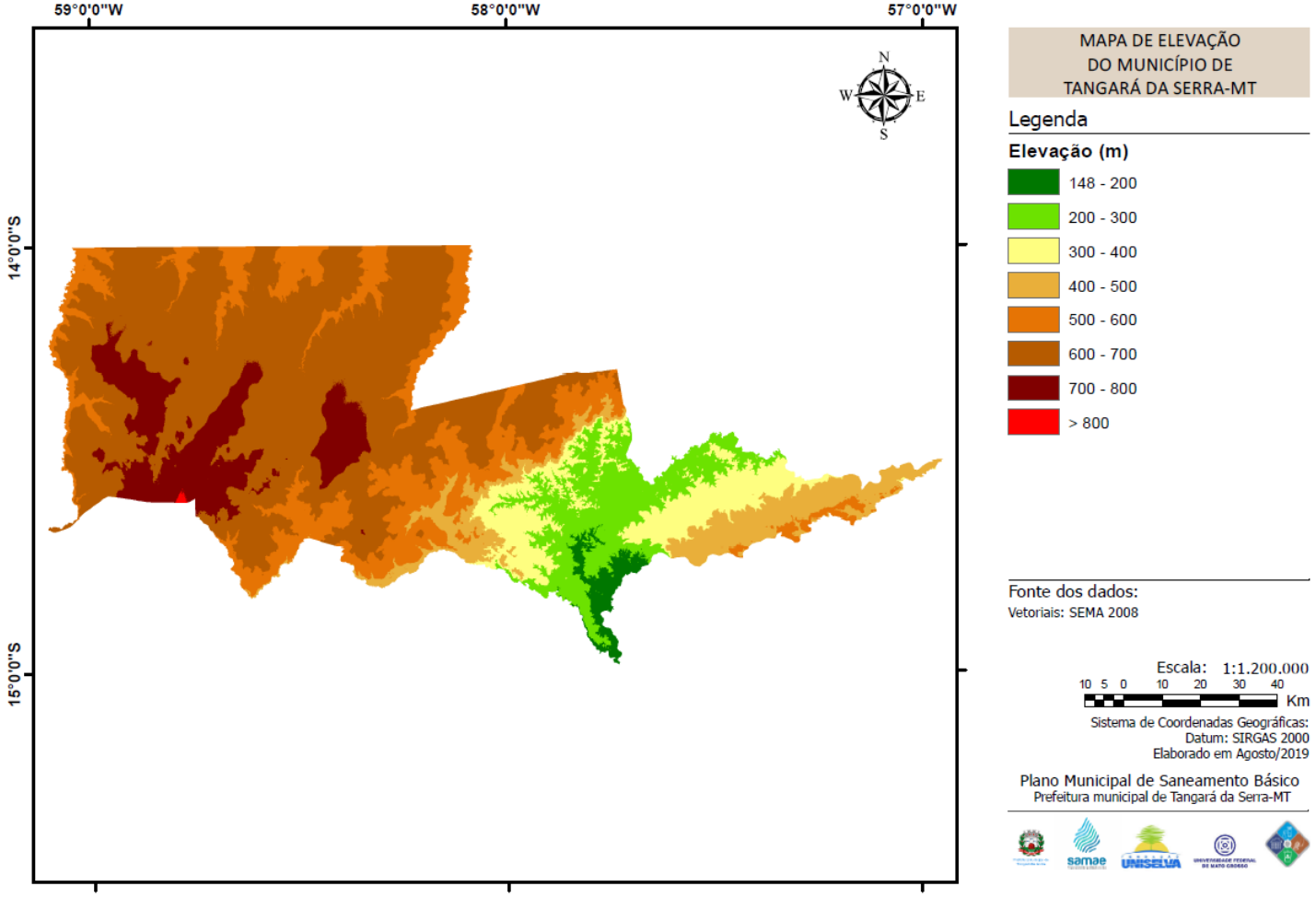
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 71. Mapa de declividade do município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 72. Mapa de elevação do município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.11 CARACTERÍSTICAS URBANAS

Nas últimas décadas, o processo de urbanização vem se intensificando nos centros urbanos e consequentemente, tem gerado mudanças significativas nas formas espaciais urbanas. Dessa forma, o desenvolvimento dos sistemas de transporte e comunicação tem alterado de maneira considerável os padrões de localizações de diferentes atividades, contribuindo para tornar as configurações espaciais ainda mais complexas.

Nesse contexto, em cada centro urbano, ou ainda, em determinados setores da cidade, frente às especificidades locais e regionais, é possível observar, em alguns casos, áreas urbanas territorialmente descontínuas e dispersas e, em outros, mais compactas e contínuas, ou mesmo uma mescla dessas configurações. No que tange, aos aspectos relacionados as características urbanas de Tangará da Serra, nota-se que o município apresenta as seguintes características as quais podem ser denotadas a seguir:

- **Perímetro Urbano**

A cidade de Tangará da Serra está dividida em 28 bairros e possui cerca de 110 loteamentos residenciais. Com isso, com a revisão do Plano Diretor Participativo do município, pode-se melhorar a delimitação territorial com uma maior organização da área urbana da cidade.

A organização do espaço territorial de Tangará da Serra está atrelada a alguns critérios urbanísticos, a maior parte da área urbana da cidade possui traçado regular, com ruas largas e áreas verdes. O projeto arquitetônico da cidade foi criado pelo arquiteto Américo Carnevali.

Ademais, as principais avenidas e ruas de Tangará da Serra recebem o nome de pioneiros e personalidades que contribuíram para o desenvolvimento do município, entretanto, há algumas ruas que recebem o nome de estados e cidades brasileiras, e há também algumas localidades que recebem a antiga nomenclatura por numeração.

Dessa maneira, a rotatória da Av. Brasil com a Av. Presidente Tancredo Neves (Figura 73) marca a divisão do município em quatro setores sendo estes: Norte, Sul, Leste e Oeste.

Figura 73. Rotatória da Av. Brasil com Tancredo Neves.

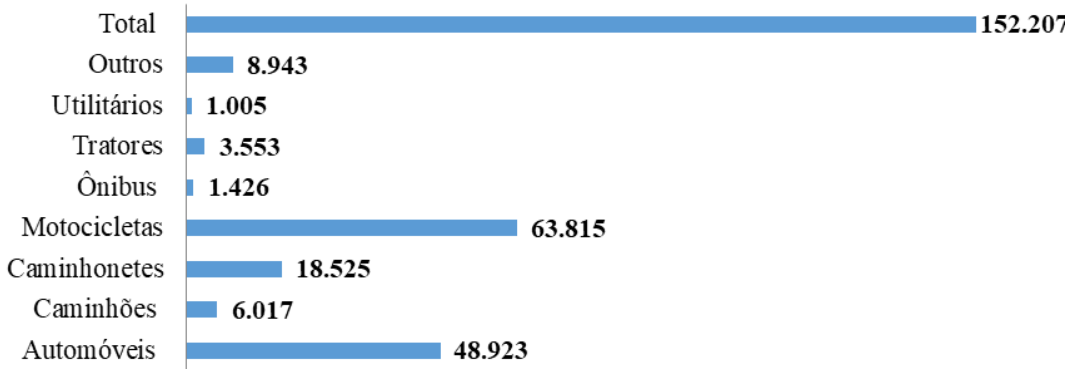


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

- **Setor de Transportes**

No que tange ao setor de transporte, de acordo com dados disponibilizados pelo DETRAN/MT (2016) o total da frota de veículos em Tangará da serra era de 152.207 veículos, sendo que, 42% deles são formados por motocicletas, 32% por automóveis e 16% por caminhões e caminhonetes. Ademais, a Figura 74 apresenta a quantidade de veículos para cada tipo de transporte.

Figura 74. Distribuição da frota de veículos em Tangará da Serra.



Fonte: Detran/MT, 2016.

Em termos de transporte, são ao todo 7 linhas intermunicipais, ligando a cidade diretamente a outros 16 municípios, 5 linhas interestaduais, ligando a cidade diretamente com 6 estados brasileiros e o transporte coletivo urbano conta com 19 ônibus, em 8 linhas, atendendo todos os bairros da cidade (DETRAN/MT, 2016).

Nesse ínterim, de acordo com o DETRAN/MT (2016), a frota de veículos em circulação cadastrados no município de Tangará da Serra no ano de 2012 era de 46.577 veículos. Com isso, o trânsito do município já foi considerado modelo, entretanto, ao longo dos últimos anos, com a taxa de crescimento elevada da frota de veículos, o município vem perdendo uma posição de destaque devido ao aumento de mortes, acidentes e infrações no trânsito.

O sistema de faixa de segurança funciona bem, mas carece de melhorias na sinalização e no planejamento. Em 2014, foram instalados alguns semáforos nas principais vias da cidade, visando melhorias no trânsito (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

Em relação ao transporte aeroviário a Prefeitura Municipal realizou adequações ao Aeroporto do município, o qual iniciou suas atividades em abril de 2017 com operação de voos comerciais, operados pela Asta Linhas Aéreas. Dessa maneira, o aeroporto possui instalações com pista pavimentada e estacionamento para aeronaves de pequeno e médio porte.

Em relação ao transporte rodoviário, dentre as principais rodovias do município estão: rodovia MT-358 que liga a cidade de Tangará da Serra aos municípios de Campo Novo do Parecis, Nova Olímpia, Barra do Bugres, Jangada e dá acesso à capital, Cuiabá, enquanto a MT-480 que liga a cidade ao distrito de Deciolândia, no município de Diamantino. A BR-364 não corta o município e apenas faz limite entre Tangará da Serra e o município de Campo Novo do Parecis. O único Terminal Rodoviário de Tangará da Serra é a principal estação de transporte intermunicipal e interestadual da cidade.

- **Setor de educação**

Em relação ao setor de educação do município de Tangará da Serra, a Rede Estadual de Ensino apresentava o número de 16 escolas que atenderam 12.419 alunos matriculados (INEP, 2010). A Rede Municipal de Ensino apresentava o número de 29 escolas com 9.005 alunos matriculados em 2010 (Figura 75).

Figura 75. Escola CME Antenor Soares.

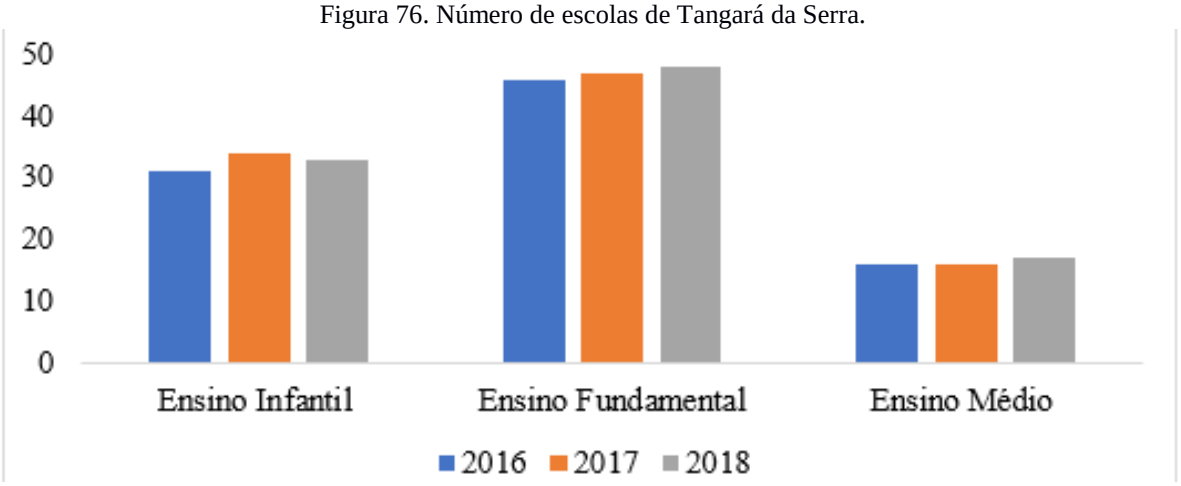


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As escolas particulares apresentavam o número de 11 escola que atendem, aproximadamente, 1.755 alunos. O ensino superior é caracterizado por três instituições de ensino: Universidade de Cuiabá (UNIC); Instituição Tangaraense de Ensino e Cultura (ITEC) e Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Dessa forma, conforme a Figura 76, em relação ao ensino, no ano de 2016, o número de escolas no nível infantil no município passou de 31 para 34 em 2017 e para o ano de 2018 esse número passou a ser 33. Em relação ao nível de ensino fundamental entre os anos de 2016, 2017 e 2018 o número de escolas era de 46, 47 e 48 respectivamente, logo, nota-se um crescimento ao longo dos anos. Para o nível médio em 2016 o número de escolas era de 16, em 2017 esse cenário se manteve e em 2018 passou a ser 17 o número de escolas.

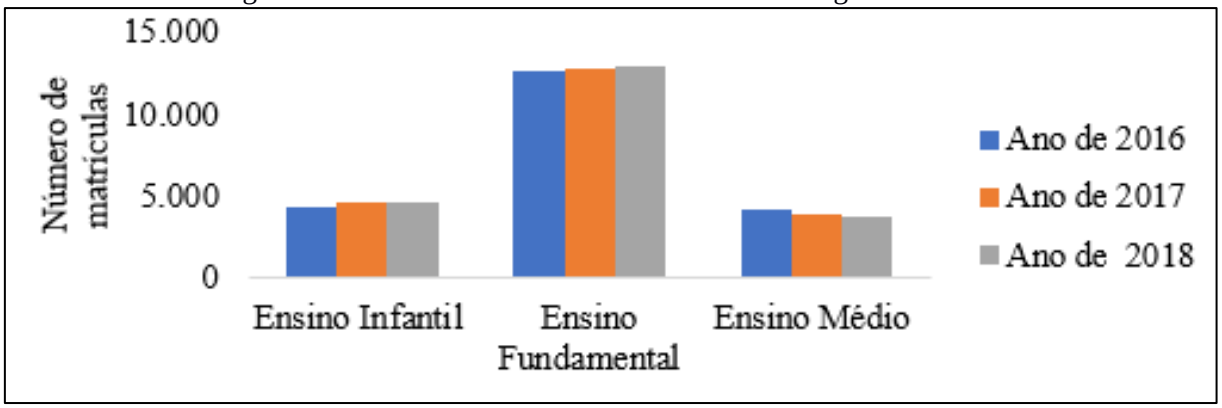
Figura 76. Número de escolas de Tangará da Serra.



Fonte: Inep, 2018.

No que tange ao número de matrículas nas escolas de Tangará da Serra, nota-se conforme a 77, que o ensino fundamental apresenta o maior número de matrículas ao longo dos anos de 2016, 2017 e 2018 e, por conseguinte, o ensino infantil.

Figura 77. Número de matrículas nas escolas de Tangará da Serra.



Fonte: Inep, 2018.

- **Setor de Saúde**

Em 2009, conforme o IBGE, o município possuía 50 estabelecimentos de saúde, sendo 9 deles federais, 17 municipais e 24 privados. Na rede pública, o município conta com uma Unidade Mista de Saúde, Postos de Saúde (PSFs) distribuídos em alguns bairros e também com o atendimento do SAMU (Figura 78) . Na rede privada, há hospitais, clínicas e serviços odontológicos, contando com profissionais especializados nas diversas áreas da saúde.

Figura 78. Unidade de Pronto Atendimento Ari Torres.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Segundo Brasil (2010), o consórcio de saúde pública regional de Tangará da Serra abrange 10 (dez) municípios sendo: Arenápolis, Barra do Bugres, Campo Novo do Parecis, Denise, Nova Marilândia, Nova Olímpia, Porto Estrela, Santo Afonso, Sapezal e Tangará da Serra. O Escritório Regional de Saúde (ERS) de Tangará da Serra, conforme levantamento efetuado pelo CNES (2011), possuía 345 leitos do SUS na rede hospitalar.

No ano de 2010 o município de Tangará da Serra foi o mais atendido pela ERS, totalizando 44,4% dos atendimentos. Dos outros municípios consorciados, Barra do Bugres foi o município com maior número de internações na ERS de Tangará da Serra com 18,5%, seguido por Nova Olímpia com 9,1% (SIH/SUS, 2011).

Os distritos de Progresso e São Joaquim do Boche possuem Unidades de Saúde da Família. As demais áreas rurais são atendidas pelas unidades da sede urbana.

- **Cultura**

Em relação a cultura, a Secretaria de Educação e Cultura (SEMEC) é a responsável pelo planejamento e organização cultural do município, sendo que, a criação de projetos, programas, atividades está atrelado ao fortalecimento e desenvolvimento educacional e cultural. Os centros de cultura Tangará da Serra conta com: Centro Cultural Pedro Alberto Tavano (Figura 79),

inaugurado na década de 90, uma referência na região, este possui uma biblioteca municipal e um espaço para realização de apresentações de música e teatro, palestras, conferências, exposições artísticas. Há também o Centro de Tradições Gaúchas (Aliança da Serra) e o Centro de Tradições Nordestinas (Gonzagão).

Figura 79. Centro Cultural Pedro Alberto Tavano.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

- **Turismo e Lazer**

O deslocamento temporário de pessoas de seu local de domicílio (núcleo emissor) para uma determinada localidade (núcleo receptor), com a permanência mínima de 24 h e utilização de serviços e equipamentos turísticos se caracteriza por turismo. Nesse sentido, a oferta turística dos municípios do estado de Mato Grosso, é pouco desenvolvida, e apenas Cuiabá e Cáceres têm situação razoável (SEDTUR/MT, 2000).

Nos demais municípios, há falta de restaurantes ou locadoras de veículos, embora possuam meios de hospedagem em quantidade. Assim, para se chegar a uma classificação de potencialidade turística dos municípios e regiões do Estado, adotou-se como critério o número de atrativos e oferta técnica, conforme se segue:

- Acima de 40 atrativos/município – Classificação Alta;
- 20 a 39 atrativos/município – Classificação Média;
- 0 a 19 atrativos/município – Classificação Baixa.

Nesse contexto, Tangará da Serra é classificada com atratividade baixa, pois apresenta uma oferta técnica baixa, cerca de 7, todavia, em relação aos atrativos esse número é cerca de 17. Ademais, o município é privilegiado com beleza natural conforme explicitado no Quadro 11, o qual está dividido entre atrativos naturais e atrativos culturais.

Quadro 11. Principais atrativos naturais e culturais do município de Tangará da Serra.

ATRATIVOS NATURAIS		ATRATIVOS CULTURAIS	
Tipos	**Nome**	**Tipos**	**Nome**
Montanhas	Serra de Tapirapuã	Eventos e Manifestações culturais	Carnaval Agro Folia
	Serra dos Parecis		
Grutas/ Cavernas	Gruta da Serra dos Parecis	Grupos Étnicos	Tribo Indígena Paresí
	Gruta Amolador		Tribo Indígena Paresí do Rio Formoso
	Gruta Salto do Sapo		
	Gruta do Formoso		Tribo Indígena Figueiras
	Gruta Morcego Branco		Tribo Indígena Estivadinho
Recursos hídricos	Cachoeira do Queima-Pé	Eventos Programados	Exposerra
	Salto Maciel		Exposição do Peão de Boiadeiros e Feira
	Salto das Nuvens		

Fonte: CNEC, Pesquisa de Campo, 1997.

A Figura 80 apresenta a Aldeia Parecis do Formoso, localizada no km 80 da rodovia MT-358.

Figura 80. Aldeia Parecis do Formoso



Fonte: Tangará da Serra, 2019.

A Figura 81 apresenta o principal parque urbano da cidade, o Parque Natural Ilto Ferreira Coutinho, conhecido como Bosque Municipal, localizado na área central da cidade. No interior do município, existem inúmeros pontos turísticos. E ainda, a cidade conta com locais apropriados para a prática da pesca desportiva. Além disso, o município possui natureza propícia para a prática de esportes radicais, como o rafting, escalada, trilhas, canoagem e rapel.

Figura 81. Parque Natural Ilto Ferreira Coutinho (Bosque Municipal).



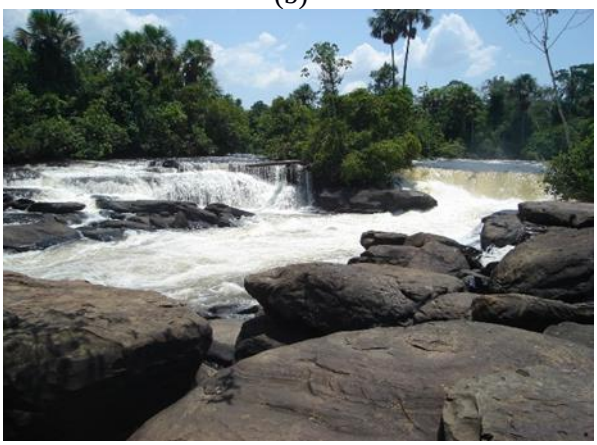
Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

A Figura 82 apresenta os principais pontos turísticos naturais do município, onde se destaca: Cachoeira Salto das Nuvens (formada pelo Rio Sepotuba), Cachoeira Salto Maciel (formada pelo Rio Sepotuba com sequência de corredeiras), Cachoeira do Formoso (localizada em uma área indígena junto à Aldeia do Formoso, entre as atividades possíveis são a flutuação no Rio Bonito e a visita a gruta sagrada dos índios Paresí), Cachoeiras do Juba (formada pelo Rio Juba, afluentes do Rio Sepotuba, tendo logo após a queda uma praia natural de água doce), Cachoeira Queima-Pé (formada pelo Córrego Queima-Pé, possui 18 metros de altura, onde é possível tomar banho e praticar esportes).

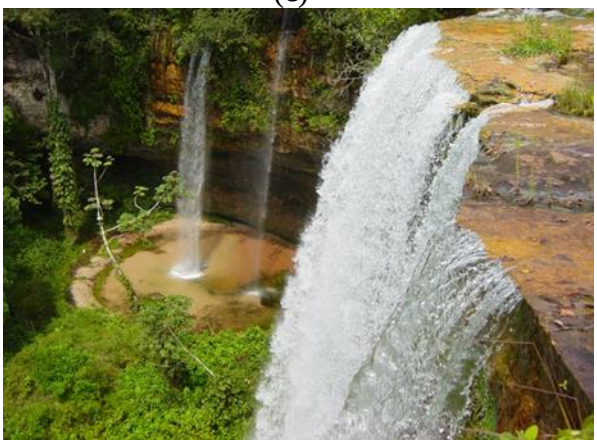
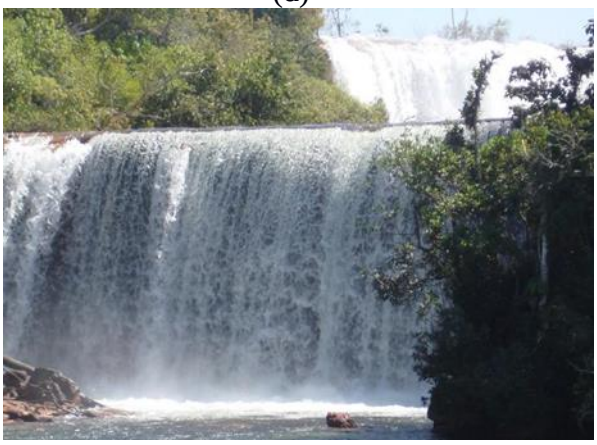
Figura 82. Principais pontos turísticos naturais de Tangará da Serra (a) Cachoeira Salto das Nuvens; (b) Cachoeira Salto Maciel; (c) Cachoeiras do Formoso; (d) Cachoeiras do Juba; (e) Cachoeira Queima-Pé; (f) Cachoeira Cortina da Onça.

(a) (b)

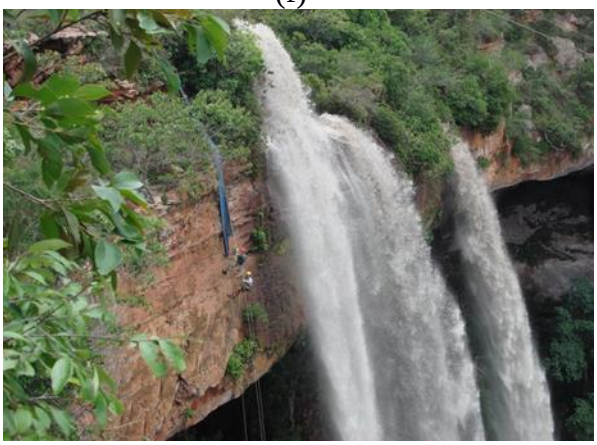




(c) (d)

(e) (f)

Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

- **Setor de energia elétrica**

Em relação aos serviços de energia elétrica, no município, assim como em toda a região, o serviço de abastecimento de energia elétrica é feito pelo Grupo Energisa de Tangará da Serra. Em 2010, 99,12% dos domicílios de Tangará da Serra eram atendidos pelo Grupo Energisa (IBGE, 2010). A tensão de distribuição de baixa, média e alta tensão.

5.12. CONDIÇÕES SANITÁRIAS

As condições sanitárias analisadas de Tangará da Serra, abrangem as condições de poluição dos recursos hídricos e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

5.12.1 Condições de poluição dos recursos hídricos

Melo *et al*. (2019) investigaram a qualidade da água do Córrego Queima-Pé e seus tributários quanto as classes de uso e a eutrofização pelo Índice de Estado Trófico (IET) baseado no fósforo. As classes obtidas com as variáveis avaliadas foram desde a Classe I até a Classe IV, de acordo com a classificação dos cursos de água da referida Resolução Conama Nº

357/2005. De acordo com os resultados obtidos o IET apresentou dois graus de eutrofização entre Mesotrófico e Eutrófico, o que evidencia necessidade de monitoramento permanente desses corpos d'água.

Souza e Nunes (2008) avaliaram os aspectos físico-químicos e bacteriológicos da água do Córrego Figueira, pertencente a microbacia do Córrego Queima-Pé nos períodos hidrológicos de chuva (novembro/2006 a março/2007). De acordo com os resultados as variações da profundidade e transparência do Córrego sofreram interferência com a maior frequência da chuva. Em relação ao pH, o oxigênio dissolvido e a turbidez apresentaram valores dentro dos estabelecidos pela legislação Conama Nº 357/2005 Classe II. A presença de coliformes totais e termotolerantes ultrapassaram os limites para águas da legislação. Os resultados revelam que no período estudado houve grandes concentrações de bactérias do grupo coliformes devido às alterações ambientais existentes em algumas áreas do Córrego.

Grossi (2006) realizou o monitoramento ambiental da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do Córrego Queima-Pé utilizando o Índice de Qualidade da Água (IQA) que permitiu concluir: a má conservação de estradas rurais, juntamente com a pecuária exercida sem um manejo adequado, foram as principais causas do assoreamento de nascentes e cursos de água; a ausência de matas ciliares nas Áreas de Preservação Permanente (APP) favoreceu o escoamento superficial no entorno de nascentes e represas; a degradação das matas ciliares nas margens do Córrego Figueira e o lançamento de esgotos domésticos em seu leito aumentaram a concentração de coliformes termotolerantes e sólidos totais, diminuindo a disponibilidade de oxigênio dissolvido, influenciando dessa forma que o Córrego Figueira apresentasse o pior IQA; os Córregos da Pedreira, Córrego Tapera e a nascente do Córrego Queima-Pé apresentaram os melhores IQA´s.

5.12.2 Ocorrência de doenças de veiculação hídrica

As doenças de veiculação hídrica estão relacionadas com a ausência de saneamento básico ou com a ineficiência da prestação desses serviços, sendo as principais: esquistossomose, febre amarela, febre tifoide, leishmaniose, leptospirose, malária e entre outras. Ferreira *et al*. (2016) destacam que doenças como a dengue e a zika, recentemente se transformaram em grandes epidemias com graves consequências para a população brasileira.

O município de Tangará da Serra apresentou 131 casos de dengue no ano de 2017 e 273 em 2018. Os casos ocorreram principalmente no período chuvoso, devido ao aumento da proliferação do *Aedes aegypti*, intensificando o número de casos da doença. No ano de 2016

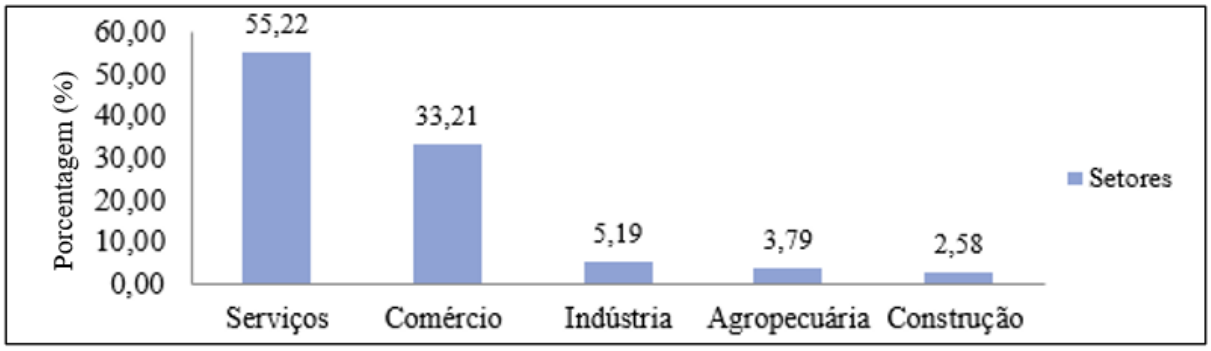
foram registrados 4 casos de esquitossomose no município. As análises de adenovírus humano (Hadv), norovírus (NoV) e rotavírus (Rv) em água de consumo no Município de Tangará da Serra, pelas metodologias: concentração viral e detecção viral. As análises foram realizadas no Rio de Janeiro no Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental (LVCA) do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), pertencente à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). De acordo com o resultado apresentado pelas análises feitas pelo IOC e Fiocruz, não foram detectados nenhum tipo de vírus, em nenhuma das coletas realizadas para a referida avaliação (SAMAE, 2018; FOLHA DO MÉDIO NORTE, 2018).

5.13 PERFIL INDUSTRIAL

Em relação ao perfil industrial, de acordo com a Lei Municipal n° 3.445/2010, o município conta com um Plano de Incentivo (PI) a novas empresas, e tem atraído alguns investimentos importantes. Nesse sentido, o Plano oferece incentivo para a instalação de indústrias no município com a doação de terrenos e isenção dos impostos municipais, e o PRODEIC (por intermédio do Governo do Estado - isenção de ICMS).

Nesse contexto, as empresas do município são estratificadas em indústria (6%), comércio (35,8%) e serviços (56,6%), totalizando 4.108 empresas ativas. O segmento das indústrias é representado por 261 empresas, enquanto o comércio por 1.471 empresas e por fim, serviços com a maioria, 2.326 empresas ativas no ano de 2017. Ainda, a Figura 83 apresenta as empresas ativas por setor da economia.

Figura 83. Empresas ativas por setor da economia de Tangará da Serra.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2017.

Os dados estatísticos de 2017 apontaram a existência de 3.034 empresas atuantes, com 23.972 pessoas ocupadas, das quais 20.064 assalariadas (aproximadamente 66% da população economicamente ativa). A massa salarial (soma de todos os salários pagos aos trabalhadores

durante o ano de 2017) foi de R$ 551.334.000, que corresponde a um salário médio mensal de 2,2 salários mínimos, conforme a Tabela 6.

Tabela 6. Estatística do cadastro central de empresas do município de Tangará da Serra.

EMPRESAS	VALOR
Unidades locais	3.181
Número de empresas atuantes	3.034
Pessoal ocupado	23.972
Pessoal ocupado assalariado	20.064
Salário médio mensal (salários mínimos)	2,2
Salário e outras remunerações (R$) X 1000	551.334,00

Fonte: IBGE – Cadastro central de empresas, 2017.

Ademais, as atividades predominantes são as de culturas de soja e cana-de-açúcar. A atividade de soja representa, considerando os municípios vizinhos, como: Sapezal, Campos de Júlio, 20% de toda a produção do Estado, gerando cerca de 3,6 milhões de toneladas (IBGE, 2009). Entretanto, a atividade de cana-de-açúcar, representa na região de Tangará da Serra 50% da produção do Estado, produzindo 8 milhões de toneladas.

O saldo da balança comercial municipal para o período é R$ 50 milhões, representando 622% em termos de evolução se considerado o período de 2000 a 2010. Assim, o município mais exporta do que importa. Entre as exportações destacam-se os bens intermediários, tais como alimentos. Os principais destinos das exportações são o Reino Unido, China e Holanda, que somados representam 78% das exportações. Quanto à importação, os produtos em destaque também são bens intermediários, tais como peças e acessórios de transporte, tendo como principal destino das importações a China (NEPEC, 2011).

5.14 CONSOLIDAÇÃO CARTOGRÁFICA

Elevado à condição de município em 1976, Tangará da Serra está localizado na região norte mato-grossense, entre as serras Tapirapuã e Parecis, sendo a região divisora das águas que formam as bacias do Prata e a Amazônica. O acesso ao município pode ser realizado a partir das rodovias BR-163 (liga Campo Novo à Diamantino), MT-480 (liga Tangará da Serra à Deciolândia), MT-339 (liga Tangará da Serra à Nova Olímpia).

A sede do município encontra-se na Folha SC.21-Y-B, nas coordenadas de latitude 14°37'10"S e longitude 57°29'09"O. Os principais centros urbanos da Folha SC.21-Y-B correspondem, além de Tangará da Serra, as cidades de Barra do Bugres, Nova Olímpia, Denise e Porto Estrela.

O Rio Sepotuba é o principal curso d'água de Tangará da Serra, e as microbacias pertencentes da bacia hidrográfica do Rio Sepotuba são: Rio Ararão, Queima-Pé e Russo. A bacia do Córrego Queima-Pé, localiza-se na formação Tapirapuã do sistema aquífero Pareci com predominância de rochas de basalto e diabásios (CPRM, 2017).

O Córrego Queima-Pé nasce ao sul do município, próximo às glebas Esmeraldo, Santa Fé e Aurora. Correspondente a 1,6% do território do município, e parte dele (33%) é integrante do perímetro urbano, sendo esta, a principal fonte de abastecimento de água da sede urbana, tendo afluentes passando por propriedades rurais (MELO *et al*., 2018).

O clima regional, conforme classificação climática de Köppen, é o tropical megatérmico, do tipo Aw, com temperatura média anual de 24,4 ºC, precipitação anual média de 1500 mm e umidade relativa variando entre 70 e 78%. A região fitoecológica presente é composta por floresta estacional semidecidual e savana (SILVA *et al*., 2013; Gouveia *et al*., 2015; MELO *et al*., 2018)..

De acordo com Atlas Brasil/IPEA (2013), entre 1991 e 2000, a população rural do município decresceu a uma taxa média anual de 4,42%. A taxa de urbanização do município passou de 80,44% para 87,53%. Entre 2000 e 2010, a população de Tangará da Serra cresceu a uma taxa média anual de 3,56%. Para o mesmo período, a taxa de urbanização do município passou de 87,53% para 91,00%.

O IDHM de Tangará da Serra foi de 0,729, em 2010, um patamar considerado alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). O índice de um município é composto pela média entre três dimensões: renda, longevidade e educação (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 52,17% para 42,41% e a taxa de envelhecimento, de 6,90% para 8,40%. A maior parte da população de Tangará da Serra é composta por pessoas na faixa etária de 15 a 64 anos de idade, representando 70,22% da população (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

A base econômica do município está assentada no setor primário, liderado pela agropecuária. De acordo com o IBGE, em 2017, o município possuía 208.873 bovinos, 2.541 de equinos, 7.003 suínos, 208 caprinos, 2.728.405 aves e foram produzidos 4.241 mil litros de leite de vaca, 4.030 quilos de mel-de-abelha e 96 toneladas de peixes. A pecuária representa parte significativa no PIB municipal.

A agricultura local temporária conta com lavouras de cana-de-açúcar, soja e milho, além do plantio, em menor escala, de café, melancia, mandioca, abacaxi, tomate, banana, feijão, milho, coco, limão e maracujá.

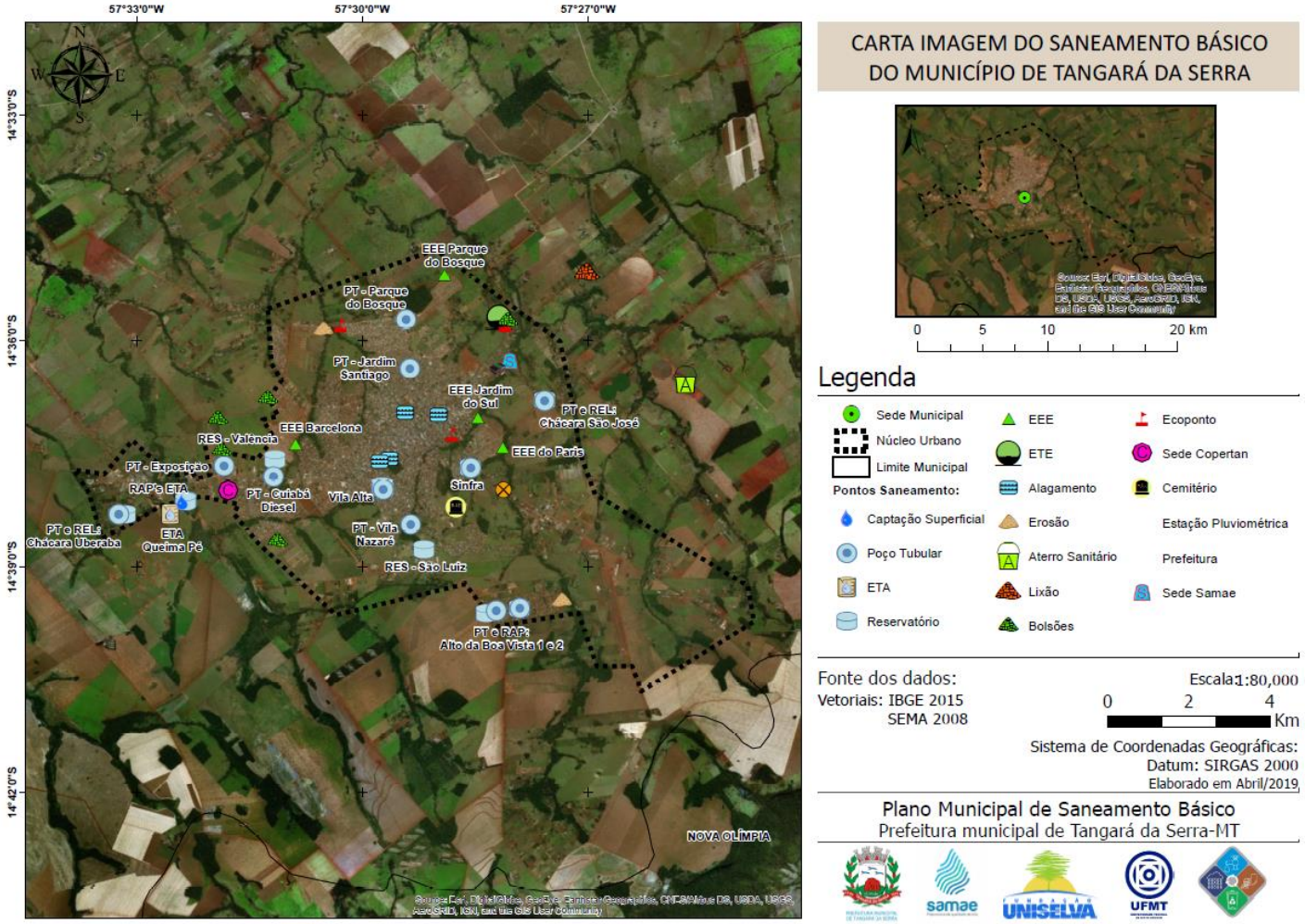
Os indicadores de desigualdade de renda apontam melhoria na distribuição de renda, no comparativo entre os anos de 2000 e 2010. O índice de Gini, que mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*, teve redução de 0,59 em 2000 para 0,55 em 2010. Quanto mais próximo de zero for o índice, melhor a distribuição de renda entre os indivíduos.

Os avanços na educação, demonstrados pelos indicadores do PNUD/IPEA/FJP (2019), propiciaram ao Índice de Desenvolvimento Humano do Município-Educação (IDHM_E) expressivo. No período de 1991 a 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos matriculadas na escola cresceu 64,12%, atingindo 84,21% em 2010. Em 2010, a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 62,35%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 45,29%.

A mortalidade infantil no município caiu de 27,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 16,2 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. No município, a esperança de vida ao nascer, indicador utilizado para compor a dimensão longevidade do IDHM, cresceu 5,3 anos na última década, passando de 69,2 anos, em 2000, para 74,5 anos, em 2010. A esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos em 2010, em 2000 de 68,6 anos e para o ano de 1991 é de 64,7 anos. (ATLAS BRASIL/IPEA, 2013).

A Figura 84 representa o mapa carta imagem do saneamento básico de Tangará da Serra, com a demarcação do núcleo urbano, com destaque para os pontos de saneamento, hidrografia e vegetação.

Figura 84. Carta imagem do saneamento básico do município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6. PERCEPÇÃO SOCIAL

A percepção pode ser definida como uma tomada de consciência das problemáticas ocorridas, além de fornecer respostas ou manifestações decorrentes dos resultados das impressões, individuais e coletivas, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa (VILLAR *et al*., 2008).

Dessa forma, nota-se que a mente do ser humano cria significados para cada estímulo que recebe do ambiente externo, independentemente de vontade ou desejo; a mente projeta significados, muitas vezes não condizentes com o real, mas relacionados com a experiência, a imaginação e a memória do indivíduo, socialmente condicionadas por fatores econômicos e culturais (CETESB, 2000).

Nesse contexto, a análise da percepção social sobre as questões relacionadas ao saneamento é resultado das atividades de mobilização desenvolvidas no município de Tangará da Serra. Foi disponibilizado questionário *on-line* no site do SAMAE com questões objetivas, buscando-se traçar o diagnóstico da percepção da comunidade sobre a prestação de serviços, nos 04 eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

Objetivando-se maior adesão da população, o *link* do questionário foi divulgado no site da Prefeitura de Tangará da Serra, na página do *Facebook* e em grupos de *WhatsApp*. A contabilização dos dados foi referente ao período de 17 de abril a 12 de junho de 2019. Além disso, vale destacar que também foram realizados questionários nas comunidades rurais.

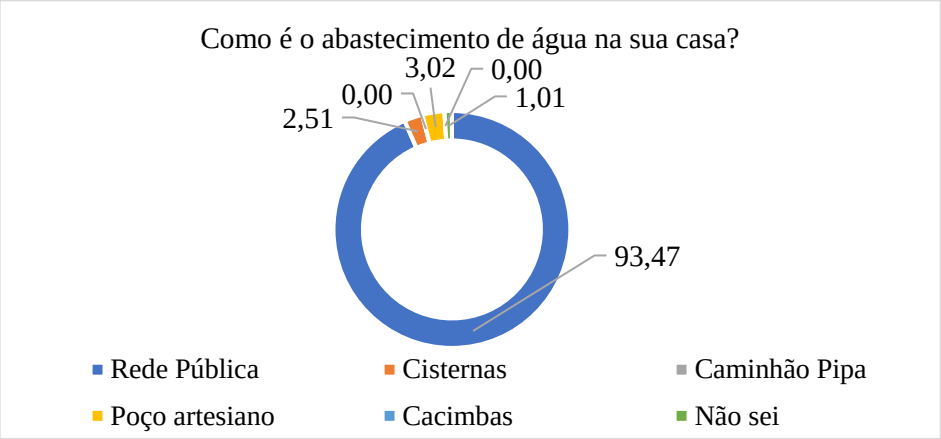
Os itens a seguir abordam os resultados da percepção social para cada eixo do saneamento básico.

6.1 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No que concerne ao abastecimento de água, a população foi indagada sobre como se caracteriza o abastecimento de água, a periodicidade da distribuição, a satisfação com qualidade da água, quais são os problemas constatados pelos entrevistados, por meio de cinco questões.

A Questão (1.1) “Como é o abastecimento de água em sua casa?” De acordo com a Figura 85, das respostas apresentadas, a maioria dos entrevistados 93,47% apontou rede pública; 3,02% responderam poço artesiano, 2,51% cisternas, e 1,01% responderam que não sabiam como ocorre o abastecimento de água em sua residência.

Figura 85. Percepção social em relação ao abastecimento de água no município



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Questão (1.2) “Em sua casa chega água todos os dias?” “Se não, quantas vezes por semana?” Conforme as respostas apresentadas 88,44% dos entrevistados responderam que sim, 4,02% responderam que não e 7,54% não soube informar, ou não sabe. Dessa forma, dos entrevistados que responderam não, tiveram que responder com qual frequência semanal chega água em sua casa, as respostas obtidas foram: 60% responderam que 4 ou 5 vezes por semana, 20% respondeu que 2 vezes por semana, 13,33% responderam que 1 vez por semana e 6,67% responderam que 3 vezes por semana.

A Questão (1.3) “Qual a frequência do fornecimento de água em sua casa?” De acordo com as respostas obtidas tem se que: 73,37% assinalaram que o dia inteiro, 10,05% responderam manhã 9,05% noite, 3,52% não soube responder, 3,02% não responderam e 1,01% responderam tarde. Portanto, a frequência semanal do fornecimento de água ocorre, principalmente, o dia inteiro.

Na Questão (1.4) “Como é a qualidade da água?” “Se há problemas, quais? Das respostas obtidas, a maioria 54,77% apontou que a qualidade da água é boa, 66,83% não souberam responder que há problemas com a qualidade da água, 25,13% relataram que a qualidade da água é muito boa e 1,01% deixaram sem resposta e não souberam informar. Quanto aos problemas apresentados na água, a maioria das respostas foram que: 12,06% gosto, 4,02% cor, 3,52% sujeira e 1,01 odor.

Na questão (1.5) os questionamentos gravitaram em torno da existência de caixa d’água (reservatório) nas residências dos entrevistados, com isso, a maioria 89,45% apontou que sim, há caixa d’água em sua residência, 8,54% responderam que não e 2,01% não souberam responder.

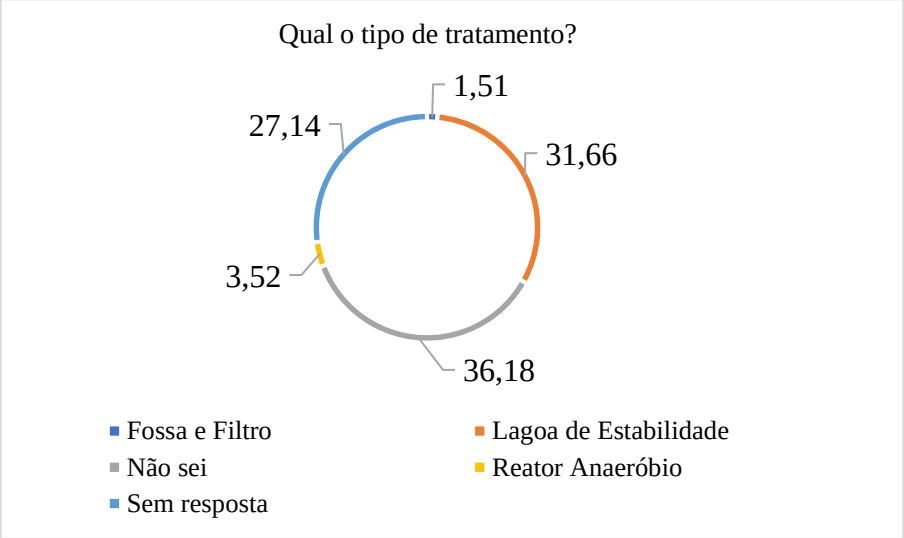
6.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este eixo contempla 4 (quatro) questões para população sobre como se encontra a o serviço prestado sobre o esgotamento sanitário de Tangará da Serra, e se contam com este tipo de serviço na cidade. Neste sentido, em função das respostas do questionário, os entrevistados afirmaram que existe rede de esgoto com 65,33%, em oposição aos que responderam que não existe 7,04%, não souberam responder 25,13% e disseram estar em construção 2,51%.

Na questão (1.2) os questionamentos estaõ em torno do destino do esgotamento sanitário, dos quais era possível assinalar 06 seis opções de resposta. A maioria das respostas 41,92% responderam que se destina a fossa séptica e sumidouro, responderam que o esgoto vai para a rede coletora 23,74%, os que não souberam responder somam 16,67%, que escoam em Córregos/rios e na fossa negra ou rudimentar totalizam 10,10%, fossa séptica e filtro 7,07%.

A questão (1.3) foi voltada a forma de tratamento do esgoto. Aqui foram obtidas expressivas informações de que não sabem ou não responderam 36,18%, os que disseram que o tratamento é por lagoa de estabilização totalizam 31,66%, os que responderam reator anaeróbio 3,52% e 1,51% fossa e filtro. Com isso, pode-se ressaltar que os resultados obtidos remetem que não há informações sobre a forma de tratamento do esgotamento sanitário disponível a população de Tangará da Serra, face aos que informaram a resposta correta, lagoa de estabilização, 31,66%. Por outro lado, conforme a Figura 86, os resultados obtidos em relação ao destino da rede de esgoto corroboram na direção das afirmações nesta questão.

Figura 86. Percepção social em relação ao esgotamento sanitário do município



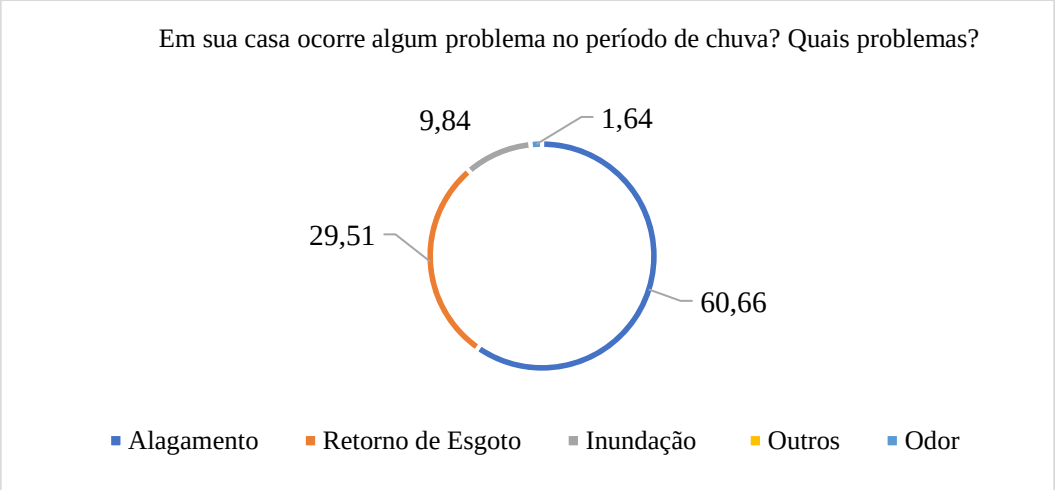
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Nesta última questão (1.4) “Em sua casa você se sente incomodado com o mal cheiro de esgoto?” As respostas obtidas foram: 74,87% responderam que não, 22,11% responderam que sim, se sentem incomodados com maus odores e 6,00% não souberam responder.

6.3 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste eixo foram abordadas 8 questões, as quais, foram dirigidas à população questionamentos acerca do manejo de drenagem e águas pluviais. Primeiramente foi questionado se existe problemas no período de chuva (3.1) e obtiveram-se as seguintes respostas: 62,31% responderam que não há problemas, 34,67% que sim e não souberam responder 3,02%. Em seguida os que responderam sim escolheram entre 03 (opções) de problemas causados por chuvas conforme apresentado na Figura 87. Percepção social em relação aos de manejo de águas pluviais do município, (3.2) das respostas obtidas, o maior percentual se direcionou a dois problemas: o alagamento e a inundação no total de 60,66, na sequência, que há problemas ocasionados por retorno de esgoto 29,51% e odor 1,64%.

Figura 87. Percepção social em relação aos de manejo de águas pluviais do município



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na questão (3.3) questionou-se sobre à existência de galerias de águas pluviais. Das 199 pessoas que responderam o questionário, 47,24% disseram não, 35,18% disseram sim e 17,59% não souberam responder. Os que responderam sim foram conduzidos a responder se é feita a limpeza e manutenção das bocas de lobo e galerias (3.4) das respostas 28,64% responderam não, 12,56% não souberam responder, 53,27% deixaram em branco e 5,53% disseram sim.

A questão (3.5) questionou-se sobre a existência de Córregos ou rios no bairro em que os entrevistados residem. Assim, de acordos com as respostas obtidas do questionário nota-se

que, existem Córregos ou rios em 42,21% dos bairros dos entrevistados e 8,04% não souberam responder, enquanto 49,75% responderam não. Os que responderam sim, foram conduzidos a responder se o Córrego ou rio é preservado (3.6) dessas 61,54% disseram não, 15,38% responderam sim e 23,08% não souberam responder.

A questão 3.7 buscava saber se existe mau cheiro nas bocas de lobo da cidade, das respostas 7,54% responderam que sim, 32,66% responderam não, 8,54% não souberam responder e 51,26% deixaram em branco, sem resposta.

A última questão deste eixo (3.8) se dirigiu à presença de pontos de erosão na cidade. Em respostas sobre a presença de erosão, 59,30% responderam sim, dos que afirmaram não saber ou não responderam 28,14%, disseram que não existem pontos de erosão na cidade 8,54% e 4,02% deixaram em branco, sem resposta.

6.4 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Foram abordadas 6 questões, as quais, foram dirigidas à população questionamentos acerca do manejo de resíduos sólidos. Na questão (4.1) a população foi questionada acerca do manejo de resíduos sólidos, inicialmente para saber a existência da coleta do lixo. Das 199 pessoas que responderam o questionário, 96,98% responderam sim e (3,02%) responderam não.

A próxima pergunta era sobre a periodicidade da coleta (4.2) estas informaram que a frequência da coleta do lixo ocorre, principalmente, 3 (três) vezes na semana com 63,32%, 21,11% responderam 2 (duas) vez por semana, 8,54% responderam que ocorre todos os dias, 1 (uma) vez na semana 3,52% e também 3,02% não souberam responder. Portanto, a coleta de lixo ocorre com frequência variada, mas com destaque na opção três vezes por semana. (4.3) Quanto a satisfação sobre o serviço de coleta de resíduos, 91,46% disseram estar satisfeitos, 2,51% disseram não e 6,03% não souberam responder.

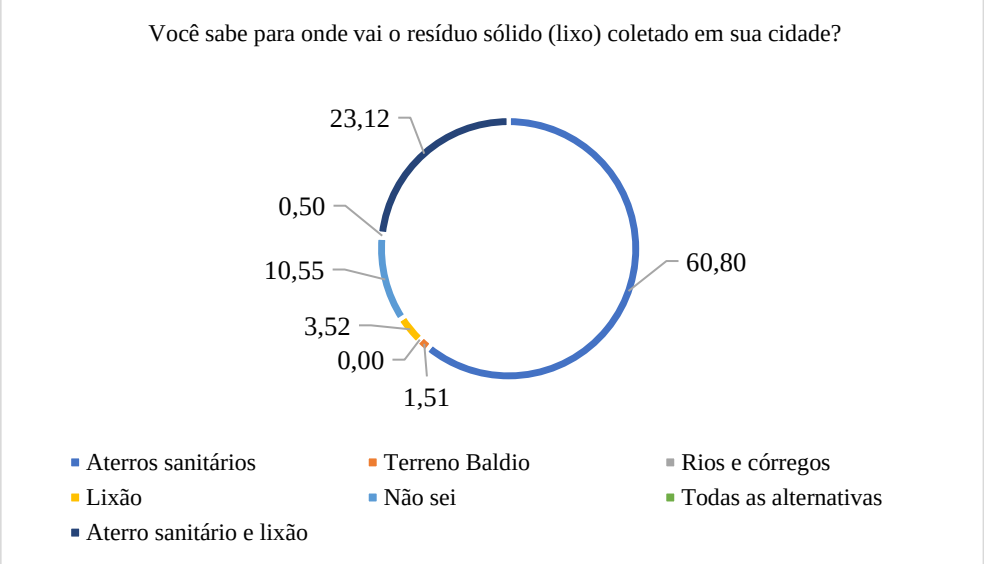
A população foi interrogada na questão (4.4) sobre a existência de bolsões de lixo em terrenos baldios. Ao que foi respondido pela maioria 58,29% das pessoas que responderam o questionário, que há bolsões de lixo onde residem, seguidos dos que disseram não com 37,69%, e dos que não souberam responder 4,02%.

No que concerne à questão (4.5), a qual se refere aos os serviços de limpeza urbana existentes na cidade. Foram disponibilizadas 5 (cinco) opções de respostas, das quais se podia assinalar mais de uma opção. Das respostas obtidas 90,95% afirmaram haver varrição das vias, 7,54% poda de árvores, coleta de resíduos de materiais de construção civil 1,51% e coleta de animais mortos 1,01%.

A questão 4.6 fazia referência a presença de coleta seletiva na cidade, 92,46% das respostas afirmaram que existe o serviço, disseram não 3,02% e 4,52% não souberam responder. As respostas evidenciam o nível de conhecimento da população de Tangará da Serra sobre a reciclagem de resíduos e necessidade de preservação de recursos naturais.

Por último, a questão (4.7) trata da destinação dos resíduos sólidos conforme Figura 88. Neste contexto, a maioria das respostas foi para a opção aterro sanitário com 60,80%, lixão 3,52%, aterro sanitário e lixão 23,12%, terrenos baldios 1,51% e rios e Córregos 0,00%.

Figura 88. Percepção social em relação ao manejo de resíduos sólidos do município



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

7.1 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO

O Plano Diretor é uma Lei Municipal que estabelece diretrizes para a ocupação da cidade. Ele identifica e analisa as características físicas, as atividades predominantes e as vocações da cidade, os problemas e as potencialidades. É um conjunto de regras básicas que determinam o que pode e o que não pode ser feito em cada parte da cidade. É um processo de discussão pública que analisa e avalia a cidade para depois formular a cidade que a sociedade deseja (BRAGA, 1995).

Desta forma, a Prefeitura em conjunto com a sociedade, busca direcionar a forma de crescimento, conforme uma visão de cidade coletivamente construída e tendo como princípios uma melhor qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais. O Plano Diretor deve, portanto, ser discutido e aprovado pela Câmara de Vereadores e sancionado pelo prefeito. O resultado, formalizado como Lei Municipal, é a expressão do pacto firmado entre a sociedade e os poderes Executivo e Legislativo.

Segundo o Plano Diretor de Tangará da Serra:

> Art.1º Em atendimento às disposições constantes do Art.182 da Constituição Federal, do Capítulo III da Lei nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade - e, da Seção I, Capítulo II, da Lei Orgânica do Município de Tangará da Serra, fica aprovado, nos termos da presente Lei, o Plano Diretor Participativo do município de Tangará da Serra, devendo suas regras serem observadas pelos agentes públicos e privados, que atuam no Município de Tangará da Serra, Estado de Mato Grosso, na construção e gestão da cidade (TANGARÁ DA SERRA, 2015).
>
> Art.3º A política de desenvolvimento tem por objetivo o ordenamento do Município e o cumprimento das funções sociais da propriedade, assegurando o bem-estar dos munícipes e garantindo, a todos, o direito à cidade, bem como a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização (TANGARÁ DA SERRA, 2015).

Além do PDPMTS, o processo de planejamento municipal compreende, nos termos do Art.4º da Lei Federal nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade, os seguintes itens:

- Disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
- Zoneamento ambiental;
- Plano plurianual;
- Diretrizes orçamentárias e orçamento anual;
- Gestão orçamentária participativa;
- Planos, programas e projetos setoriais;
- Exposições de motivos e anexos técnicos.

- **Zonas especiais de interesse social**

É constituída por porções do território destinadas prioritariamente à regularização fundiária, urbanização e à produção e manutenção de Habitação de Interesse Social (HIS), bem como à produção de loteamentos de interesse social.

Tem como objetivo permitir a inclusão urbana de parcelas da população que se encontra à margem do mercado legal de terras, além de possibilitar a extensão dos serviços e da infraestrutura urbana nas regiões não atendidas e garantir a melhoria da qualidade de vida e equidade social entre as ocupações urbanas.

- **Compilação da legislação vigente**

Em todo o território brasileiro, há legislações referentes ao saneamento básico, nas três estratigrafias de poderes públicos: federal, estadual e municipal. Nas Tabela 7 a Tabela 15 estão dispostas as legislações federal, estadual e municipal, existentes e vigentes (pertinentes ou reguladoras) que de alguma forma interfiram no planejamento do saneamento básico.

Tabela 7. Decretos relacionados ao setor de saneamento básico.

Decretos		
Legislação	**Data de Publicação**	**Assunto**
Decreto nº 7.404	23/12/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, cria o comitê interministerial da PNRS e o comitê orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências.
Decreto n° 7.405	11/09/2003	Institui o Programa Pró-Catador, denomina comitê interministerial para inclusão social e econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis o comitê interministerial da inclusão social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento e dá outras providências.
Decreto n° 7.217	5/01/2007	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto n° 6.017	17/01/2007	Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto n° 7.619	21/11/2011	Regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI na aquisição de resíduos sólidos.
Decreto n° 4.074	04/01/2002	Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.
Decreto n° 50.877	29/06/1961	Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país; resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e do Conama.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 8. Portarias relacionadas ao setor de saneamento básico.

Legislação	Data de publicação	Assunto
Portaria nº 2.914	12/12/2011	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade
Portaria nº 5	28/09/2017	Dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 9. Resoluções relacionadas ao setor do saneamento básico.

Legislação	**Data de Publicação**	**Assunto**
Resolução Conama 452	02/07/2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela convenção da basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Resolução Conama 430	13/05/2005	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005.
Resolução Conama 307	05/07/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução Conama 448	18/01/2012	Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conama.
Resolução Conama 431	24/05/2011	Altera o Art.3º da Res. nº 307, de 5 de jul. de 2002, do Conama, estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução Conama 348	16/08/2004	Altera a Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
Resolução Conama 404	11/11/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução Conama 416	30/09/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada e dá outras providências.
Resolução Conama 375	29/08/2006	Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados
Resolução Conama 380	31/10/2006	Retifica a Resolução Conama nº 375 de 29 de agosto de 2006, define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados
Resolução Conama 358	29/04/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução Conama 316	29/10/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução Conama 386	27/12/2006	Altera o Art.18 da Resolução Conama n° 316/02.
Resolução Conama 275	25/04/2001	Estabelece o código de cores para os tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, e campanhas para a coleta seletiva.
Resolução Conama 237	19/12/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução Conama 02	22/08/1991	Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.
Resolução Conama 06	19/09/1991	Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução Anvisa 306	07/12/2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Normas Técnicas; Instrumento; Descrição
Resolução n. 75	02/07/2009	Estabelece orientações à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico
Resolução n. 111	10/06/2011	Estabelece orientações relativas ao estímulo à participação social e à elaboração dos Planos Municipais e Estaduais de Saneamento Básico.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 10. Normas de regulação relacionados ao setor de saneamento básico.

Legislação	Data de Publicação	Assunto
NBR 09650	30/11/1986	Verificação de estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água.
NBR 10156	30/12/1987	Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água.
NBR 12211	30/04/1992	Estudo de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água.
NBR 12212	30/04/2006	Projeto de poço para captação de água subterrânea
NBR 12213	30/05/1992	Projeto de captação de água para o abastecimento público.
NBR 12214	30/04/1992	Projeto do sistema de bombeamento de água para o abastecimento público.
NBR 12215	31/12/1991	Projeto de adutoras de água para o abastecimento público.
NBR 12216	30/04/1992	Projeto de Estação de ETA para o abastecimento público.
NBR 12217	30/07/1994	Projeto de reservatório de distribuição de água para o abastecimento público.
NBR 12218	30/07/1994	Projeto de rede de distribuição de água para o abastecimento público.
NBR 12244	31/032006	Construção de poço para captação de água subterrânea.
NBR 12266	30/04/1992	Projeto de execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto e drenagem.
NBR 12586	30/04/1992	Cadastro de sistema de abastecimento de água.
NBR 9058	30/05/1999	Sistema de ramais prediais de água – tubos de polietileno.
NBR 13133	30/05/1994	Execução de levantamento topográfico.
NBR 5645	30/07/1991	Tubo cerâmico para canalizações.
NBR 7362	29/01/2007	Tubo de PVC rígido com junta elástica, coletor de esgoto.
NBR 7367	30/12/1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistema de esgoto sanitário.
NBR 7665	30/06/2005	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para canalização sob pressão.
NBR 8409	30/07/1996	Conexão cerâmica para canalização.
NBR 8890	24/03/2008	Tubo de concreto armado de seção circular para esgoto sanitário.
NBR 9648	30/11/1986	Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário.
NBR 9649	30/11/1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.
NBR 9814	30/05/1987	Execução de rede coletora de esgoto.
NBR 12207	30/04/1992	Projeto de interceptores de esgoto sanitário.
NBR 12208	30/04/1992	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário.
NBR 12209	24/11/2011	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.
NBR 15396	14/08/2006	Aduelas (galerias celulares) de concreto armado pré-fabricado: requisitos e métodos.
NBR 15645	08/12/2008	Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.
NBR 8.419	30/041992	Manejo de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários.
NBR 7.503	10/06/2013	Resíduos sólidos; ficha de emergência; padrão.
NBR 9.191	26/05/2008	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo; Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 10.004	31/05/2004	Resíduos sólidos; classificação.
NBR 10.005	31/05/2004	Lixiviação de resíduos; procedimentos.
NBR 10.006	31/05/2004	Solubilização de resíduos; procedimentos.
NBR 10.007	31/05/2004	Amostragem de resíduos; procedimentos.
NBR 10.157	30/12/1987	Aterros de resíduos perigosos; critérios para projeto, construção e operação; procedimento.
NBR 11.174	30/07/1990	Condições mínimas necessárias para o armazenamento de resíduos classes II; não inertes e III; inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
NBR 11.175	30/07/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos; padrões de desempenho.
NBR 12.807	15/05/2013	Resíduos de serviços de saúde; terminologia
NBR 12.808	30/01/1993	Resíduos de serviços de saúde; classificação.

Continuação da Tabela 10. Normas de regulação relacionados ao setor de saneamento básico.

NBR 12.809	19/04/2013	Manuseio de resíduos de serviços de saúde; procedimentos.
NBR 12.810	30/01/1993	Coleta de resíduos de serviços de saúde.
NBR 14.652	11/06/2013	Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde; requisitos de construção e inspeção; resíduos do grupo A.
NBR 12.235	30/04/1992	Condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
NBR 12.980	30/09/1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos.
NBR 13.056	28/02/2000	Filmes plásticos para sacos para acondicionamento de lixo; verificação da transparência.
NBR 13.221	16/04/2010	Transporte terrestre de resíduos.
NBR 13.334	15/10/2007	Contentor metálico de 0,80 m³, 1,2 m³ e 1,6 m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro; requisitos.
NBR 13.463	30/09/1995	Coleta de resíduos sólidos.
NBR 13.591	30/03/1996	Compostagem; terminologia.
NBR 13.896	30/06/1997	Aterros de resíduos não perigosos; critérios para projeto, implantação e operação; procedimentos.
NBR 14.599	24/10/2014	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.
NBR 15.051	31/03/2004	Laboratórios clínicos; gerenciamento de resíduos.
NBR 15.112	30/06/2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos; áreas de transbordo e triagem; diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.113	30/06/2004	Resíduos sólidos da construção civil.
NBR 15.114	30/06/2004	Resíduos sólidos da construção civil; áreas de reciclagem; diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.115	30/06/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil; execução de camadas de pavimentação – procedimentos
NBR 15.116	31/08/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil, utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural; requisitos.
NBR 15.849	14/06/2010	Resíduos sólidos urbanos; aterros sanitários de pequeno porte; diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
NBR 12266	30/04/1992	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento.
NBR 15536-1	26/11/2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro – PRFV Parte 1: Tubos e juntas para adução de água.
NBR 15536-2	26/11/2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro – PRFV Parte 2: Tubos e juntas para coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e água pluviais.
NBR 15536-3	26/11/2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro – PRFV Parte 3: Conexões.
NBR 15536-4	26/11/2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e plásticos pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro – PRFV Parte 4: Anéis de borracha.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 11. Legislação do Estado de Mato Grosso relacionadas ao setor de saneamento básico.

Legislação	Data de Publicação	Assunto
Constituição Estadual	1989	Artigos 173, 217, 263, 277, 293, 313
Lei nº 2.626	07/07/1966	Criação da Companhia Estadual de Saneamento do Estado de Mato Grosso – Sanemat, sociedade de economia mista, regulamentada pelo Decreto nº 120, de 3 de agosto do mesmo ano, ocorrendo a transferência das concessões municipais para o Estado.
Lei nº 7.358	13/12/2000	Autoriza a extinção da Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso – Sanemat e o governo do Estado a conceder incentivos aos municípios para investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário.
Lei n° 7.535	06/11/2001	Altera dispositivos da Lei nº 7.359 de 13 de dezembro de 2000, e dá outras providências
Lei nº 7.101	14/01/1999	Cria a Agência de Regulação Multissetorial – Ager.
Lei n° 7.359	13/12/2000	Autoriza o Estado de Mato Grosso a conceder incentivos à municipalização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e dá outras providências.
Lei nº 7.253	07/01/2000	Dispõe sobre o Programa de Coleta Seletiva de Lixo nas Escolas Públicas de Mato Grosso
Lei nº 9.133	12/05/2009	Adita os §§4º e 5º, ao Art.3º, da Lei nº 7.253, de 7 de janeiro de 2000, que dispõe sobre o Programa de Coleta Seletiva do Lixo das Escolas Públicas de Mato Grosso
Lei n° 7.638	16/01/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de abastecimento de água e esgotamento sanitário, cria o Conselho e o Fundo Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e dá outras providências
Lei nº 8.876	16/05/2008	Estabelece, no Estado de Mato Grosso, os procedimentos, as normas e critérios referentes à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e a destinação final do lixo tecnológico
Lei 9.271	15/12/2009	Dispõe sobre a impressão de informações referentes à coleta seletiva de lixo em sacolas plásticas.
Lei 9.535	25/05/2011	Dispõe sobre a utilização de sacos plásticos, destinados ao armazenamento e descarte de lixos e resíduos, nas mesmas cores dos respectivos recipientes da coleta seletiva.
Lei 7.888	09/01/2003	Dispõe sobre a educação ambiental, a política estadual de educação ambiental e dá outras providências.
Lei 7.784	02/12/2002	Autoriza o governo do Estado a instituir os Consórcios Intermunicipais Regionais para o tratamento do lixo.
Lei 7.601	27/12/2001	Autoriza o Poder Executivo a instituir o Programa Lixo Reciclado da Escola, nas escolas da rede pública estadual.
Lei 7.601	27/12/2001	Autoriza o Poder Executivo a instituir o Programa Lixo Reciclado da Escola, nas escolas da rede pública estadual.
Lei 6.378	23/12/1993	Dispõe sobre a coleta de lixo hospitalar e dá outras providências.
Lei 6.188	01/03/1993	Institui o Programa Escolar de Reaproveitamento do Lixo.
Lei 6.174	07/01/1993	Dispõe sobre a seleção de lixo nos interiores dos próprios do Estado de Mato Grosso, para fins de reciclagem. Resoluções da Secretaria do Meio Ambiente – Instrumento; Descrição.
Lei nº 7.862	19/12/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei nº 6.945	05/11/1997	Dispõe sobre de Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei Comp. nº 232	21/12/2005	Altera o Código Estadual do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Lei Comp. nº 66	22/12/1999	Altera a Lei nº 7.101/1999 e estabelece a competência para a Ager controlar, fiscalizar e regular, bem como normatizar e padronizar os serviços públicos delegados, cuja organização é de competência dos municípios.
Lei Comp. nº 38	21/11/1995	Dispõe sobre o Código Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 12. Decretos do estado de Mato Grosso relacionados ao setor de saneamento básico.

Decretos		
Decreto nº 2.154	28/12/2009	Institui o PERH-MT
Decreto nº 120	03/08/1966	Regulamenta a lei de criação da Sanemat e autoriza a transferência das concessões municipais ao Estado.
Decreto nº 1.802	05/11/1997	Dispõe sobre os procedimentos para a condução do Processo de Municipalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.
Decreto nº 3.895	25/02/2002	Dispõe sobre a regulamentação da concessão de incentivos à municipalização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Estado de Mato Grosso.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 13. Instrução normativa relacionada ao setor de saneamento básico.

Instrução Normativa		
Instrução Normativa 01/08	12/02/2008	Estabelece atribuições ao Poder Público e responsabilidades ao estabelecimento gerador de resíduos de serviços de saúde, e o Termo de Referência para elaboração e apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS.

Fonte: Legislação estadual de Mato Grosso.

Tabela 14. Resoluções do estado de Mato Grosso relacionadas ao setor de saneamento básico.

Resoluções		
Resolução 037/1997	CONSEMA	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde.
Resolução 016/1996	CONSEMA	Dispensam a elaboração de EIA/RIMA os aterros sanitários de até 100 toneladas/dia e processamento e destino final de resíduos tóxicos e perigosos.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 15. Leis do município relacionadas ao saneamento básico.

Legislação	Data de Publicação	Assunto
Lei n° 5.102	08/03/2019	Dispõe sobre a inclusão de Receita Municipal e Operações de Crédito internas para Programas de Saneamento.
Lei nº 2.844/2008	29/02/2008	Regulamenta o SAMAE- Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto.
Lei Comp. n° 127/2008	29/02/2008	Fiscalização tributária, posturas e obras da Vigilância Sanitária do município.
Lei Ordinária n° 2.739/2007	27/06/2006	Criação do Conselho Municipal de Saneamento.
Lei n° 18	10/11/1977	Autoriza o Poder Executivo a conceder à Companhia do Estado de Mato Grosso – SANEMAT- a execução e exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotos e dá outras providências.
Lei n° 2.015	11/06/2003	Autoriza o município a aderir o Plano de Capacitação do Agente Indígena de Saneamento e dá outras providências.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Antes da promulgação da Lei Federal de Saneamento Básico o próprio prestador dos serviços acumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar sua própria atuação. Após a promulgação da Lei nº 11.445/2007, estas funções são definidas conforme as seguintes atribuições:

REGULAÇÃO: É todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos (BRASIL, 2010).

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (Município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público. Nos casos de delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social.

FISCALIZAÇÃO: Corresponde às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público. A legislação prevê a publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que estejam relacionados com a regulação ou à fiscalização dos serviços prestados.

Ademais, os municípios mato-grossenses de Rondonópolis, Várzea Grande, Tangará da Serra, Cáceres e Lucas do Rio Verde assinaram o Protocolo de Intenções para a criação da Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento de Mato Grosso (ARIS/MT) em 2019. Conforme mencionou Aparecido Hojaij ao jornal circuito Mato Grosso (2019), as próximas etapas consistem na ratificação do protocolo de intenções através de Lei Municipal pelos Municípios Consorciados, assembleia de instalação, seguida da aprovação do Estatuto Social, eleição do presidente e vice-presidente da ARIS/MT e indicação e aprovação da diretoria executiva.

A ARIS/MT terá atuação no território dos municípios consorciados, visando à regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico. A Agência também deverá prestar assessoria técnica aos municípios nas áreas de engenharia, contabilidade e administração.

7.3 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS LOCAIS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO

Serão apresentadas de forma sistematizada as informações relativas aos diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil que atuam de forma direta ou indireta, com ações e programas na área de saneamento básico. Caracterizando sua estrutura de gestão, as relações institucionais, programas e projetos existentes. Dessa forma, os programas identificados para essa temática foram:

I. Fórum municipal de saneamento

O fórum Municipal de Saneamento e Educação Ambiental de Tangará da Serra tem por objetivo discutir as ações de melhoria na qualidade de vida e a preservação da saúde da população Tangaraense. Nesse sentido, o evento conta com a participação de lideranças comunitárias, representantes da Prefeitura e representantes do SAMAE. Com isso, o evento tem a duração de dois dias e ao longo desses dias ocorrem palestras, discussões e apresentações do prognóstico do saneamento municipal contendo informações acerca das projeções, da demanda, os objetivos, metas e ações para sanar o déficit em saneamento básico do município.

II. Projeto de Trabalho Socioambiental - PTSA

O Trabalho Social tem como objetivo principal possibilitar espaços de participação coletiva, onde busca desencadear o processo de reconhecimento dos direitos de cidadania e construção de pertencimento ao novo território pela população beneficiária. Este trabalho se propõe a oferecer a população um canal aberto para discussão política e técnica, viabilizando o exercício da cidadania para a melhoria das condições habitacionais, da convivência comunitária e, prioritariamente, da melhoria de sua condição de vida. Ademais, o projeto conta com as seguintes atividades a serem desempenhadas: mobilização e organização comunitária e educação sanitária e ambiental. A sua vigência iniciou no ano de 2016 (SAMAE, 2019).

O processo metodológico do Projeto de Trabalho Socioambiental (PTSA), do Projeto de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na região dos Bairros Parque Tarumã, Vila Goiás e Jardim Acapulco – Recursos OGU/Ministério das Cidades tem como diretriz do TSA: garantir a sustentabilidade física, socioambiental e patrimonial do empreendimento objeto da intervenção; fortalecer da organização social e comunitária; dar visibilidade na aplicação dos recursos; e garantir a participação das famílias.

Dessa maneira, o Trabalho Socioambiental ocorrerá de maneira planejada mensalmente, respeitando o mínimo de uma atividade ação por mês. Para elaboração do PTSA os técnicos visitam a área de intervenção a fim de realizar o diagnóstico censitário da população e identificar o mapeamento socioambiental e habitacional da população beneficiária, de acordo com a Portaria Nº 21/2014, do Ministério das Cidades. É nesta etapa que se articulam as parcerias com os gestores municipais, com instituições públicas e privadas, entidade filantrópica, escolas, igrejas, associações de bairro.

III. Programa Tangará Recicla – Coleta Seletiva

Com o objetivo de sensibilizar e conscientizar a população para separar adequadamente os resíduos sólidos domésticos, a fim de estimular a participação comunitária da população por intermédio da educação ambiental, o SAMAE lançou o "Programa Tangará Recicla" em 2005. Este programa teve como objetivo implantar a coleta seletiva na cidade de Tangará da Serra, o que melhorou a qualidade do material que chegava ao aterro sanitário.

Tangará da Serra foi à primeira cidade do estado de Mato Grosso a implantar a coleta seletiva de resíduos sólidos em todos os bairros da cidade. Esse trabalho passou a ser realizado em todos os bairros da cidade em 2010 (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

O programa tem por objetivo congregar trabalhadores da coleta seletiva de materiais reaproveitáveis, com o intuito de gerar emprego, renda e preservar o meio ambiente. Este programa conta com a participação da Prefeitura Municipal de Tangará da Serra, UNEMAT, Banco do Brasil e a Sociedade La Comuna.

Ademais, o SAMAE coleta 50% do material e a Coopertan os outros 50% por intermédio de contrato de prestação de serviços. A separação do material ocorre na origem e a coleta ocorre da seguinte forma: duas vezes por semana no centro da cidade e uma vez por semana nos demais barros. No ato da coleta são distribuídas sacolas do Projeto, fornecidas pelo SAMAE, sendo o volume distribuído de 20 mil sacolas/semana, 80 mil/mês e anualmente cerca de 960 mil sacolas (SAMAE, 2019).

7.4 IDENTIFICAÇÃO DAS REDES, ÓRGÃOS E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL

Tangará da Serra dispõe de uma vasta rede educacional, segundo dados do IBGE (2010), a rede municipal de ensino era composta por quatro creches, com 802 alunos matriculados e 29 escolas de ensino fundamental, com um total de 9.053 alunos. Na rede estadual, havia 12.419 alunos matriculados nas 16 escolas. Ainda em 2010, havia cerca de 260 alunos matriculados na Escola Especial Raio de Sol - APAE de Tangará da Serra. Nas 11 escolas particulares, havia um total de 1.828 alunos.

Os dados divulgados pelo IBGE em 2012 apontam o crescimento desses números. Ainda assim, a demanda é muito grande, por esse motivo novas creches e escolas estão em fases de licitação e construção, acompanhando o crescimento populacional.

Existe também a oferta de cursos técnicos em instituições públicas e particulares. Com base no levantamento feito, havia mais de 50 cursos em diversas áreas de atuação. Em 2014, houve a implantação do campus do Instituto Federal de Mato Grosso, IFMT. O município possuía, em 2011, cerca de 3.775 alunos matriculados no Ensino Superior.

No ensino público, destaca-se o *campus* da Universidade do Estado de Mato Grosso, que oferta nove cursos de graduação, além dos cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado.

No ensino privado, a cidade conta com instituições particulares como a Universidade de Cuiabá que oferta cerca de dez cursos, Faest/UniSerra especializada no curso de Pedagogia e que também oferta o curso presencial em Psicologia. Além de instituições de ensino à distância: UNOPAR, UNIGRAN, Anhanguera, Instituto Tayano de Educação (ITE) e, desde dezembro de 2017, Tangará da Serra conta com a UniCesumar, instituição com sede em Maringá-PR.

7.5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL

A mídia local de Tangará da Serra compreende jornais impressos e on-line, revistas impressas e on-line, sites informativos, rádios e TV´s.

O jornal Diário da Serra, a Revista Saúde e a Revista Styllo Mato Grosso/Styllo Vip possuem versões impressas e on-line. Os sites Bem Notícias, Folha de Tangará e Enfoque Business informam a população via on-line.

As emissoras de rádio: Rádio Tangará AM (640 kHz), Serra FM 104.9 MHz, Serra FM 104.9 MHz e Band FM 92.1 MHz) são destaques no município, enquanto que as emissoras de TV´s são representadas por: TV Vale (Rede Record), TV Centro América Tangará da Serra (Rede Globo), Bem TV (SBT) e TV Cidade Verde.

7.6 ANÁLISE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DE ASSISTÊNCIA SOCIAL EM SANEAMENTO

Para a superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação da natureza, sendo estes, objeto de exploração e consumo, é notório que, atualmente as cidades apresentem em seu cotidiano uma urgente necessidade de transformações (BAUMAN, 1997).

Nesse contexto, a constante manutenção e melhoria dos programas de educação ambiental, sejam nas escolas, em estabelecimentos públicos ou em eventos específicos sobre o tema, é de extrema importância para todas as vertentes do saneamento.

A educação ambiental é o principal aliado para a redução de doenças e para a correta utilização dos serviços disponíveis de saneamento. Dessa maneira, a Lei nº 9.795/1999, que

dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, 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.

Dessa forma, algumas ações vêm sendo feitas no município de Tangará da Serra, dos quais podem ser destacados:

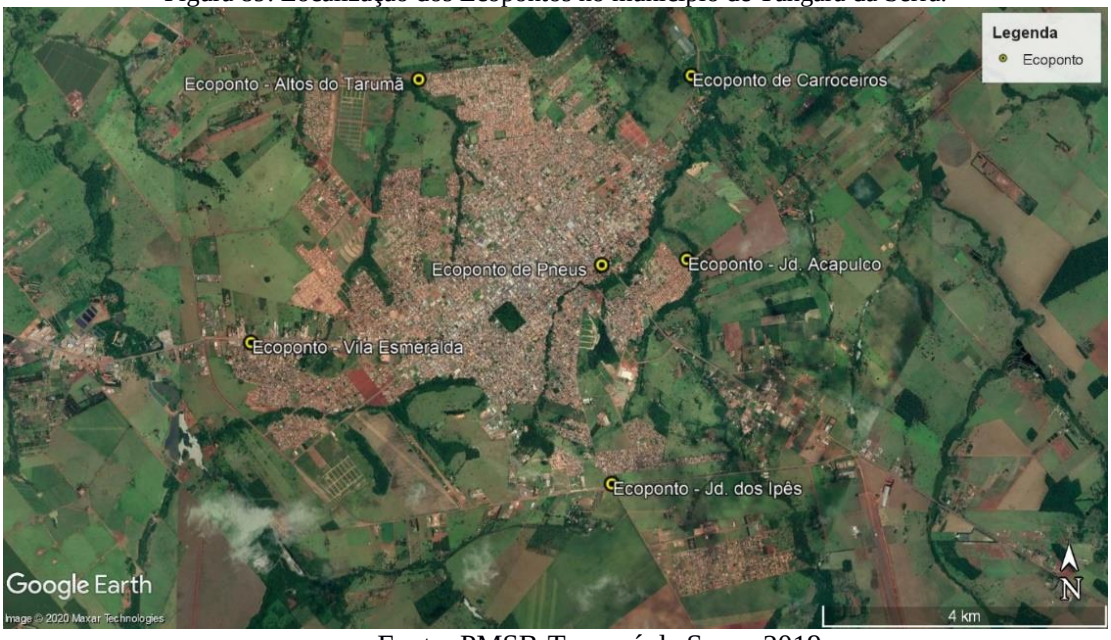
I. Ecopontos

O município, por intermédio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e o SAMAE, visando a proteção ao meio ambiente, está construindo os chamados Ecopontos.

Esse programa tem por objetivo realizar o descarte de entulhos, restos de podas e outros materiais sólidos e esses serviços não serão cobrados do cidadão. De acordo com o SAMAE material depositado no local será, periodicamente, recolhido pelo maquinário da Prefeitura e levado ao aterro sanitário. Essa medida visa diminuir a prática de descartes indevidos de materiais em locais não adequados, como terrenos baldios e beiras de estradas.

Atualmente, estão em funcionamento três ecopontos, o de carroceiros, na estrada do Ararão; o do Altos do Tarumã e o de pneus. Além desses, outras três unidades estão em fase de instalação, localizados nos bairros Jardim dos Ipês, Vila Esmeralda e Jardim Acapulco. A Figura 89 apresenta a localização destes.

Figura 89. Localização dos Ecopontos no município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os resíduos de grande volume normalmente encontrados são fogões, cadeiras, portas, sofás, armários e eletrodomésticos inservíveis, além de resíduos de poda e capina. O Ecoponto do Altos do Tarumã, também recebe resíduos eletrônicos, entulho, poda de árvores, pilhas e baterias, recicláveis, óleos de cozinha e volumosos.

O Ecoponto de pneus inservíveis tem como objetivo evitar que os pneus sejam deixados em terrenos baldios, acumulando lixo, água parada e contribuindo para a proliferação do mosquito da Dengue.

Esses pneus são recolhidos pela Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos - ANIP, que se responsabiliza em levá-los para a destinação final, ambientalmente adequada, com autorização e licença do IBAMA. A coleta e transporte é realizada a cada 2.000 pneus pequenos (carros de passeio) e 200 pneus grandes (caminhão) recolhidos. A Figura 90 apresenta os Ecopontos de Pneus e Carroceiros, Ecoponto Altos do Tarumã; Ecoponto Jardim dos Ipês; Ecoponto Vila Esmeralda e o Ecoponto Jd. Acapulco Altos do Tarumã.

Figura 90. (a) Ecoponto de Pneus; (b) Ecoponto de Carroceiros; (c) Ecoponto Altos do Tarumã; (d) Ecoponto Jardim dos Ipês; (e) Ecoponto Vila Esmeralda e (f) Ecoponto Jd. Acapulco.

(a)



(b)



(c)



(d)



(e) (f)

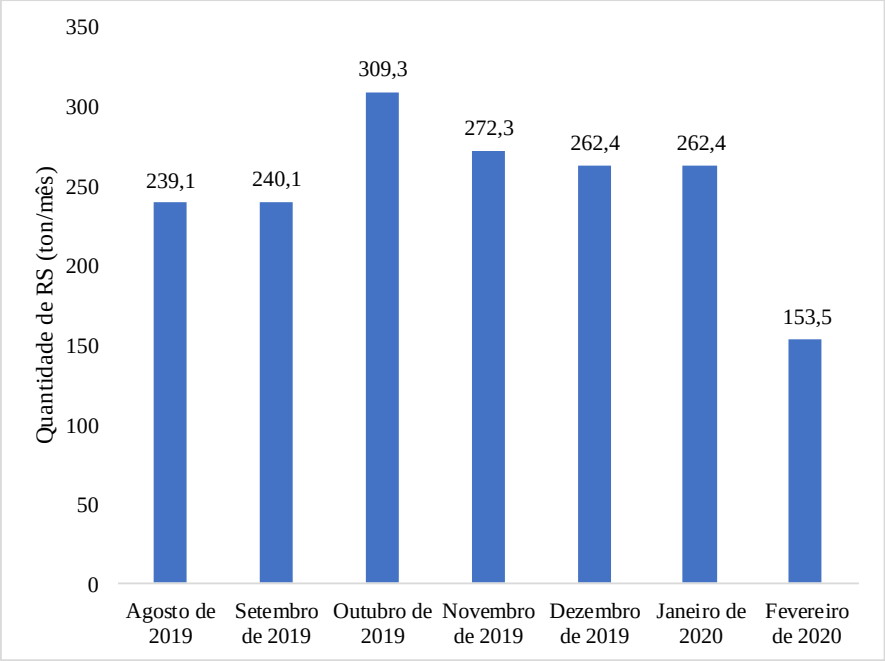




Fonte: PMSB-Tangará da Serra e Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

No período de agosto de 2019 a fevereiro de 2020, foram destinadas 1.739,11 toneladas de resíduos ao aterro sanitário, sendo aproximadamente 248,44 toneladas de resíduos por mês. A Figura 91 apresenta os valores mensais da quantidade de resíduos do ecoponto Altos do Tarumã destinados ao aterro (FRANÇA, 2020).

Figura 91. Quantitativo de resíduos encaminhados ao aterro oriundos do Ecoponto Tarumã.



Fonte: França, 2020.

Os resíduos com maior demanda foram os de poda e capina (Figura 92), em conversa com o responsável pelo ecoponto, constatou-se que os maiores usuários do lugar são os jardineiros (FRANÇA, 2020). Na Figura 93 pode-se observar que há presença de metais que são destinados a Coopertan.

Figura 92. Caçamba com resíduos de podas.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 93. Caçamba com resíduos de metais.



Fonte: França, 2020.

Todos os resíduos recebidos são depositados nas caçambas, e após as mesmas terem seu volume máximo preenchido, são retiradas e transportadas em caminhão poliguindaste para o aterro sanitário municipal (Figura 94).

Figura 94. Caminhão poliguindaste utilizado na destinação dos resíduos ao aterro sanitário.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

II. Coleta de óleo

O programa é uma parceria que entre o SAMAE, UNEMAT e COOPERTAN, e visa combinar rentabilidade, novos empregos e ganhos ambientais. Tem como intuito aproveitar e potencializar a reutilização do rejeito do óleo de cozinha. Uma das etapas do projeto é a construção de uma usina para refinar o óleo à ser coletado. E com isso, utilizar o óleo de melhor qualidade para comercialização do biodiesel, e o óleo de segunda para fazer sabão líquido (SAMAE, 2019) (Figura 95).

Figura 95. Contêiner para coleta de óleo.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com a COOPERTAN (2019), para a coleta de óleo é recomendado que os moradores separem esse resíduo em garrafas pets e coloquem ao lado do resíduo reciclável para que a cooperativa recolha nos dias específicos da coleta seletiva. Os moradores também podem encaminhar esse resíduo para o Ecoponto Altos do Tarumã.

III. Programa de Pagamento por Serviço Ambiental do Córrego Queima-Pé

É um instrumento que se propagou nas diferentes regiões do país de maneira rápida, inédita e com a finalidade de solucionar problemas específicos locais

O projeto é uma parceria entre a Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Secretaria Municipal de Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER). O objetivo do projeto é a recuperação e preservação ambiental da bacia do Córrego Queima-Pé, o que gerará o aumento da captação de água da ETA.

O pagamento por serviços ambientais (PSA) é um instrumento econômico de apoio à proteção e o uso sustentável dos recursos naturais, nesse é reconhecido o valor econômico da proteção de ecossistemas e dos usos sustentáveis, promovendo um incentivo econômico aos "provedores" de serviços ambientais na microbacia do Córrego Queima-Pé, assim como cobra do usuário dos serviços seguindo os conceitos de protetor-recebedor e usuário-pagador.

Conforme De Barros *et al*. (2019), os critérios para o pagamento por serviços ambientais são baseados por valores de referência por ha, e são calculados por meio dos seguintes critérios:

> Fase I: Área de APP cercada, controle de espécies invasoras e preparo do solo para plantio; Fase II: Implantação e manutenção dos terraços em nível e barraginhas, plantio de mudas de espécies nativas, controle biológico total e conservação de remanescentes florestais; Fase III: Conservação de cercas das APP's, Replantio das mudas, conservação dos terraços e barraginhas e conservação de remanescentes florestais.

Quando atingir 50% das atividades prevista no projeto executivo, o proprietário passará a receber um bônus anual de R$ 600,00 (seiscentos reais), que será pago a todo o produtor independente do tamanho da área da propriedade (DE BARROS *et al*, 2019).

A área total do projeto é de 5.417,69 ha, as atividades agropastoris ocupam 92,94% da área, os outros 7,05% estão enquadrados como remanescentes florestais nas quais estão inseridas as matas ciliares e fragmentos de florestas ainda preservados (DE BARROS *et al*, 2019).

O projeto PSA do Córrego Queima-Pé é o primeiro do Estado de Mato Grosso, tem apenas três anos de execução e os resultados ainda são preliminares (Figura 96). Esse projeto visa cadastrar os proprietários rurais que apresentarem interesse no programa e produtor inscrito terá a compensação financeira, posterior ao serviço ambiental prestado.

Figura 96. Programa de Pagamento por Serviço Ambiental do Córrego Queima-Pé.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

IV. Projeto de extensão: Plante uma árvore e ganhe uma sombra amiga

O projeto "Plante uma árvore e tenha uma sombra amiga", é um projeto de extensão da UNEMAT, *campus* de Tangará da Serra, com 36 membros entre professores e acadêmicos dos cursos de Administração, Agronomia, Ciências Biológicas, Ciências Contábeis, que tem por objetivo desenvolver ações que visem contribuir com o sombreamento, paisagismo e alimentos frutíferos no entorno do *Campus* da UNEMAT no município e nos bairros Bela Vista e Buritis.

Na primeira etapa do projeto, em 11/2016, foram plantadas 56 mudas de diversas espécies como: pau brasil, pau ferro, oiti, ipês. No mês seguinte, foram plantadas mais 86 mudas, também no campus e dessa vez todas frutíferas. Cada membro plantou pelo menos uma muda de árvore no *campus*. Cada muda recebeu uma plaquinha com o nome dos participantes da empreitada, que agora acompanham bem de perto o desenvolvimento das mudas.

Na segunda etapa, realizada em 12/2016, nas margens do Córrego Palmital, foram plantadas 250 mudas de árvores nativas como: jatobá, cedro, aroeira, mutamba, pinho cuiabano, jenipapo. As mudas foram doadas pelo Viveiro Municipal e a preparação do solo foi realizada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. O Jardim Buritis foi escolhido por ser um bairro novo, e que até então, não tinha uma única árvore, além de possuir um Córrego (Figura 97).

Figura 97. Distribuição de mudas.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

V. Educação ambiental nas escolas do município

O Projeto de Educação Ambiental nas escolas do município de Tangará da Serra, tem como intuito disseminar conhecimentos sobre o meio ambiente, envolvendo os alunos e toda a comunidade escolar.

Nesse sentido, a principal finalidade do projeto é despertar e sensibilizar os alunos e a comunidade no que se refere à conservação e utilização sustentável dos recursos naturais, para assim chegar à melhoria na qualidade de vida de todos.

O projeto teve como temas das ações realizadas neste ano de 2019, o lixo que pode ser transformado em compostagem, e o desperdício de água, a partir da análise das contas mensais das casas dos alunos. Por se tratar de um trabalho interdisciplinar, envolveu toda a escola, alunos de todas as turmas e os professores de todas as áreas de conhecimento.

Ressalta-se que o projeto começou na semana pedagógica, com uma palestra sobre o meio ambiente, abordando a importância da separação do lixo úmido e seco. Em decorrência disso, professores de todas as áreas de conhecimento começaram a trabalhar no projeto.

Durante o 1º semestre, várias ações foram desenvolvidas para sensibilizar os alunos e a comunidade escolar sobre a questão ambiental (Figura 98). Sendo estas ações: a questão da compostagem; os restos de comida da escola, como cascas dos alimentos, são recolhidos duas vezes por semana e feita a compostagem. O adubo está sendo utilizado no jardim da escola.

Figura 98. Ação de educação ambiental nas escolas do município de Tangará da Serra.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

7.7 CARACTERÍSTICAS DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS DOS QUATRO COMPONENTES

As formas de prestação de serviços públicos dos quatros componentes do saneamento básico, é efetivado por administração direta (drenagem urbana e limpeza pública) e administração indireta (abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos). Na administração direta, a Prefeitura assume diretamente, por intermédio do seu próprio órgão (Secretária Municipal de Infraestrutura – SINFRA), a prestação dos serviços, caracterizando uma gestão centralizada. Na administração indireta, o poder público transfere a execução dos serviços para autarquia.

Na administração direta, a gestão é feita por intermédio de um Departamento Municipal, criado por uma lei de reorganização da administração pública. As atividades-fim ficam sob a responsabilidade do Departamento Municipal, órgão técnico especializado, criado especialmente para executar essas funções.

As autarquias são entes administrativos autônomos, criados por lei específica, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e atribuições outorgadas na forma da lei, tendo como princípio fundamental a descentralização. Diferentemente dos

departamentos, possuem total autonomia jurídica, administrativa e financeira, competindo-lhes em geral exercer todas as atividades relacionadas à administração, à operação, à manutenção e à expansão dos serviços de água e esgoto.

Os serviços de água e esgoto são desmembrados da administração direta, ou seja, do aparelho administrativo da Prefeitura, e agrupados em uma autarquia municipal com o objetivo de integrar, num mesmo órgão, as atividades-fim e as atividades-meio, tornando mais eficiente o processo de gestão e evitando o compartilhamento de poderes, como ocorre na administração direta, porém no caso da autarquia SAMAE, as atividades manejo dos resíduos sólidos também são desmembrados da administração direta.

A Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso (SANEMAT) administrou o sistema até 1996 sendo que, naquele ano, o processo de municipalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário desencadeado a partir da publicação do Decreto nº. 1.802/97 fez com que os sistemas operados pela SANEMAT fossem revertidos aos municípios. A partir da municipalização, cada Município optou por formas diferentes para a prestação dos serviços. Dentre os modelos adotados estão a concessão à iniciativa privada por meio de Contrato de Concessão e a prestação direta por meio de Departamentos de Água e Esgoto ou por meio de Autarquia Municipal.

A Prefeitura Municipal assumiu a frente do sistema de abastecimento de água e esgoto e por meio da Lei Municipal n. º 1820, de 30 de novembro de 2001, com abertura de crédito especial oneradas dotações para o Departamento de Água e Esgoto de Tangará da Serra (DAE).

Em consolidação a municipalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da Lei Municipal n.º 2100, de 29 de dezembro de 2003, dispõe sobre a criação da Autarquia do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, como entidade de direito público, de natureza autárquica, com personalidade jurídica própria, dispondo de funções de planejar, executar, operar, manter e fiscalizar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas e coleta, com gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

7.8 RECURSOS HUMANOS ALOCADOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

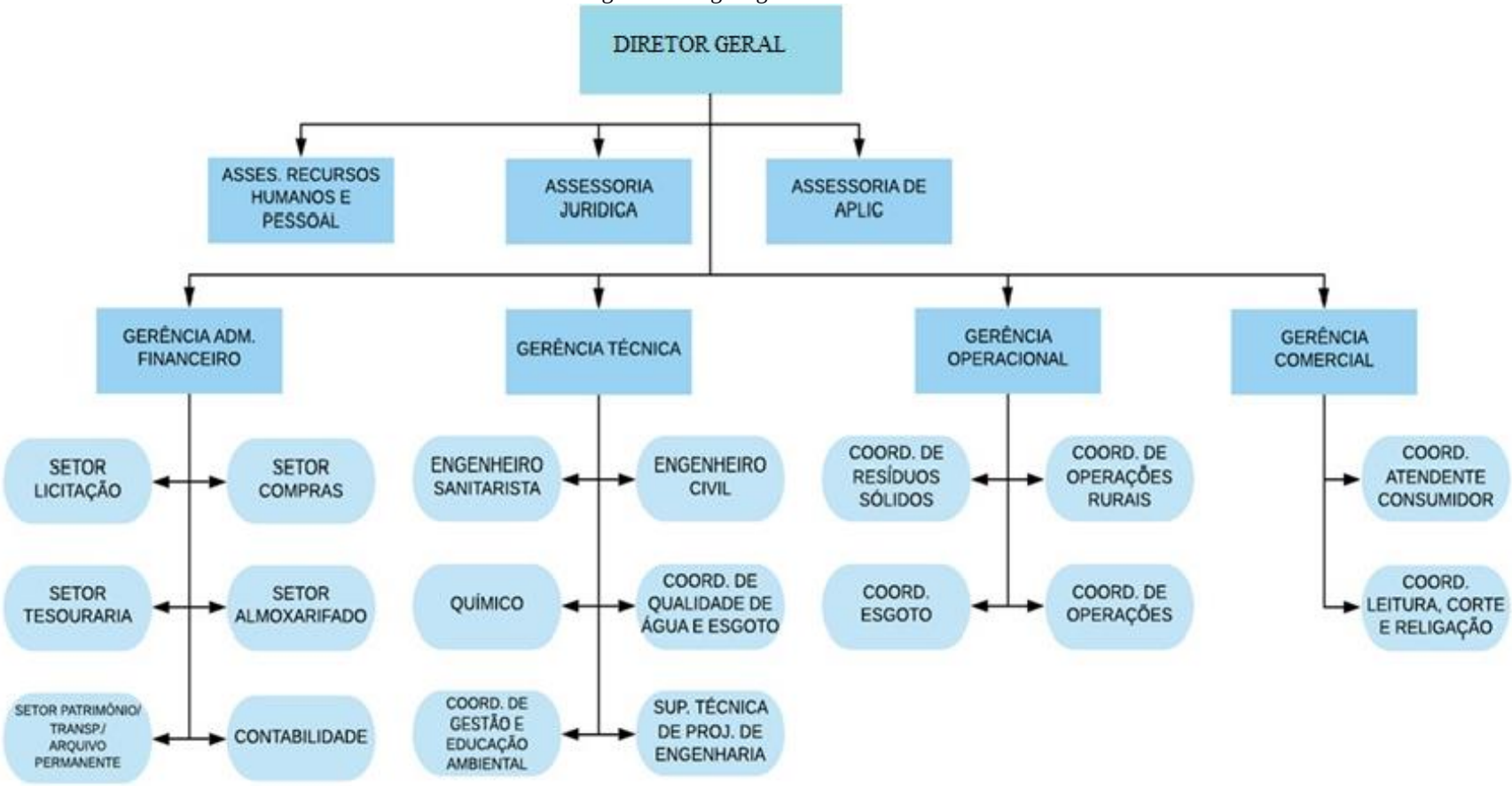
7.8.1 Estrutura física e organizacional do SAMAE

As autarquias são consideradas um prolongamento do poder público, portanto conservam os mesmos privilégios, reservados aos entes públicos, tais como imunidade de tributos e encargos, prescrição de dívidas passivas em cinco anos, impenhorabilidade de bens e condições especiais em processos jurídicos, entre outros. Por esta mesma razão, estão sujeitas aos mesmos processos de controle da administração direta e são obrigadas a submeter suas contas e atos administrativos ao Poder Executivo, à Câmara Municipal e ao Tribunal de Contas.

A Lei Municipal n. º 3.739, de 16 de fevereiro de 2012, dispõe sobre a organização da estrutura Administrativa do SAMAE, que conta com três esferas hierárquicas. O primeiro é constituído pela Diretoria do SAMAE, o segundo, por quatro gerências e o terceiro, pelos setores subordinados às respectivas divisões.

A Gerência Operacional tem como órgãos executivos os setores de Tratamento de Água, de Tratamento de Esgoto, de Redes e Ramais de Água e de Redes e Ramais de Esgoto, a Gerência Técnica, os Setores, Projeto, Cadastro, Obras, Oficinas e de Controle de Qualidade. Por sua vez, a Gerência Administrativa conta com os setores de Apoio Administrativo, de Material, de Orçamento Patrimônio e Transporte, Contabilidade, Setor de Licitação, Empenho e de Tesouraria; e a Gerência Comercial, com os setores de Atendimento ao Consumidor, Leitura, Corte e Religação (Figura 99).

Figura 99. Organograma do SAMAE.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Estão também incorporados à estrutura funcional, os órgãos de assessoria da Diretoria, a Assessoria de Recursos Humanos e Pessoal, Assessoria de Aplicação e Assessoria Jurídica. O Controle Interno, está incorporado na estrutura funcional da Prefeitura Municipal, através da Controladoria Geral do Município.

A estrutura física do SAMAE é feita de forma fragmentada, conta com setores bem organizados com salas setorizadas para atendimento específico, áreas de vivência equipada com cozinha. Os setores da estrutura física estão divididos em: Setor Administrativo (a), Setor Operacional (b) e Setor Comercial (c). O setor administrativo abriga as gerencias técnica e administrativa, o setor operacional aloja a gerência operacional e seus respectivos subordinados e, por fim o setor comercial a gerência comercial. Dentro da estrutura física inclui também o setor suporte do almoxarifado, patrimônio e transporte, (d), conforme apresentado na Figura 100.

Figura 100. Estrutura física do SAMAE: (a) Setor Administrativo; (b) Setor Operacional; (c) Setor Comercial, (d) Almoxarifado, Patrimônio e Transporte.

(a)



(b)



(c)



(d)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.8.1.1 Corpo Funcional

A composição do quadro é apresentada na Tabela 16, quanto ao grau de escolaridade, constituído por servidores efetivos e não efetivos do SAMAE.

Tabela 16. Nível de escolaridade dos funcionários do SAMAE.

Escolaridade	Estatutário	Comissionados	Total
Alfabetizados	1	-	1
Ensino fundamental	11	-	11
Ensino médio	38	28	66
3º Grau incompleto	2	-	2
3º Grau completo	11	6	17
Especialização	4	3	7
Total	67	37	104

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Atualmente o SAMAE conta com 104 funcionários, sendo 67 funcionários estatutários, 37 funcionários comissionados. Nota-se que os funcionários estatutários correspondem a 64% do quadro de funcionários, enquanto os comissionados a 36%.

A Lei n.º 3.739, de 16 de fevereiro de 2012, dispõe sobre a regulamentação da organização da estrutura administrativa seu quadro de pessoal, plano de cargos, carreira e vencimentos, descrições dos cargos e atribuições dos servidores da autarquia municipal.

7.8.2 Estrutura física e organizacional da SINFRA

Do ponto de vista institucional, tradicionalmente, em Mato Grosso e no Brasil, o gerenciamento da drenagem urbana é efetuado através de estrutura técnica e administrativa vinculada diretamente ao poder municipal, frequentemente, à Secretaria Municipal de Obras. A Lei Municipal n.º 2.099, de 29 de dezembro de 2003, dispõe sobre a organização da estrutura Administrativa do município de Tangará da Serra, dentre eles a Secretaria Municipal de Infraestrutura, que compete:

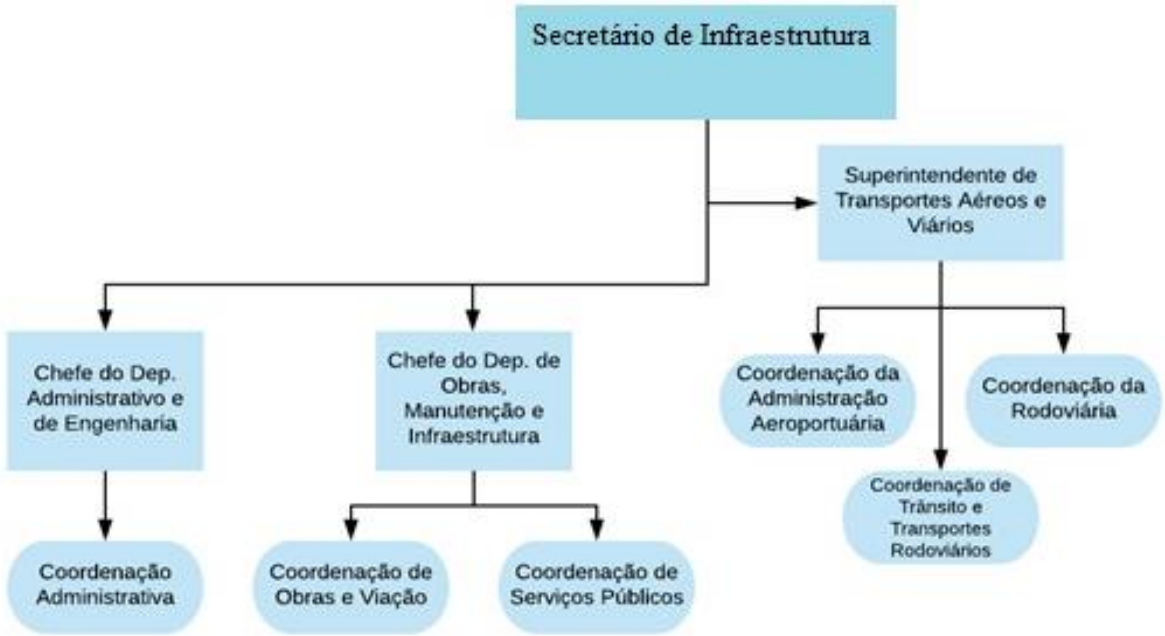
> I - Responsabilizar-se pelas atribuições comuns contidas na Lei Orgânica do Município;
> II - Acompanhar a elaboração e execução de projetos destinados à conservação de obras públicas
> III - Abrir, concretar e pavimentar novas vias públicas;
> IV - Conservar a malha rodoviária municipal;
> V - Preservar as ruas, praças, parques e jardins, com limpeza periódica dos logradouros públicos;
> VI - Administrar a utilização dos cemitérios municipais;
> VII - Manter em perfeito funcionamento os veículos e máquinas do Município, a serviço da mesma;

VIII - Fabricar artefatos de concreto, destinados ao uso comum do Município;
IX - Fiscalizar os serviços públicos ou de utilidade pública, concedidos ou permitidos;
X - Construir e manter em funcionamento pontes e bueiros;
XI - Manter conservadas as calçadas e muros;
XII - Executar a limpeza pública;
XIII - Administrar e manter o funcionamento do terminal rodoviário; bem como a torre e equipamentos de retransmissão dos sinais de televisão
XIV - Manter o sistema de sinalização e orientação das vias públicas;
XVI - Promover a limpeza urbana de áreas de reserva;
XVII - Manutenção da iluminação pública;
XVIII - Desempenhar outras atividades correlatas.

A organização da estrutura Administrativa da SINFRA conta com três esferas hierárquicas. O primeiro é constituído pelo Secretário da pasta, o segundo pelo Superintendente de Transporte Aéreos e Viários, o terceiro, pelos setores subordinados às respectivas divisões.

O Departamento Administrativo e de Engenharia tem como órgãos executivos a coordenação administrativa, quanto ao Departamento de Obras, Manutenção e Infraestrutura são as coordenações de Obra e Viação e de Serviços Públicos. Por sua vez, a Superintendência de Transportes Aéreos e vários divide-se em três coordenações sendo estas: Coordenação da Administração Aeroportuária, Coordenação da Rodoviária e Coordenação de Trânsito e Transportes Rodoviários, conforme Figura 101.

Figura 101. Organograma da estrutura administrativa da SINFRA.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os recursos humanos alocados na Secretária de Infraestrutura são compostos por servidores efetivos e não efetivos, atualmente a SINFRA conta com 198 funcionários, sendo 112 funcionários estatutários, destes 110 efetivos e 2 efetivos em cargo de comissão, 28 funcionários comissionados em cargo de comissão e 58 contratados temporariamente.

Quanto a estrutura física da SINFRA, essa é fracionada, estão localizadas no mesmo prédio as atividades administrativas tais como: Departamento Administrativo e de Engenharia e respectiva coordenação, bem como a Superintendência de Transportes Aéreos e Viários e a Coordenação da Administração Aeroportuária. O restante da estrutura física está localizado em um único pátio onde está localizado almoxarifado de materiais utilizados nos serviços e ferramentas entre outros, patrimônio e transporte (Figura 102).

Figura 102. Estrutura física do pátio da SINFRA.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.9 IDENTIFICAÇÃO JUNTO AOS MUNICÍPIOS VIZINHOS DAS POSSÍVEIS ÁREAS OU ATIVIDADES ONDE PODE HAVER COOPERAÇÃO

Muitos municípios têm criado formas de prestação e organização dos serviços relacionados a saneamento, em alguns casos os poderes locais passaram a discutir seus problemas conjuntamente em que a disposição final dos resíduos sólidos em forma de alternativas consorciadas faz parte. A cooperação intermunicipal é uma poderosa ferramenta para governos locais, visto que ampliam a sua capacidade de ação e otimizam os seus recursos (NARUO, 2003).

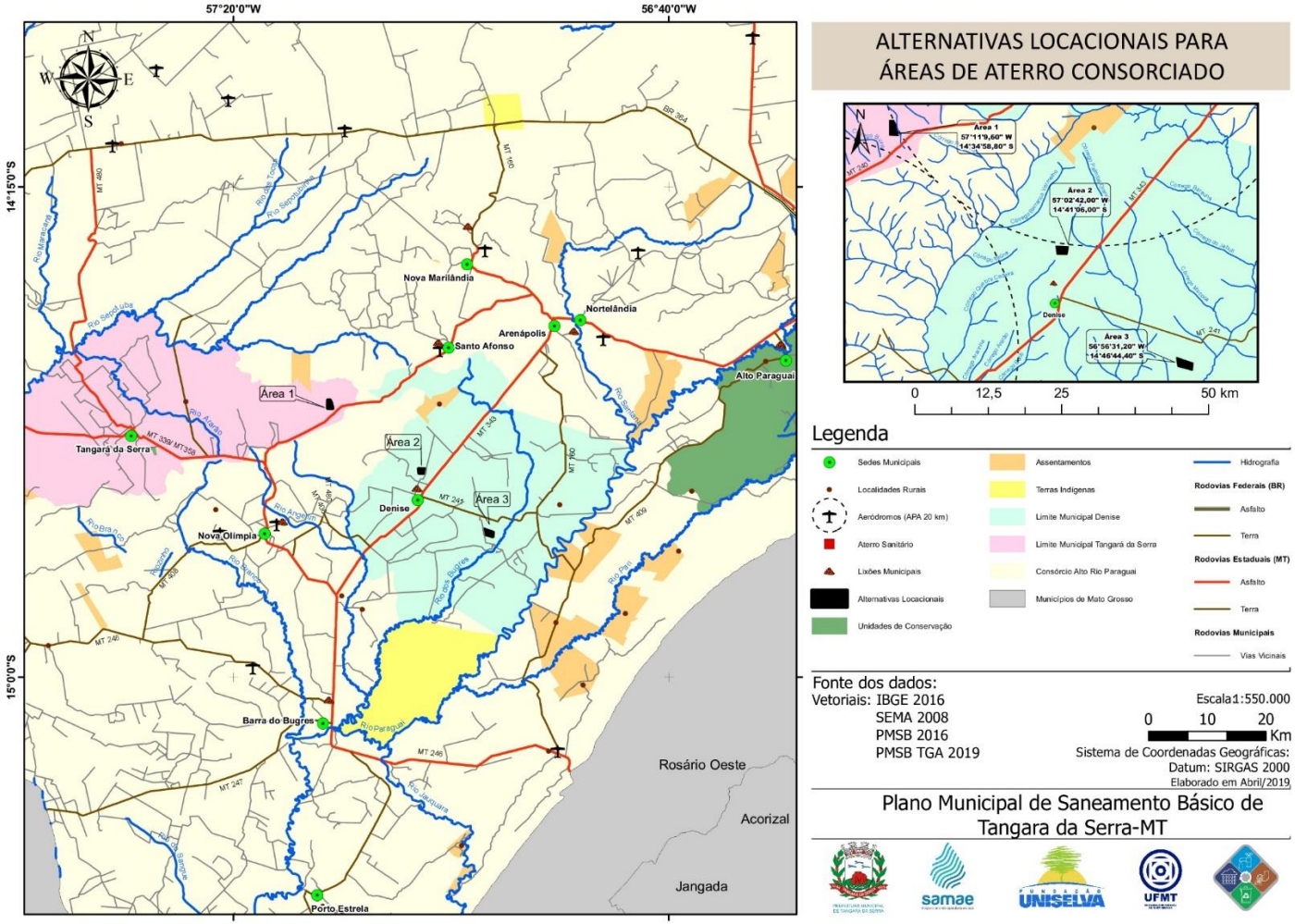
Entre suas vantagens estão a economia de gastos na implantação de aterros sanitários, que possibilitam melhores condições para sua operação, menor número de áreas, ganhos de escala de operação e rateio dos custos administrativos e operacionais; otimização do uso de máquinas e equipamentos no aterro; maior disponibilidade de recursos para proteção ambiental;

maior representatividade na solução de problemas locais. No entanto também há desvantagens como a maior distância de deslocamento para transporte desses resíduos.

No que tange a cooperação dos municípios vizinhos, o município de Tangará da Serra, pertence ao Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico e Socioambiental da Bacia do Alto Rio Paraguai, o qual, integra os municípios de: Alto Paraguai, Nortelândia, Denise, Barra do Bugres, Arenápolis, Nova Marilândia, Diamantino, Nova Olímpia, Tangará da Serra, Santo Afonso, Porto Estrela, São José do Rio Claro e Campo Novo do Parecis.

Até o momento não há estudos a respeito da implantação de soluções consorciadas, contudo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Barra do Bugres, entre outros municípios pertencentes ao consórcio, apresenta um mapa de alternativas locacionais para áreas de aterro consorciado na área de interesse (Figura 103). São apontadas 3 áreas como adequadas a instalação do aterro sanitário, de acordo com os critérios estabelecidos na NBR 13896/97, sendo uma em Tangará da Serra, duas em Denise e outra em Barra do Bugres.

Figura 103. Alternativas locacionais para áreas de aterro consorciado



Fonte: Adaptado de PMSB-Barra do Bugres, 2018.

7.10 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Conforme o Plano Diretor Participativo do município de Tangará da Serra, em seu Art.105 dispõe sobre a Zona Especial de Interesse Histórico, Cultural e Arquitetônico (ZEIHCA). A ZEIHCA abrange as áreas que compreendem: o antigo cemitério municipal, o Cemitério Jardim da Paz, a Igreja Matriz, o Centro de Tradições Gaúchas, Centro de Tradições Nordestinas, a Casa de Marechal Rondon na Fazenda Tapira, o Centro Cultural e a Pedra Solteira na Serra Tapirapuã.

Nesse contexto, entende-se como práticas culturais não apenas as técnicas artísticas ou modalidades de ensino, mas também o modo como uma sociedade vive, seus costumes, hábitos, sua relação com o meio e a relação entre os indivíduos que a constitui, ou seja, características próprias de cada comunidade (BARROS, 2004).

Nesse sentido, a Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SEMEC) é a responsável pelo planejamento e organização cultural do município, visando a criação de projetos, programas e atividades que fortaleçam o desenvolvimento educacional e cultural.

Ademais, Tangará da Serra também conta com o Centro Cultural Pedro Alberto Tayano, inaugurado na década de 90, sendo uma referência na região, este possui uma biblioteca municipal e espaço para a realização de apresentações de música e teatro, palestras e simpósios, conferências, exposições artísticas e outras áreas. A cidade também é palco de diversos eventos ao longo do ano. Frequentemente são realizados shows, festas, desfiles, competições, exposições, cavalgadas, bailes, feiras, dentre outros. Há também o Gaúchas (CTG) - "Aliança da Serra" e o Centro de Tradições Nordestinas (CTN) - "Gonzagão".

8 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E DO MUNICÍPIO

8.1 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Para o levantamento e avaliação da capacidade econômica financeira, foi realizado a análise do Relatório de Gestão Fiscal (RGF) do Município de Tangará da Serra – MT, do 3° quadrimestre de 2018 é importante destacar que a Lei de Responsabilidade Fiscal determina ampla divulgação, inclusive em meio eletrônico, dos instrumentos de planejamento e orçamento, da prestação de contas e de diversos relatórios e anexos. Como exemplo de determinação da LRF, o Poder Executivo demonstrará e avaliará o cumprimento das metas fiscais de cada quadrimestre, em audiência pública. Nessa avaliação observou-se que o Poder Executivo divulga em meio eletrônico, em conformidade com a norma vigente, com ênfase à Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF).

A Tabela 17 expõe o demonstrativo referente aos gastos com pessoal no período de janeiro a dezembro de 2018, elencando as receitas correntes líquidas, as despesas totais com pessoal, o limite legal, limite prudencial e limite de alerta e seus respectivos valores e percentuais, em conformidade com a norma jurídica vigente, ou seja, de acordo com a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF).

Tabela 17. Demonstrativo dos gastos com pessoal no período de 01/2018 a 12/2018.

Descrição	Valores (R$)	%
Receita corrente liquida	259.681.113,74	100
Despesa total com pessoal	119.466.846,44	46,01

Fonte: TCE, 2019.

As receitas correntes líquidas recebidas pelo Município de Tangará da Serra R$ 119.466.846,44 (cento e dezenove milhões quatrocentos e sessenta e seis mil oitocentos e quarenta seis reais e quarenta e quatro centavos) no período de janeiro a dezembro de 2018. As despesas totais com pessoal do município em tela chegaram-se ao montante de R$ 259.681.113,00(duzentos e cinquenta e nove milhões seiscentos e oitenta e um mil e cento e treze reais) que correspondem a 46,01% (quarenta e seis por cento) das receitas correntes líquidas do município entre janeiro a dezembro de 2018, as despesas, portanto, estão abaixo do limite legal.

Em suma, os resultados mostrados na Tabela 17 vislumbram que, no período avaliado os indicadores não se encontram acima dos limites legais e prudencial estabelecidos pela Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) no que tange ao percentual permitido com gastos com pessoal incidentes sobre as receitas correntes líquidas. Dessa forma, conclui-se que não há margem de recursos disponíveis para realizações de novas contratações de servidores, visto que, em pontos percentuais, as despesas estão mais próximas de ultrapassar o limite prudencial que reduzir os gastos aquém do limite de alerta.

8.2 ANÁLISE GERAL DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

O levantamento e avaliação da capacidade econômica financeira, foi realizado com a análise do Relatório de Gestão Fiscal (RGF) do SAMAE, do 3° quadrimestre de 2018.

Neste item são apresentadas as despesas e receitas de 2018 para a autarquia SAMAE. Na Tabela 18 apresenta-se as receitas por categorias econômicas.

Tabela 18. Receitas de 2018 por categoria econômica.

Categoria Econômica	Valores (R$)
Receitas correntes	25.108.338,78
Receita patrimonial	166.282,78
Receita de serviços	23.836.842,25
Outras receitas correntes	1.105.213,75
Receita de capital	2.574.388,03
Transferência de capital	2.574.388,03
Total	55.365.453,62

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

As receitas correntes são arrecadadas dentro do exercício financeiro, aumentam as disponibilidades financeiras do município, em geral com efeito positivo sobre o Patrimônio Líquido e constituem instrumento para financiar os objetivos definidos nos programas e ações orçamentários, com vistas a satisfazer finalidades públicas, neste caso o saneamento.

As receitas de capital também aumentam as disponibilidades financeiras do Estado e são instrumentos de financiamento dos programas e ações orçamentários, a fim de se atingirem as finalidades públicas. Porém, de forma diversa das receitas correntes, as receitas de capital em geral não provocam efeito sobre o Patrimônio Líquido.

8.3 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ENDIVIDAMENTO E A DISPONIBILIDADE DE LINHAS DE CRÉDITO

Outro aspecto relevante para análise da capacidade econômico financeira são os limites de endividamento o que poderá possibilitar a assunção de dívidas provenientes de operações de créditos, recursos estes que poderão ser direcionados a realização de investimentos.

A LRF remete ao Senado Federal, a quem a Constituição Federal delegou expressamente tal competência, a fixação dos limites da dívida consolidada, acrescentando que tais limites poderiam ser estabelecidos em termos de dívida líquida.

A Dívida Consolidada Líquida (DCL) representa o montante da Dívida Consolidada (DC) deduzidas as disponibilidades de caixa, as aplicações financeiras e os demais haveres financeiros. O entendimento sobre a composição dos demais haveres financeiros engloba os valores a receber líquidos e certos (devidamente deduzidos das respectivas provisões para perdas prováveis reconhecidas nos balanços), como empréstimos e financiamentos concedidos.

A Tabela 19 elenca a dívida consolidada em 31 de dezembro de 2018, o limite de 120% (cento e vinte por cento) estabelecido na Resolução n° 40/2001 é a relação entre a dívida consolidada líquida e a receita corrente líquida.

Tabela 19. Demonstrativo da dívida consolidada de 2018.

Dívida Consolidada Líquida	**Valores (R$)**
Receita corrente liquida	269.245.480,44
Limite máximo de 120% da RCL para o total da Dívida Consolidada Liquida	323.094.576,53
Limite de 90% do limite máximo para fins de alerta	290.785.118,88

Fonte: TCE, 2019.

Assim, visto que o limite estabelecido pela Resolução n° 40/2001, de 120% (cento e vinte por cento), corresponde ao montante de R$ 323.094.576,53 (trezentos e vinte e três milhões noventa e quatro mil quinhentos e setenta e seis reais e cinquenta e três centavos).

A análise da capacidade de pagamento apura a situação fiscal dos Entes Subnacionais que querem contrair novos empréstimos com garantia da União, a metodologia do cálculo, dada pela Portaria MF nº 501/2017, é composta por três indicadores: endividamento, poupança corrente e índice de liquidez. Logo, avaliando o grau de solvência, a relação entre receitas e despesa correntes e a situação de caixa, faz-se diagnóstico da saúde fiscal do Município.

O Tesouro Nacional apresenta a Prévia Fiscal, que é uma simulação da situação fiscal dos entes subnacionais a respeito de sua elegibilidade para obtenção de operação de crédito. A análise não abrange todos os limites legais, visto que utiliza apenas os dados disponibilizados

no SICONFI (Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro) e no CAUC (Serviço Auxiliar de Informações para Transferências Voluntárias), e, portanto, não vincula a posição do Tesouro Nacional. Assim, os limites divulgados são preliminares, e serão apurados de forma precisa por ocasião da verificação do cumprimento de limites e condições de que trata o Art.32 da Lei Complementar nº 101, de 2000 (LRF). A Tabela 20, apresenta a prévia fiscal para obtenção de operação de crédito com o Tesouro Nacional para o Município de Tangará da Serra.

Tabela 20. Prévia fiscal para obtenção de operação de crédito com o Tesouro Nacional

Indicador	Rubrica	Nota CAPAG
Indicador I	Dívida Consolidada/Receita Corrente Líquida	A (5,36%)
Indicador II	Poupança Corrente	A (83,32%)
Indicador III	Liquidez	A (9,48%)

Fonte: SICONFI, 2019.

8.4 ANÁLISE DA NECESSIDADE DE DESTINAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

A Tabela 21 mostra as despesas em 2018 por função e por categoria econômica. Na despesa por função, do total, 50,32% é destinado ao saneamento básico do município, representando uma preocupação com a realidade dos munícipes devido aos investimentos nessa área, quando se relaciona a paridade dos valores aplicados nessa conta com as despesas totais da autarquia.

Tabela 21. Despesas de 2018 por categoria econômica e função.

Categoria Econômica	Valores (R$)
Despesas correntes	2.312.181,60
Despesas de capital	17.540.353,15
Total	**19.852.534,75**
Despesa por Função	**Valores (R$)**
Gestão ambiental	5.552,37
Administração	7.673.933,02
Saneamento básico	9.860.867,76
Total	**17.540.353,15**

Fonte: Lei Municipal n.º 5.127/2019.

9. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

9.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Neste item, apresentaremos as informações acerca da infraestrutura do Sistema de Abastecimento Água (SAA), sua situação atual e quanto a sua adequabilidade e eventuais problemas, mediante avaliação integral da infraestrutura dos sistemas nas áreas urbanas, rurais e indígenas do município.

Um SAA é composto por uma sequência coordenada de processos que, através da implantação de estruturas e equipamentos, irão cumprir com o objetivo de fornecer água potável às unidades consumidoras (residências, estabelecimentos comerciais, indústrias etc.) para os mais diversos usos e finalidades. Tanto nas zonas urbanas quanto nas zonas rurais podemos encontrar diversos sistemas ou subsistemas de abastecimento de água (BRASIL, 2013).

O diagnóstico é citado na Lei n° 11.445/07, no seu Art.19, como “um dos requisitos mínimos a serem observados no Plano de Saneamento Básico”. Em suma, realizar um diagnóstico é buscar conhecer a realidade, é empreender uma aproximação daquilo que se quer entender, mediante o emprego de métodos, técnicas e instrumentos. Ao realizar o diagnóstico de uma localidade, busca se compreender, no espaço e no tempo, como o lugar é em função de determinados aspectos ou variáveis (geomorfologia, população, relações sociais, saneamento, qualidade ambiental, economia, cultura etc.). Além disso, “o diagnóstico também precisa abordar as causas das deficiências encontradas” (BRASIL, 2011).

A intenção do diagnóstico é obter informações sobre os inúmeros aspectos envolvidos na prestação de serviços, contemplando a zona urbana e rural. Neste contexto, os estudos e as avaliações das condições dos atuais do SAA, os itens a seguir, buscam destacar as informações disponibilizadas pelo SAMAE, SNIS, Prefeitura, Agência Nacional de Águas – ANA e outras secretarias municipais, bem como em visitas técnicas realizadas no município, associadas aos levantamentos efetuados com a população.

9.1.1 Situação dos serviços de abastecimento da zona urbana

Neste item, serão abordadas as condições, o desempenho e a capacidade da prestação dos serviços nas suas dimensões: econômico, financeira e operacional, bem como a caracterização da oferta e do déficit, indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação do serviço de abastecimento de água prestado pelo SAMAE na zona urbana. De modo

variado, estes sistemas têm sua concepção contemplada por unidades convencionais de sistema de abastecimento de água (captação superficial e subterrânea; adutora; estação de tratamento de água e rede de distribuição). Informações mais detalhadas acerca do sistema de abastecimento de Tangará da Serra – MT estão apresentadas na sequência.

No Quadro 12 estão resumidas as características gerais dos sistemas de abastecimento de água na zona urbana, operados pelo SAMAE Tangará da Serra.

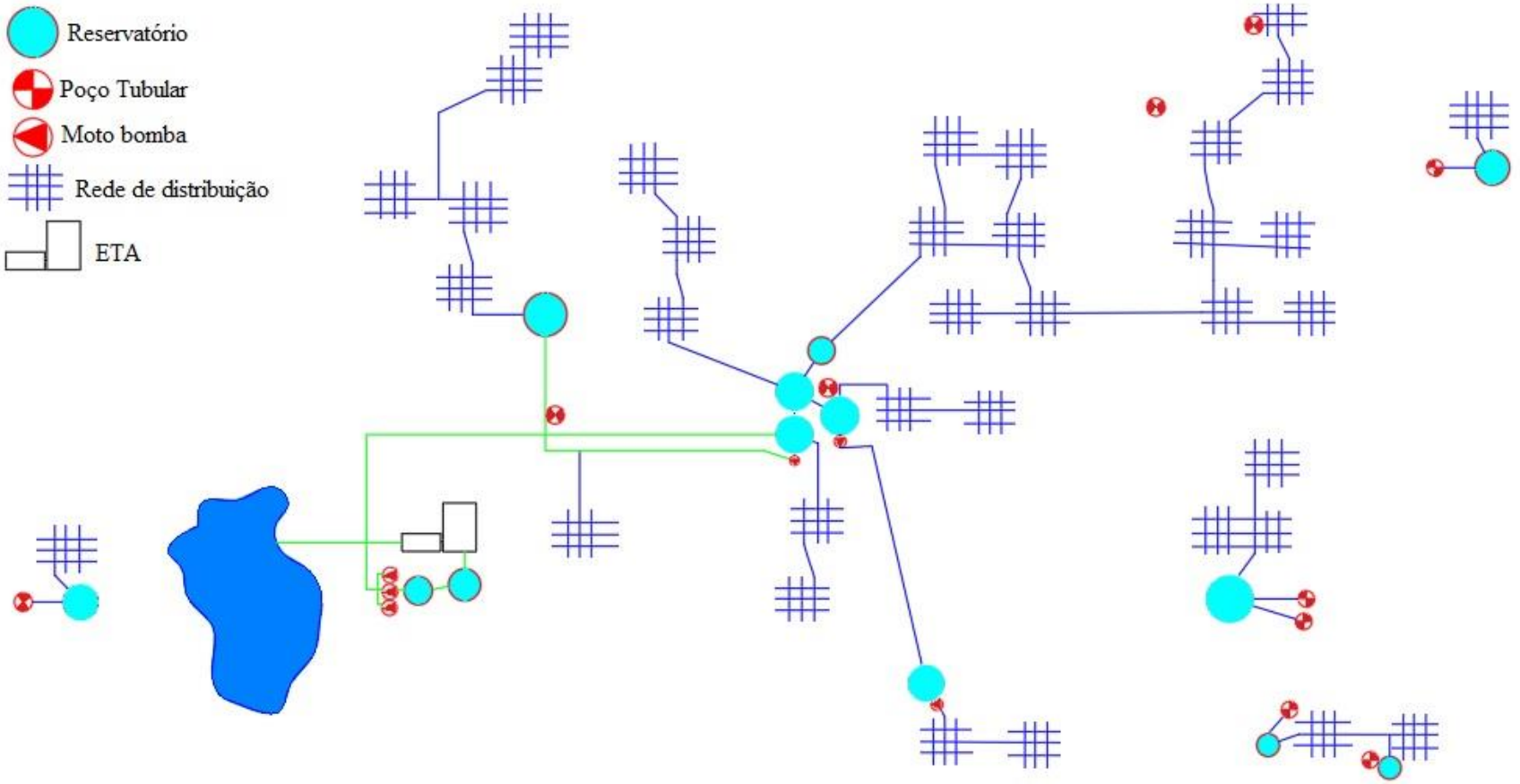
Quadro 12. Características gerais do sistema de abastecimento de água de Tangará da Serra

Índice de hidrometração	100%
Extensão da rede de água	355,15 Km
Volume anual produzido total	10.430 m^3
Volume anual micromedido total	4.440 m^3
Volume anual de serviço	350 m^3
Quantidade de ligações ativas de água	30.354 ligações
Vazão de captação (superficial + subterrânea)	423,45 L/s
Índice de perdas na distribuição	50,90 %
Índice de perdas por ligação	562,01 L/dia/lig.
Consumo médio *per capita* de água	121,42 L/hab. dia

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

No presente, a zona urbana do município de Tangará da Serra é atendida por três sistemas de abastecimento de água, cadastrados no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - SISAGUA, a saber: Queima-Pé, SINFRA e Alto da Boa Vista. Estes três sistemas (Figura 104), são responsáveis pelo abastecimento de 33.363 ligações reais. É importante destacar também que existem duas soluções de abastecimento de água: São José e Chácara Uberaba, responsável pelo abastecimento de aproximadamente 60 ligações, estes dois sistemas não estão cadastrados no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), porém possuem ligações domiciliares com hidrômetros.

Figura 104. Componentes do sistema de abastecimento urbano de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.1.2 Categorias de consumidores

Para as atividades diárias o homem precisa de água com qualidade satisfatória e quantidade suficiente, para satisfazer suas necessidades de alimentação, higiene e outras. Tradicionalmente classifica-se o consumo de água em um sistema público de abastecimento em quatro grandes categorias: doméstico, comercial, industrial e público (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007).

O consumo residencial refere-se ao volume de água consumido pela população nos seus afazeres domésticos: higiene pessoal, alimentação, lavagem de roupas, rega de jardins e limpezas em geral. Atender a esta demanda é o objetivo maior para os serviços públicos de abastecimento de água. Deve-se garantir uma quantidade mínima de água para atender aos padrões sanitários e de conforto das famílias, independentemente de sua classe social ou de renda (BRASIL, 2015).

A demanda pública refere-se ao volume de água consumido pela administração pública em geral, referente à lavagem de logradouros, irrigação de jardins, combate a incêndios e consumo dos estabelecimentos e prédios públicos. Quanto à demanda comercial refere-se ao volume de água consumido para fins domésticos e higiênicos em estabelecimentos comerciais. A demanda industrial está relacionada à utilização da água em estabelecimentos comerciais e industriais, como matéria-prima, ou parte inerente à própria natureza do comércio ou da indústria (BRASIL, 2015).

9.1.3 Classificação das categorias

Quanto aos imóveis, estes são classificados para efeito de faturamento de acordo com as modalidades de utilização. O SAMAE trabalha com 5 (cinco) categorias de imóveis que são classificados em: comercial, residencial, industrial, pública e construção. Segue a definição dos imóveis:

- Residencial: Exclusivamente para fins de moradia;
- Comercial: Para o exercício de atividade não classificada nas categorias: Residencial, Industrial, Construção ou Pública;
- Industrial: Para exercício de atividade classificada como industriais;
- Público: Para exercício de atividades de órgãos dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, ou autarquias e fundações vinculadas aos poderes públicos;
- Construção: São temporárias as ligações para construção e as concedidas para uso em atividades passageiras.

O Quadro 13, mostra resumidamente à situação das ligações, as mesmas podem ser ativas, suspensas a pedido, suspensas por débito, inativas.

Quadro 13. Classificação das ligações para efeito de faturamento de acordo com a situação.

Ligações	Situação
Ativas	Ligações ativas de água são aquelas conectadas a rede de abastecimento, com os serviços de água prestados regularmente.
Suspensa a pedido	Ligações suspensas são as que tiveram, por alguma razão, o seu faturamento de água suspenso.
Suspensa por débito	Ligações cortadas são as que tiveram seu abastecimento de água interrompido, geralmente devido à falta de pagamento. Caso o mesmo seja regularizado, a ligação poderá ser reativada.
Inativas	Ligações inativas são aquelas onde houve suspensão dos serviços de abastecimento de água, não ocorrendo, portanto, emissão de contas.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As ligações reais são as ligações tanto ativas como inativas conectadas à rede, que são as ligações ativas, cortadas e suspensas.

A Tabela 22 apresenta a quantidade e situação das ligações de água do Município de Tangará da Serra, de acordo com a categoria do imóvel, para o mês de maio de 2019.

Tabela 22. Número de ligações por categoria no município de Tangará.

CATEGORIA				
Residencial	**Comercial**	**Construção**	**Industrial**	**Pública**
31.528	2.966	508	30	166

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

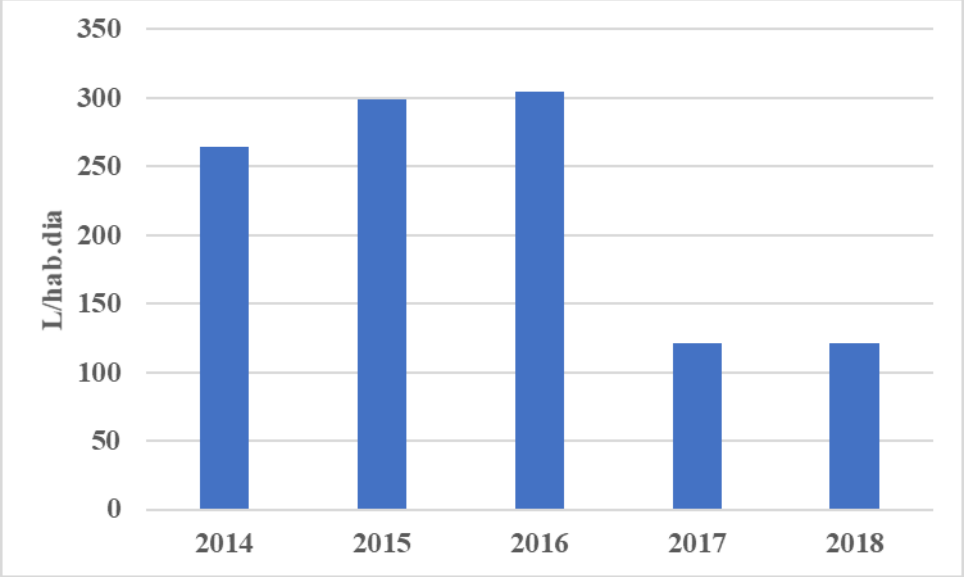
Pode-se notar que, em relação às categorias, o percentual de economias residenciais corresponde a 89,57%, enquanto que as comerciais totalizam 8,42%, e somadas às construções industriais e pública de 2,0%.

9.1.4 Consumo *per capita* médio

O consumo médio *per capita* de água é definido, no SNIS, como o volume de água consumido, excluído o volume de água exportado, dividido pela média aritmética, dos dois últimos anos de coleta, da população atendida com abastecimento de água. Ou seja, é a média diária, por indivíduo, dos volumes utilizados para satisfazer os consumos domésticos, comercial, público e industrial. Conforme o SNIS é uma informação importante para as projeções de demanda, para o dimensionamento de sistemas de água e de esgotos e para o controle operacional.

De acordo com o SAMAE, a média do consumo *per capita* para 2017 foi de 121,30 L/hab./dia e manteve-se em 2018 em 121,42 L/hab./dia. A Figura 105 apresenta o consumo médio *per capita* (IN022) do SAMAE conforme diagnóstico do SNIS de 2014 a 2018.

Figura 105. Consumo médio *per capita* de água dos últimos 5 anos em Tangará da Serra.



Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Conforme SNIS (2017), o Brasil apresentou o consumo médio *per capita* de água de 153,06 L/hab.dia, a região Centro-Oeste de 146,1 L/hab.dia, e no Estado de Mato Grosso de 160,4 L/hab.dia. O consumo *per capita* médio de Tangará da Serra está abaixo 20,27% menor que a média brasileira e 17,49% menor que a média da região Centro-Oeste e 24,30% menor em relação ao Estado de Mato Grosso.

9.1.5 Atendimento ao público

Os canais de atendimento de solicitações de serviços e reclamações dos usuários estão disponíveis no site www.samaetga.com.br, sendo estes: Emissão de Segunda Via (Figura 106), Solicitação de religação (Figura 107), Emissão de Segunda Via por SMS (Figura 108), Ligação gratuita pelo 115, E-mail: atendimento@samaetga.com.br e mídia social, Figura 109.

Figura 106. Emissão de segunda via.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 107. Solicitação de religação.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 108. Emissão de segunda via - SMS.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 109. Página da mídia social do SAMAE.

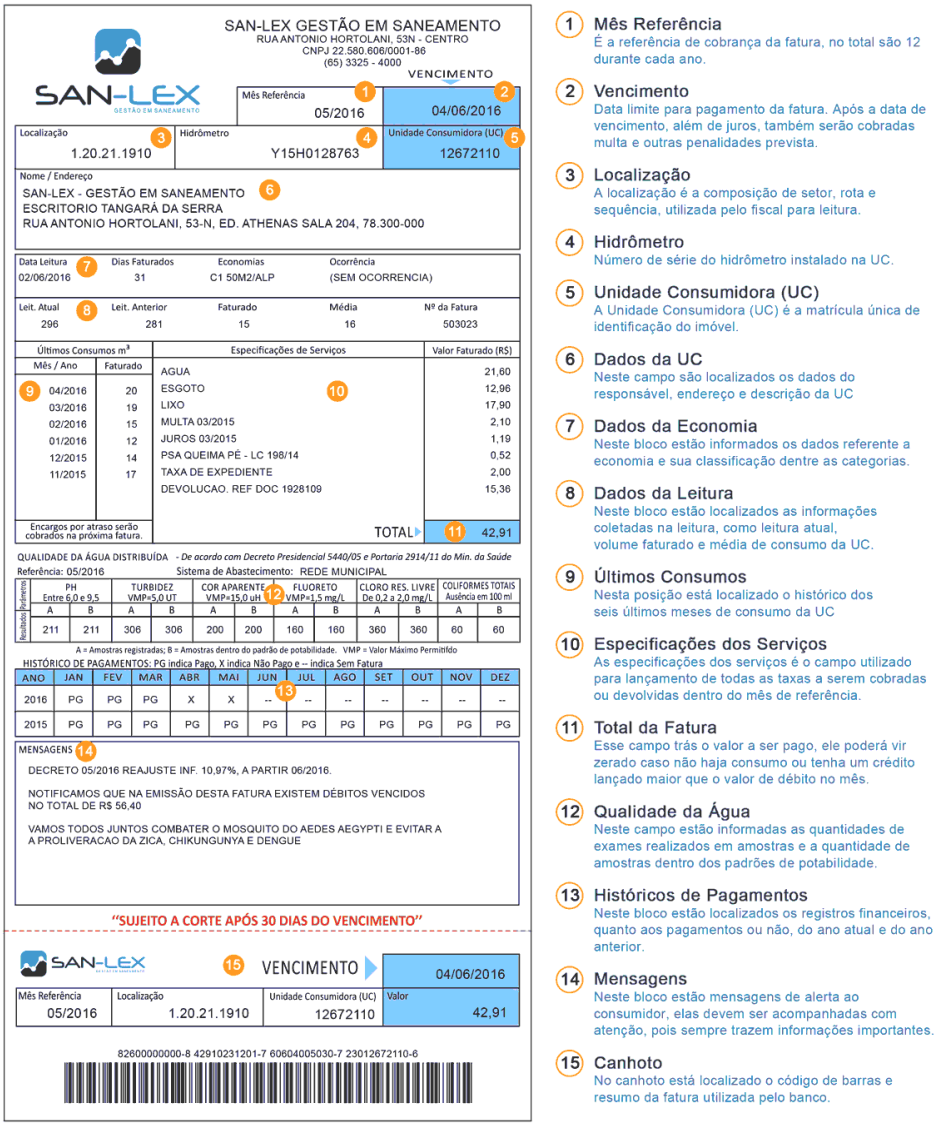


Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Além dos canais de atendimento, é disponibilizado a consulta de informações via aplicativo de troca de mensagens – *WhatsApp* e atendimento presencial na Sede Comercial, localizada na Av. Brasil, 50 - w, Centro.

Informações acerca da qualidade da água distribuída são apresentadas nas faturas emitidas aos usuários da água. A Figura 110 apresenta um exemplo das informações disponibilizadas nas faturas pelo SAMAE.

Figura 110. Modelo de fatura – SAMAE.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

9.2 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES

9.2.1 Índice de perdas

Para avaliação e análise do índice de perdas no serviço de abastecimento de água no município, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do SNIS (2017,2018), do Ministério do Desenvolvimento Regional, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão. Foram reproduzidos a seguir para fácil compreensão e avaliação dos serviços prestados.

É considerado alto o índice de perdas por ligação (IN051), no Quadro 14 que aponta uma o volume superior à média de perdas por ligações distante do nível de referência geral sugerido média nacional divulgada no SNIS 2016, que foi de 343,1 L/dia/lig.

Quadro 14. Indicadores operacionais para avaliação dos serviços de abastecimento de água.

Indicadores Operacionais – Abastecimento			**Ano de Referência**	
Código SNIS	**Indicador**	**Unidade**	**2017**	**2018**
IN013	Índice de perdas faturamento	%	37,67	44,89
IN028	Índice de Faturamento de Água	%	62,32	55,11
IN049	Índice de Perdas na Distribuição	%	50,25	55,90
IN050	Índice bruto de perdas lineares	m³/dia/km	33,68	43,46
IN051	Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	380,91	508,61

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

O índice de perdas de faturamento (IN013) considera os volumes faturados na rede de distribuição, este percentual, corresponde a 62,32% em 2017 e 55,11% em 2018. Este indicador percentual tem a sua aplicação recomendada de forma restrita apenas quando se tratar de volumes (ou valores) faturados pela operadora. Deve ser lembrado que, várias estruturas tarifárias das operadoras adotam o faturamento de 10 m^3/mês (ou outro valor) como mínimo, mesmo que o volume mensal micromedido tenha sido inferior a esse valor; assim, os "índices de perdas de faturamento" tendem a ser inferiores aos índices de perdas que consideram apenas os volumes micromedidos efetivamente apurados nas leituras mensais dos hidrômetros. Quanto ao índice de faturamento de água houve diminuição neste índice de 7,21% para 2018.

Quanto ao índice de perdas na distribuição expressa, a proporção do volume de água distribuído que não é consumido pelos usuários, seja por aspectos físicos da operação dos sistemas (vazamentos), comerciais (ligações clandestinas e outras fraudes) ou ainda, por problemas de medição (macromedição e hidrometração deficientes e imprecisão inerente aos dispositivos). No Quadro 14, observa-se que o índice de perdas na distribuição (IN049) cresceu no município em 2018, houve crescimento de 4,86% neste índice em relação a 2017.

O índice bruto de perdas lineares, compara a diferença entre volume disponibilizado e volume utilizado em relação à extensão parcial da rede. Esse indicador incorpora as perdas físicas e não físicas. Nota-se acréscimo de 9,78% em 2018, se comparado a 2017.

O indicador (IN051) mede as perdas de água por ligação, ou seja, aponta o volume de água perdida em termos unitários, por ligação ativa e representa as perdas de água em litros por dia e por ligação, o qual se utiliza como complemento ao índice de perdas na distribuição. Esse

indicador também sofreu acréscimo de 181,1 (L/dia/ligação), superior ao *per capita* médio informado pelo SAMAE ao SNIS (2018), o qual corresponde a 121,42 (L/hab./dia).

9.2.2 Receitas e despesas

De acordo com o SNIS (2017), a receita operacional total (FN005) é o valor anual decorrentes das atividades-fim do prestador de serviços e as despesas totais com serviços (FN017) é o valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços. A receita operacional do SAMAE informada ao SNIS, em 2018, soma um total de R$ 23.560.505,33 milhões, valor 7,1% maior que o obtido em 2017 de R$ 21.892.467,23 milhões, e despesa total com os serviços de 10.269.873,34 milhões, valor 9,4% maior que em 2017 de R$ 9.300.150,49 milhões, tais valores estão apresentados no Quadro 15.

Quadro 15. Receitas operacionais e despesas de custeio referentes ao SAMAE.

Informações Financeiras			**Ano de Referência**	
Código SNIS	**Indicadores**	**Unidade**	**2017**	**2018**
FN 001	Receitas operacional direta	R$/ano	16.610.210,58	18.043.017,22
FN002	Receita operacional direta água	R$/ano	14.238.880,43	15.381.158,90
FN004	Receita operacional indireta	R$/ano	5.282.256,65	5.517.488,11
FN005	Receita operacional total (direta + indireta)	R$/ano	21.892.467,23	23.560.505,33
FN008	Créditos de contas a receber	R$/ano	3.223.313,31	2.938.470,73
FN010	Despesa com pessoal	R$/ano	4.463.133,39	4.657.446,33
FN011	Despesa com produto	R$/ano	37.927,51	130.062,25
FN013	Despesa com energia elétrica	R$/ano	2.525.722,50	2.834.925,32
FN014	Despesa com serviços de terceiros	R$/ano	245.189,01	448.407,68
FN015	Despesa de exploração	R$/ano	8.828.621,73	9.912.457,82
FN016	Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	R$/ano	245.065,90	229.854,44
FN017	Despesas totais com serviço	R$/ano	9.300.150,49	10.269.873,34
FN019	Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	R$/ano	0,00	0,00
FN021	Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	R$/ano	239.007,80	282.509,89
FN022	Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	R$/ano	226.463,86	127.561,08
FN027	Outras despesas de exploração	R$/ano	1.317.641,52	1.559.106,35
FN028	Outras despesas com os serviços	R$/ano	0,00	0,00

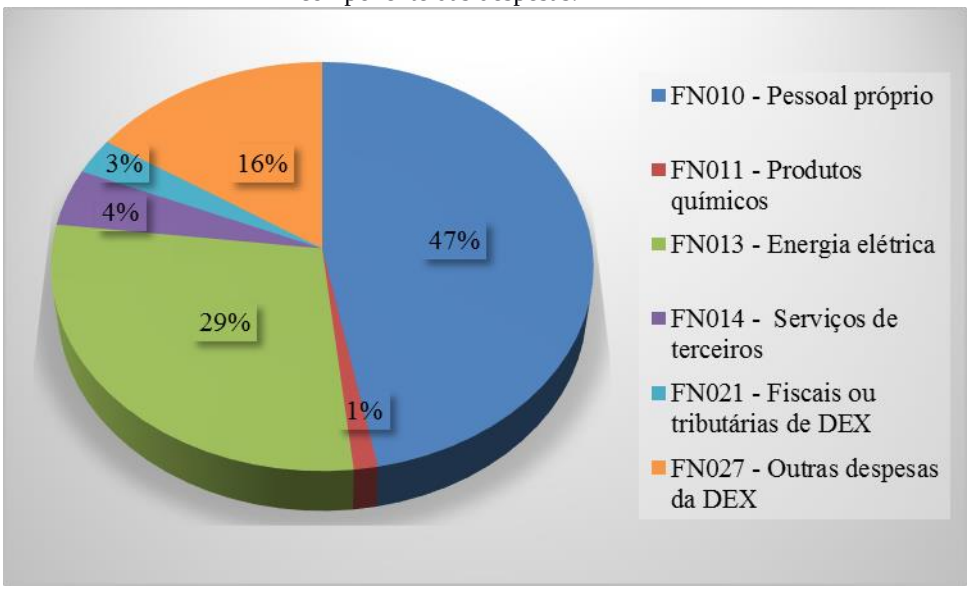
Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Considerando ainda o Quadro 15, a despesa de exploração (FN015) é o valor anual das despesas realizadas para exploração dos serviços (também conhecidas como custeio ou

despesas correntes). Essa despesa totaliza R$ 9.912.457,82 milhões em 2018, valor 11,0% maior que em 2017 de R$ 8.828.621,73 milhões.

Segundo o SAMAE, as despesas de exploração (DEX) do mesmo, correspondem aos valores de custeio (também chamadas despesas correntes), compreendendo despesas com pessoal próprio (FN010), produtos químicos (FN011), energia elétrica (FN013), serviços de terceiros (FN014), despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021), além de outras despesas de exploração (FN027). A Figura 111 apresenta os percentuais de cada um dos componentes no valor total da despesa de exploração (DEX) deste prestador de serviços participante do SNIS no ano de 2018.

Figura 111. Composição média das despesas de exploração - DEX (FN015) do SAMAE em 2018, segundo componente das despesas.

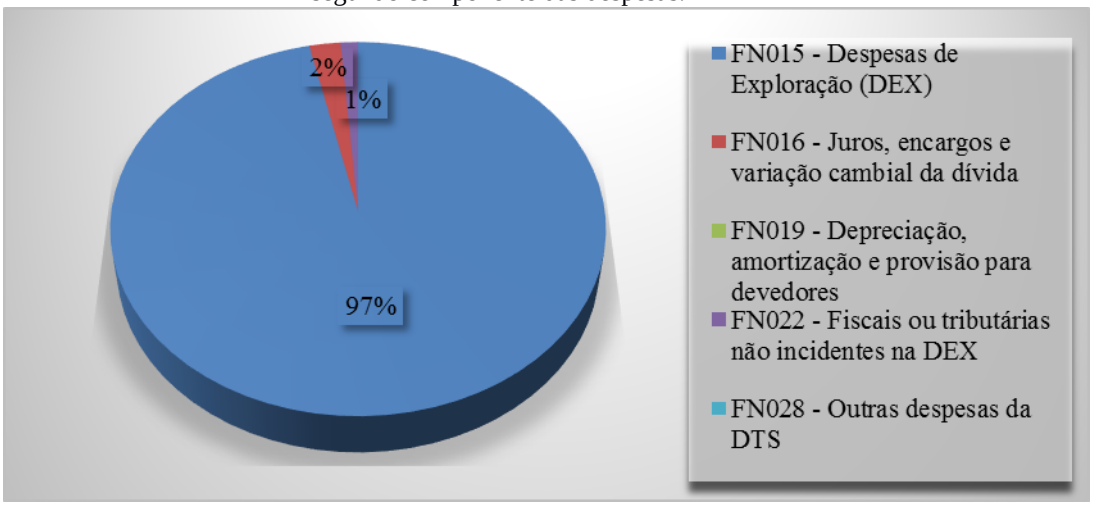


Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Conforme a Figura 111, a maior parte das despesas de exploração está relacionada a gastos com pessoal próprio (FN010), que para o SAMAE no SNIS em 2018 soma R$ 4.657.446,33 milhões, valor 4,17% maior que o de 2017 e equivalente a 47% da DEX (FN015) em 2018. O segundo item da DEX é a despesa com energia elétrica (FN013), tendo totalizado em 2018 o valor de R$ 2.834.925,32 milhões (29%). Também importantes são as seguintes despesas: outras despesas de exploração (FN027), com R$ 1.559.106,35 milhões (16%), e despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021), com R$ 282.509,89 mil (3,0%), o outro item que também se refere a gastos de pessoal é a despesa com serviços de terceiros (FN014), que em 2018 totaliza R$ 448.407,68 mil, equivalente a 4,0% da DEX.

A Figura 112 mostra a composição das despesas totais com os serviços, formada pelas seguintes parcelas: despesas de exploração – DEX (FN015) tendo totalizado em 2018 o valor de R$ 9.912.457,82 milhões, despesas com juros, encargos e variações monetárias e cambiais do serviço da dívida (FN016) qual importância de R$ 229.854,44 mil, despesas fiscais ou tributárias não incidentes na DEX (FN022) de 127.561,08 mil, quanto as despesas com depreciação, amortização e provisão para devedores duvidosos – DPA (FN019) e outras despesas da DTS (FN028) ambos os valores foram menos que 1%. Cabe ressaltar que, de acordo com o SNIS, as despesas totais com os serviços – DTS correspondem ao custo dos serviços a que a tarifa deve cobrir.

Figura 112. Composição média da despesa total com os serviços - DTS (FN017) do SAMAE do SNIS em 2018, segundo componente das despesas.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Como se observa, a DEX (FN015) representa parcela significativa da DTS, num percentual de 97%, em seguida aparecem as seguintes parcelas: FN016 (juros, encargos e variação cambial do serviço da dívida), com 2%; FN022 (fiscais ou tributárias não incidentes na DEX), com 1%; e, por fim, FN028 (outras despesas da DTS), com 0% é a DPA (depreciação, amortização e provisão para devedores duvidosos), FN019, igual a 0%.

O Quadro 16 mostra a despesa total com os serviços por m^3 faturado (IN003) e da tarifa média praticada (IN004) pelo SAMAE informado ao SNIS entre 2017 e 2018, demonstram que ambos os índices aumentaram conjuntamente ao longo do período considerado, sendo que os índices IN003 e IN004 aumentaram 0,05 R$/$m^3$, respectivamente. Como mostram os dados no Quadro 16, a despesa total por m^3 menor que a tarifa média, resultado positivo que sugere a inexistência de déficit na prestação dos serviços.

Quadro 16. Indicadores econômico-financeiros e administrativos da prestação dos serviços de abastecimento de água do SAMAE.

Indicadores Econômico-financeiros e administrativos			Ano de Referência	
Código SNIS	**Indicadores**	**Unidade**	**2017**	**2018**
IN003	Despesa total com os serviços por m^3 faturado	R$/m³	1,49	1,54
IN004	Tarifa média praticada	R$/m³	2,66	2,71
IN007	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceirizado nas despesas totais com os serviços	%	50,62	49,71
IN008	Despesa média anual por empregado	R$/empreg.	46.980,35	47.524,96
IN012	Indicador de desempenho financeiro	%	178,60	175,69
IN026	Despesa de exploração por m^3 faturado	R$/m³	1,54	1,49
IN027	Despesa de exploração por economia	R$/ano/econ	205,04	222,17
IN030	Margem da despesa de exploração	%	53,15	54,93
IN031	Margem da despesa com pessoal próprio	%	26,87	25,81
IN032	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente)	%	28,34	28,30
IN034	Margem das outras despesas de exploração	%	7,93	8,64
IN035	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	%	50,55	49,98
IN101	Índice de suficiência de caixa	%	216	217

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

A despesa anual com os empregados (Quadro 16) da autarquia não sofreu acréscimo significativo do ano de 2017 para o ano de 2018, passando de R$ 46.980,35/empregado/ano para R$ 47.524,96/empregado/ano. A despesa com pessoal tem um peso significativo no custo dos serviços, consequentemente, influencia no valor da tarifa, no equilíbrio econômica financeiro da autarquia e na capacidade de investimentos. Serviços eficientes e eficazes exigem quadro de pessoal bem dimensionado, boa capacitação profissional e política salarial adequada (FUNASA, 2015).

Quanto à margem da despesa de exploração (IN030), de acordo com o SNIS é calculado por meio da divisão entre as despesas de exploração e a receita operacional direta proveniente dos serviços de água e esgoto. A definição dos parâmetros do SNIS considerou que, se o indicador é maior que 100%, o município está incorrendo em déficit operacional, sendo enquadrado na categoria vermelha. Caso contrário, o município tem superávit operacional e foi alocado na categoria verde, é o caso do município de Tangará da Serra.

O indicador de desempenho financeiro (IN012), composto pelo somatório da receita operacional direta de água, receita operacional direta de esgoto, receita operacional direta de

água exportada e receita operacional direta de esgoto bruto importado dividido pelas despesas totais com os serviços, conforme apresentado no Quadro 16, decresceu 2,91%.

Segundo o SNIS uma das avaliações que pode ser feita sobre a situação financeira da autarquia diz respeito à capacidade de caixa para pagamento das despesas correntes. De acordo com o SNIS, o índice de suficiência de caixa (IN101) simula essa situação ao confrontar: a arrecadação total com a soma das despesas de exploração (DEX); de juros, encargos e amortização do serviço da dívida; e fiscais ou tributárias não computadas na DEX. Em 2018, o indicador médio para o SAMAE aponta um valor de 217,0%, indicando que, houve uma arrecadação suficiente para cobrir as despesas correntes, em 2017, esse mesmo indicador foi de 216,0%.

9.2.3 Tarifas

As políticas públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário têm sido implementadas com recursos provenientes, principalmente, da cobrança de tarifas, ao contrário de outras políticas, que têm suas fontes de financiamento embasadas na arrecadação de impostos, como os setores saúde e educação. Os sistemas de abastecimento de água permitem, com facilidade, medir os consumos individuais, ou de pequenos grupos de consumidores, com a instalação de hidrômetros. Isso possibilita identificar, de forma direta e rápida, as diferentes demandas decorrentes da prestação do serviço, o que é fundamental para o planejamento dos investimentos necessários. Além disso, a cobrança torna-se mais justa - quem consome menos, paga menos; quem consome mais, paga mais (DA SILVA, 2003).

A cobrança pelo abastecimento de água tratada é realizada por meio de tarifa, pois está associada a serviços de natureza industrial, que podem ser fracionados por unidades, ou seja, corresponde à cobrança por prestação de serviços quantificáveis.

Por não serem de utilização obrigatória, os serviços estão sujeitos a um regime contratual. É o caso dos serviços de energia elétrica, telefonia, gás canalizado, correios, transportes e os serviços de abastecimento de água.

As tarifas, por estarem associadas a um regime contratual ou de preços, são de competência da própria administração pública, que pode fixar e reajustar os seus valores mediante autorização expressa na lei de criação da autarquia, ou por qualquer outro instrumento legal, neste caso do SAMAE o Decreto Municipal n° 455, de 28 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a atualização dos valores da tarifa de consumo de água.

Dessa forma, a Câmara Municipal aprova a instituição das tarifas e autoriza o Poder Executivo a fixar seus valores, bem como estabelecer os futuros reajustes. Apesar da fixação das tarifas ser um ato exclusivo do Executivo, entende-se que a sociedade deve participar de sua formulação, reservando-se às câmaras municipais o papel de interlocutora do processo.

Na Tabela 23 apresenta-se um histórico dos valores médios de tarifas dos serviços de água e esgoto do município de Tangará da Serra/MT.

Tabela 23. Valores médios de tarifas dos serviços de água e esgoto de Tangará da Serra

Ano	Tarifa média (R$/m³)	Ano	Tarifa média (R$/m³)
2018	2,71	2014	0,93
2017	2,66	2013	1,41
2016	0,98	2012	1,5
2015	1,05	2011	-

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

O Quadro 17 apresenta a estrutura tarifária referente ao ano de 2019, para cobrança pelo serviço de água e esgoto o SAMAE possui tarifas diferenciadas segundo as categorias de usuários e as faixas de consumo, de forma que os grandes consumidores subsidiam os pequenos e as demais categorias subsidiem a categoria residencial. A cobrança da tarifa de consumo, determinada através do consumo medido por hidrometração, por categoria econômica varia de acordo com consumo.

Quadro 17. Estrutura tarifária de água do SAMAE.

Categoria	Consumo (m³/mês)	Água (R$/m³)
Residencial	10	2,15
	11 a 20	3,08
	21 a 30	4,66
	31 a 40	6,82
	41 acima	9,87
Comercial	10	5,00
	11 acima	7,24
Construção	10	5,41
	11 acima	7,88
Industrial	10	5,32
	11 acima	7,73
Pública	10	5,59
	11 acima	7,90

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

A estrutura tarifaria de água do SAMAE, possui em sua estrutura a cobrança de tarifa mínima, sem diferenciação de tarifa mínima para as economias micromedidas e não micromedidas. A autarquia não possui em sua estrutura tarifária cobrança de tarifa social.

Tarifa social é um benefício para pessoas que comprovem baixa renda, tendo a viabilidade de poder pagar pelos serviços prestados, e uma política de benefício que os municípios têm adotado a favor da população para que elas tenham o direito aos serviços de saneamento (TRATA BRASIL, 2012).

9.2.4 Inadimplência de usuários

O SAMAE por ser uma autarquia, possui personalidade jurídica de direito público, patrimônio e receita próprios, para executar atividades típicas da administração pública, que requeiram para seu melhor funcionamento gestão administrativa e financeira descentralizada, Quadro 18.

Quadro 18. Receitas operacionais e despesas de custeio referentes ao abastecimento de água

Informações Financeiras – Abastecimento			**Ano de Referência**	
Código SNIS	**Indicador**	**Unidade**	**2017**	**2018**
FN 001	Receitas operacional direta	R$/ano	16.610.210,58	18.043.017,22
FN002	Receita operacional direta água	R$/ano	14.238.880,43	15.381.158,90
FN004	Receita operacional indireta	R$/ano	5.282.256,65	5.517.488,11
FN008	Créditos de contas a receber	R$/ano	3.223.313,31	2.938.470,73
FN010	Despesa com pessoal	R$/ano	4.463.133,39	4.657.446,33
FN011	Despesa com produto	R$/ano	37.927,51	130.062,25
FN015	Despesa de exploração	R$/ano	8.828.621,73	9.912.457,82
FN017	Despesas totais com serviço	R$/ano	9.300.150,49	10.269.873,34

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

A inadimplência ocorre quando não há o cumprimento das obrigações contratuais de forma total ou parcial. Não satisfazendo o combinado no prazo estipulado. Sendo assim uma situação para a empresa ou a pessoa que deixa de cumprir o combinado no prazo para saldar os valores do contrato.

Na Tabela 24 apresenta-se um histórico dos Índice de evasão de receitas (inadimplência líquida), um dos indicadores geralmente adotados pelo Ministério do Desenvolvimento Regional.

Tabela 24. Histórico dos índices de evasão de receitas do SAMAE.

Ano	Tarifa média (R$/m³)
2017	0
2016	0
2015	0
2014	6,21
2013	0
2012	0

Fonte: SNIS, 2017.

Em relação ao índice de evasão de receita ou inadimplência, este é calculado pela diferença entre o valor da receita operacional total, que é o valor que foi faturado com a prestação dos serviços, e a arrecadação total, aquilo que realmente é pago pelos usuários. Conforme a Tabela 24, para o município de Tangará da Serra, observa-se que no período demonstrado (2012 a 2017) em grande parte dos anos, obteve-se índice de evasão de receitas zeradas, o que pode ser justificado pelas ações do não fornecimento de água aos inadimplentes.

9.2.5 Eficiência comercial e operacional

9.2.5.1 Gestão comercial

A gestão comercial, denominação usualmente utilizada para designar o sistema de gestão do faturamento e cobrança, é sem dúvidas a função gerencial administrativa mais importante da prestação dos serviços, pois dela depende o desempenho e a eficiência do principal instrumento de sua sustentação financeira, a cobrança pela prestação dos serviços.

O sistema de cobrança dos usuários do SAMAE é realizado de forma direta, eficiente para o desempenho dessa função.

O Cadastro de imóveis e de usuários é o conjunto de informações descritivas, simbólicas e gráficas que identifique o imóvel e usuário. Durante a elaboração desse, a autarquia estava em processo de migração para o novo software de informação de gestão pública municipal.

Quanto ao controle de instrumentos de medição micromedidores, nas informações repassadas pelo SAMAE, evidenciou-se a falta de subsídio para a programação de manutenção preventiva de hidrômetros, que se constitui indispensável e de fundamental importância para o adequado atendimento ao cliente, e para o faturamento da autarquia.

A Quadro 19 apresenta os serviços fornecidos pelo setor comercial do SAMAE, de acordo com o Decreto n.º 164, de 10 de junho de 2019, que dispõe sobre a alteração da Tabela II de serviços de água.

Quadro 19. Valores dos serviços de água praticados pelo SAMAE.

Serviços de Água	
1.0 Ligação	Valores
1.1 - Ligação $^{3}/_{4}$ ou $^{1}/_{2}$ (com fornecimento de material pelo SAMAE) hidrômetro 3m^3+ cavalete + mão de obra.	
1.1.1 – À vista	R$ 222,30
1.1.2 – 02 parcelas de R$ 114,34 totalizando	R$ 228,68
1.1.3 – 03 parcelas de R$ 78,35 totalizando	R$ 235,05
1.1.4 – 04 parcelas de R$ 60,35 totalizando	R$ 241,42
1.2 - Ligação cavalete ¾ ou ½ (material fornecido pelo usuário)	
1.2.1 – Mão de Obra	R$ 79,40
1.2.2 – Venda de hidrômetro (à vista)	R$ 85,75
1.2.3 – Venda de hidrômetro + Mão de obra	
Em 02 parcelas de R$- 84,15	R$ 168,30
Em 03 parcelas de R$- 58,24	R$ 174,72
Em 04 parcelas de R$- 45,25	R$ 181,01
1.3 - Ligação 1 ½ e 2”	
1.3.1 – Mão de obra	R$ 95,26
1.3.2 – Hidrômetro de 10 m^3	R$ 327,16
1.3.3 – Hidrômetro de 20 m^3	R$ 517,71
1.3.4 – Hidrômetro de 30 m^3	R$ 803,60
1.4 - Emulsão asfáltica	
1.4.1 – por m^2	R$ 170,94
2. Aferição de hidrômetro	
2.1 – Até vazão de 7 m^3	R$- 22,20
2.2 – De vazão de 10 m^3	R$ 31,74
2.3 – De vazão maior ou igual a 20 m^3	R$ 47,62
3. Cadastro	
3.1 – Alteração	R$ 0,95
3.2 – Emissão de 2ª vias p/ conta/mês	R$ 1,57
4. Religação corte por débito	
4.1 – Serviço de religação normal (até 48 horas)	Sem custo
4.2 – Serviço de religação de urgência (até 24 horas)	R$ 31,74
5. Religação por solicitação	
5.1 – ¾ igual ou maior	R$ 22,20
5.2 - No ramal	
5.2.1 – ¾ igual ou maior	R$ 63,50
5.3 – Rede	
5.3.1 – Via com asfalto	R$ 127,05
5.3.2 – Via sem asfalto	R$ 63,50
6. Reparo em cavalete (mão de obra)	
6.1 – ¾ igual ou maior	R$ 22,20
Observação: Material será cobrado conforme prévio orçamento ou fornecido pelo usuário.	
7. Remanejo	
7.1 – De cavalete	
7.1.1 – Remanejo cavalete de ¾ - remanejo de dentro para fora e movimento lateral até 3 metros.	R$ 82,86
7.1.2 – Remanejo de cavalete de 1” - remanejo lateral ou dentro para fora	R$ 282,41 + corte de asfalto se for necessário
7.1.3 – Remanejo cavalete de 1 ½ - qualquer tipo de movimentação	R$ 312,54 + corte de asfalto se for necessário
7.1.4 – Remanejo cavalete de 2” - qualquer tipo de movimentação	R$ 380,08 + corte de asfalto se for necessário
7.2 Remanejo de ramal – transferência de ramal de um lado para outro do terreno ou de uma rua para outro no caso de imóvel de esquina	Valor de uma ligação nova + corte de asfalto se for necessário
8. Exames laboratoriais	
8.1 – Físico/Químico/Bacteriológico	R$ 285,85

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

A autarquia conta também com o corte social, trata-se de autoadesivo que é posicionado no cavalete quando há conta em atraso, o registro é fechado no cavalete (Figura 113).

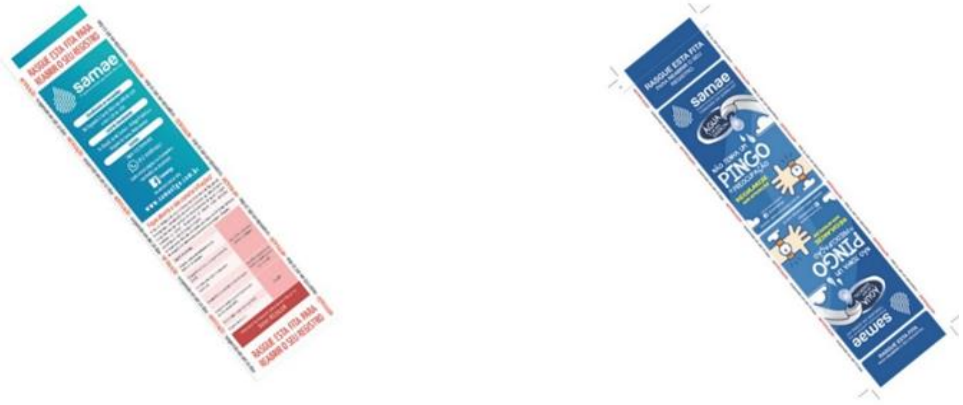
Figura 113. Autoadesivo do corte social no cavalete.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Este autoadesivo (Figura 114) pode ser rompido pelo consumidor, e então o mesmo efetuar a abertura do registro no cavalete para vazão da água nos sistemas hidráulicos da residência.

Figura 114. Autoadesivo do corte social.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.2.5.2 Gestão operacional

O mais amplo e detalhado conhecimento das dimensões e do estado operacional das infraestruturas físicas e dos demais recursos operacionais que compõem o serviço, é requisito para a sua eficiente gestão técnica e operacional, com efeito significativo na redução de custos pelo uso racional desses recursos.

Conforme o SAMAE, o Quadro 20 indica a quantificação mensal dos serviços realizados pelo setor operacional.

Quadro 20. Serviços do setor operacional.

Item	Descrição dos Serviços	Mês de referência										
1	Implantar ligação de água											
2	Remanejo de cavalete											
3	Substituição de cavalete											
4	Rebaixar ramal											
5	Troca de registro cavalete											
6	Corte de água no ramal											
7	Religação de água ramal											
8	Reparo de cavalete											
9	Reparo de ramal											
10	Remanejo de ramal											
11	Corte de água na rede											
12	Troca de hidrômetro											
13	Ligação de espera (ramal)											
14	Reparo registro cavalete											
15	Implantar hidrômetro											
16	Implantar rede de esgoto											
17	Troca registro de manobra											
18	Corte de água na rede											
19	Rebaixar rede de égua											
20	Implantar ligação esgoto											
21	Capear rede de égua											
22	Implantar rede de égua											
23	Interligar rede de água											
24	Reparar rede de água											
25	Reparar rede de esgoto											
26	Desobstruir rede de esgoto											
27	Troca de tampa PV											
28	Corte pavimento asfáltico m²											
29	Troca tampa de registro											
30	Construção caixa registro											
31	Vistoria caixa séptica esgoto											

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Quadro 21 apresenta algumas informações técnicas, operacionais e administrativos do SAMAE, referentes ao SNIS (2017), comparando-se com o relatório de preenchimento do (SNIS, 2018), fornecido pelo SAMAE.

Quadro 21. Informações técnicas, operacionais e administrativos do abastecimento de água.

Código SNIS	Agregado de Informações	Unidade	Anos de Referência	
			2017	2018
AG002	Quantidade de ligações ativas de água	Ligações	31.410	30.354
AG003	Quantidade de economias ativas de água	Economias	35.488	34.582
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	Ligações	33.638	34.575
AG005	Extensão da rede de água	Km	355,15	355,15
AG006	Volume de água produzido	1.000 m³/ano	9.040	10.430
AG007	Volume de água tratada em ETA	1.000 m³/ano	8.040	9.430
AG008	Volume de água micromedido	1.000 m³/ano	4.323	4.440
AG012	Volume de água macromedido	1.000 m³/ano	0,00	0,00
AG017	Volume de água bruta exportado	1.000 m³/ano	0,00	0,00
AG018	Volume de água tratada importado	1.000 m³/ano	0,00	0,00
AG019	Volume de água tratada exportado	1.000 m³/ano	0,00	0,00
AG022	Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	Economias	30.663	31.217
AG026	População urbana atendida com abastecimento de água	Habitantes	89.932	92.604
AG028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água	1.000 kWh/ano	-	-

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Observa-se no Quadro 21 que não houve crescimento do número de ligações apenas decréscimo de 3,36% no número ligações, e referente ao número de economias houve crescimento de 2,54% no número de economias.

Ainda de acordo com as informações do Quadro 21, em dezembro de 2017 o sistema de abastecimento de água de Tangará possuía 31.410 ligações ativas, das quais correspondia a 99,81% do município que têm o dispositivo de micromedição instalado. Já para dezembro de 2018, o município contava com 30.354 economias ativas, elevando o índice de hidrometração a 99,97%, não expressivo.

O volume de água produzido (AG006), pela autarquia aumentou de 9.040,00 m³ em 2017, para 10.430,00 m³ em 2018, representando um aumento de 13,32% na produção no período de um ano. As informações operacionais de água (AG008) também se elevou, passando de 4.323 m³ no ano de 2017, para 4.440 m³ no ano de 2018, o que representa um incremento de aproximadamente 2,63% do volume de água fornecido e micromedido.

As informações operacionais de água (AG017 e AG019), demonstram que, para os anos de 2017 e 2018, o SAMAE não exportou água bruta nem tratada para fora dos limites do Município de Tangará. De acordo com as informações operacionais de água (AG018), a autarquia também não importou água bruta para tratamento em seu sistema, bem como o

volume de água macromedido (AG012), não foi preenchido para os respectivos anos, isso se deve ao fato da autarquia não possuir setorização do sistema de abastecimento e também macromedidor de saída dos componentes do sistema de distribuição (elevatória de água tratada e sistema de reservação). Com relação ao indicador (AG028), não houve preenchimento por parte da autarquia, para os dois anos de referência. Com relação a extensão de rede de água (AG005) os valores do SNIS não se assemelham aos valores do cadastro de rede levantadas pelo PMSB que correspondem a 427,22 km.

Ainda de acordo com as informações do Quadro 21, o sistema de abastecimento de água de Tangará possuía 30.663 economias residenciais ativas com hidrômetros. Já para o mesmo período em 2018, o município contava com 31.217 economias ativas, elevando o índice de economias com hidrometração a 1,74%.

9.3 AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA DOS MANANCIAIS E DA OFERTA À POPULAÇÃO

9.3.1 Mananciais

Mananciais são definidos como fontes hídricas que abastecem as populações de maneira coletiva ou individual, quanto à origem, podem ser classificados em manancial superficial e subterrâneo. O manancial é uma das partes mais importantes do abastecimento de água, pois de sua escolha criteriosa depende o sucesso das demais unidades do sistema (BRASIL, 2006).

Segundo Tsutiya (2006), manancial deve fornecer vazão suficiente para atender a demanda no período de projeto, e a qualidade deve ser adequado sob o ponto de vista sanitário.

9.3.2 Manancial superficial

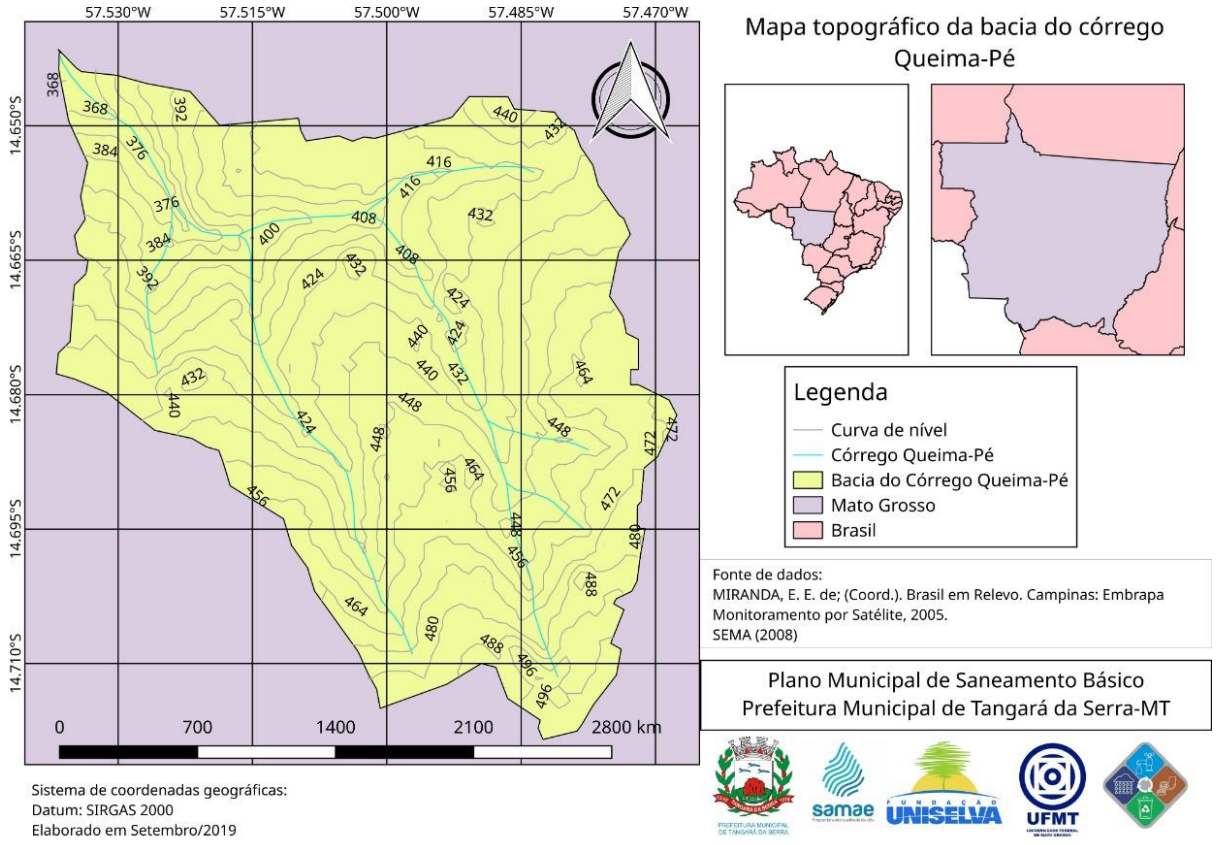
As águas que escoam e se acumulam na superfície da terra podem vir a constituir um manancial para um sistema de abastecimento de água. Um manancial de superfície ou superficial compreende as águas doces dos rios, ribeirões, rios, lagos e reservatórios artificiais como açudes e lagos represado (BRASIL, 2006).

Basicamente as condições a serem analisadas para seleção de um manancial superficial são: quantidade de água, qualidade da água, garantia de funcionamento, economia das instalações; e localização (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007).

9.3.2.1 Córrego Queima-Pé.

O Córrego Queima-Pé nasce ao sul do município, próximo às glebas Esmeraldo, Santa Fé e Aurora, é a principal fonte de abastecimento de água do município, seus afluentes passam por propriedades rurais. A Figura 115 apresenta o mapa topográfico da bacia do Córrego Queima-Pé.

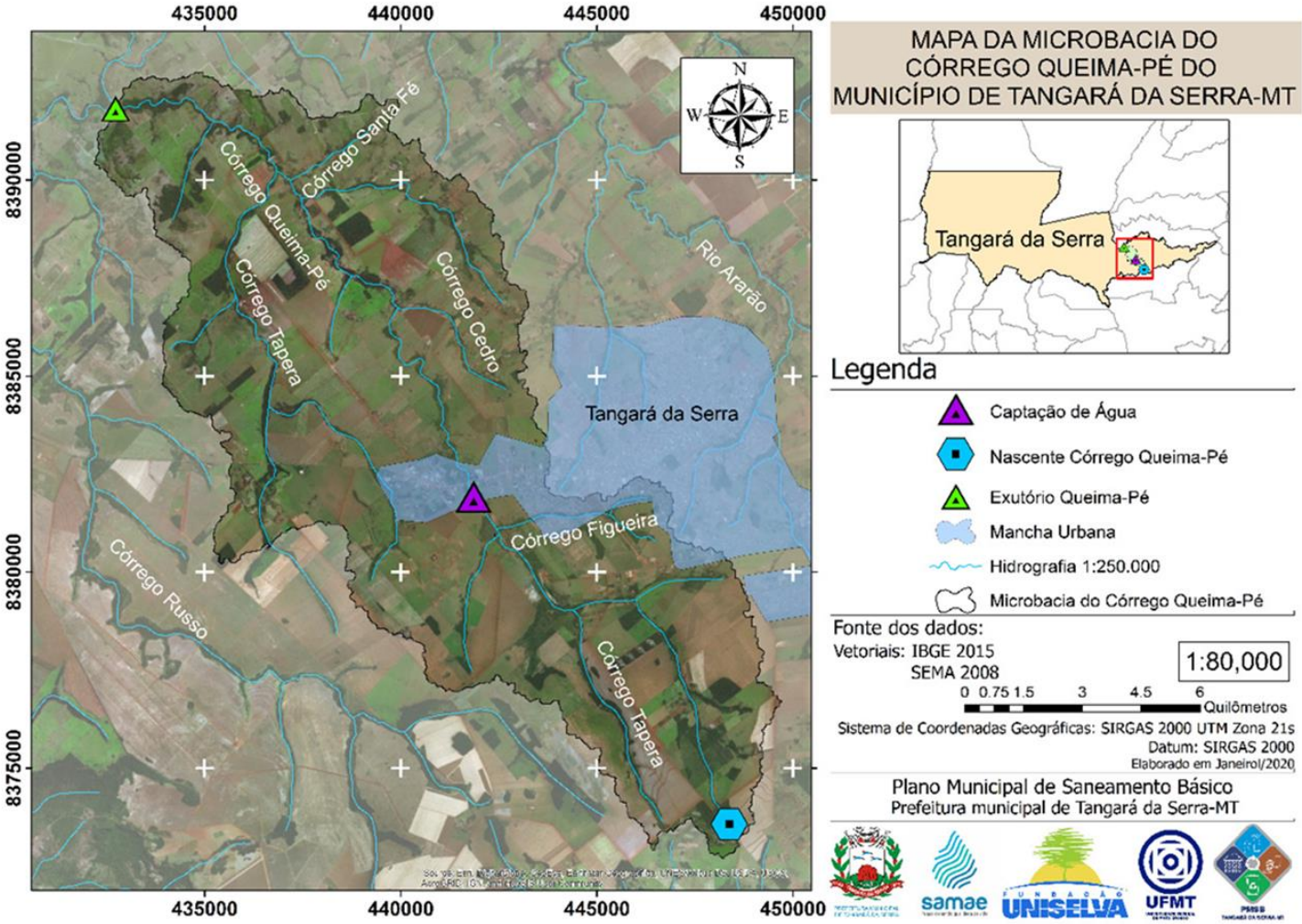
Figura 115. Mapa topográfico da bacia do Córrego Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O curso d'água possui afluentes, na sua margem direita, os Córregos Figueira e Cristalino, os quais atravessam loteamentos urbanos (Vila Alta; Jardim Presidente; Vila Esmeralda e San Diego). E na margem esquerda, existem três afluentes, os Córregos da Pedreira, Tapera e Uberabinha (GROSSI, 2006), o Córrego Queima-Pé, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba - CBH-SEPUTUBA, sub-bacia do Rio Paraguai, conforme relatório técnico n. º 002/COH/SURH/SEMA/2017. A Figura 116 apresenta a delimitação da microbacia do Córrego Queima-Pé.

Figura 116. Mapa da microbacia do Córrego Queima-Pé do Município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A microbacia do Córrego Queima-Pé possui características fisiográficas de formato alongado, um índice de circularidade que representa um nível moderado de escoamento não contribuindo na concentração de águas que possibilitem cheias rápidas. Uma microbacia de densidade de drenagem regular, de ordem 4 e área total de 161,88 km², Quadro 22.

Quadro 22. Características Fisiográficas da microbacia do Córrego Queima-Pé.

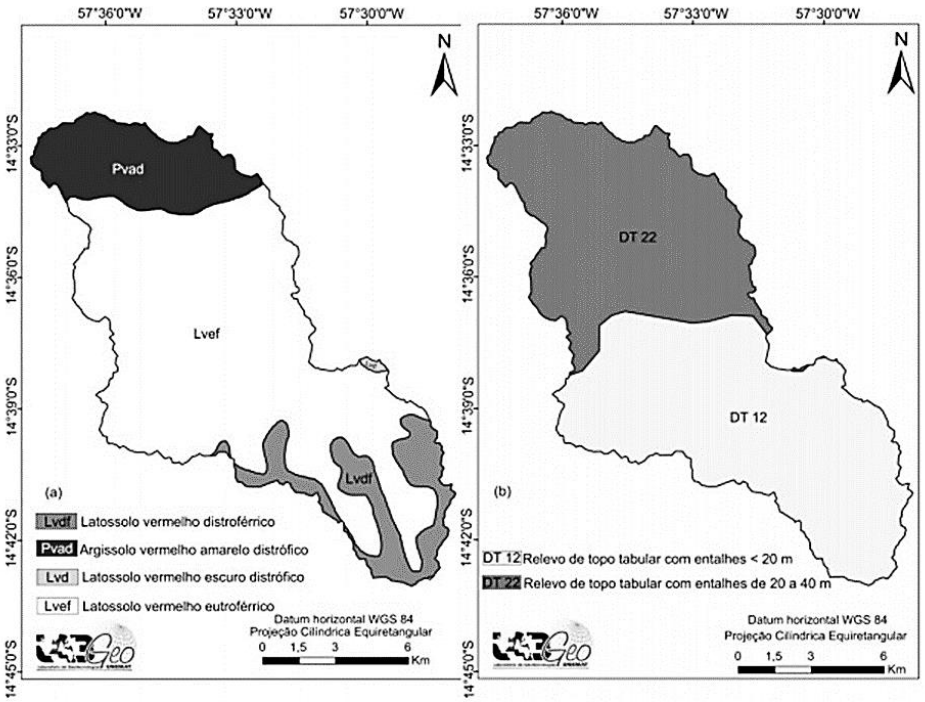
Área de drenagem (km²)	161.88
Perímetro (km)	66.70
Comprimento do eixo da bacia (km)	23.59
Fator de forma (Kf)	0.29
Coeficiente de compacidade (Kc)	1.47
Índice de circularidade (Ic)	0.46
Densidade de drenagem (Km/Km²)	0.59
Extensão média do escoamento superficial (I)	0.42
Comprimento do curso d'água principal (km)	30.64
Declividade total do curso principal	0.01
Comprimento da rede de drenagem (km)	95.69
Altitude máxima (m)	478
Altitude mínima (m)	250
Ordem do córrego	4ª

Fonte: PMSB - Tangará da Serra, 2019.

A Figura 117 apresenta a distribuição geográfica dos quatro tipos de solos presente na microbacia do Córrego Queima-Pé, o Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (Pvad) encontra-se ao norte, o Latossolo vermelho eu troférrico (Lvef) é a maior classe presente e ocorre no norte, centro, leste, oeste e uma parte no sul, o Latossolo vermelho Escuro distrófico (Lvd) é a menor classe presente e encontrado no leste e o Latossolo vermelho distroférrico (Lvdf) ocorre na parte sul.

Figura 117. (a) Mapa de pedologia, (b) Mapa de geomorfologia da microbacia do Córrego Queima-Pé.

(a) (b)



Fonte: Gouveia *et al*, 2013.

A Figura 117 retrata também a espacialização das unidades do relevo, divididas em relevo de topo tabular, com grau de entalhamento dos vales menores de 20 m presente no centro sentido sul; e o relevo de topo tabular, com grau de entalhamento dos vales entre 20 a 40 m, presente no centro sentido norte da microbacia (GOUVEIA *et al*, 2013).

Gouveia *et al* (2013) destaca que, o Latossolo vermelho eutroférrico corresponde a 11.372,42 hectares e ocupa a maior área da microbacia do Córrego Queima-Pé. O Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico se apresenta com 2.213,23 hectares, ocupando 14,12% da área. Já o Latossolo vermelho distroférrico possui 2.057,08 hectares e o Latossolo vermelho Escuro distrófico com 41,51 hectares de acordo com o Quadro 23 qual mostra as variáveis dos temas bem como uso e cobertura da terra, geomorfologia e pedologia da área de estudo.

Quadro 23. Uso e cobertura da terra em relação ao tipo de solo.

Classes de uso e cobertura vegetal	Áreas em hectares ocupadas pelas variáveis							
	DT 12				DT 22			
	Lvef	Lvdf	Lvd	Pvad	Lvef	Lvdf	Lvd	Pvad
Áreas de mineração	23,23	-	-	-	-	-	-	-
Áreas queimadas	100,49	-	-	-	-	-	-	-
Construção rural	94,28	32,80	-	-	64,46	-	-	20,13
Influência urbana	544,70	2,91	39,13	-	24,05	-	1,41	-
Lavoura permanente	9,77	2,48	-	-	19,16	-	-	-
Lavoura semiperene	1.344,39	740,92	-	-	291,40	-	-	0,38

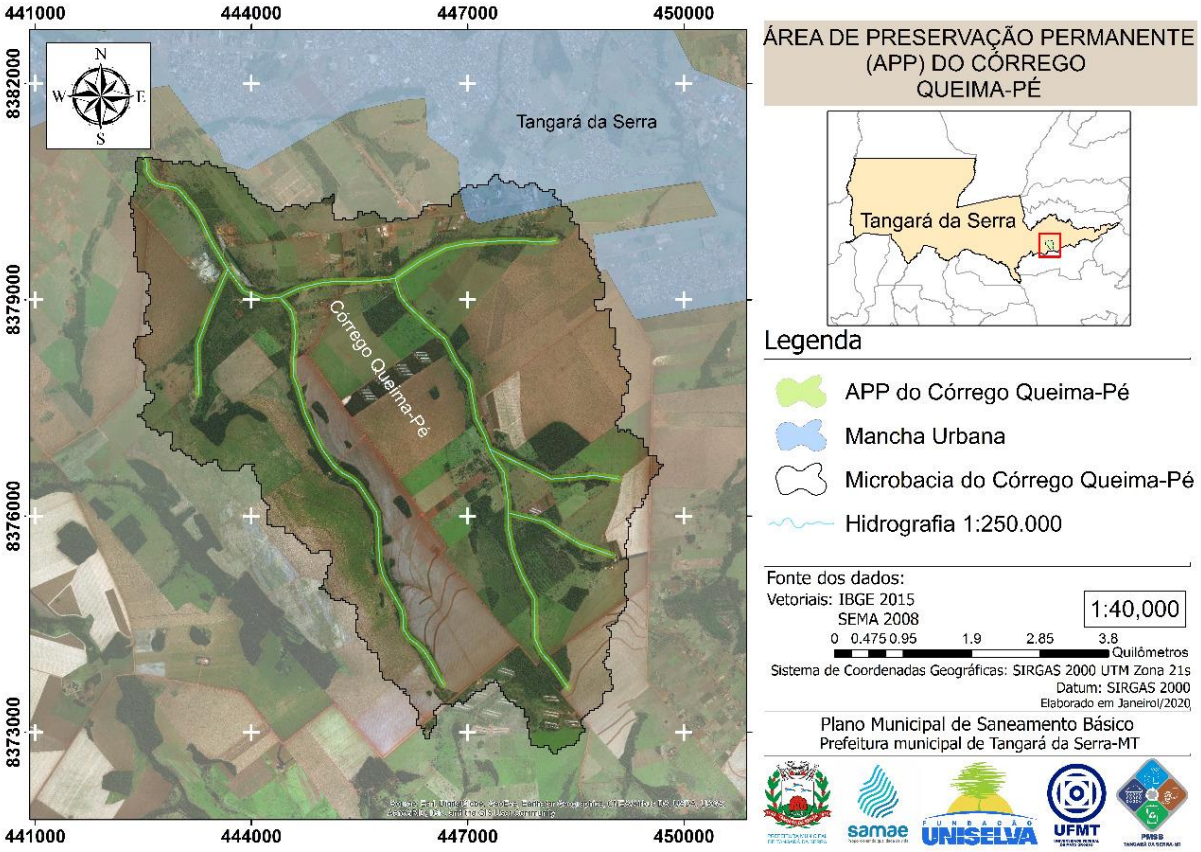
Continuação do Quadro 23. Uso e cobertura da terra em relação ao tipo de solo.

Classes de uso e cobertura vegetal	Áreas em hectares ocupadas pelas variáveis							
	DT 12				DT 22			
	Lvef	Lvdf	Lvd	Pvad	Lvef	Lvdf	Lvd	Pvad
Lavoura temporária	633,97	851,59	-	-	179,39	-	-	13,65
Massas d'água	61,50	8,28	-	0,02	17,85	-	-	4,01
Pastagem	3.465,18	264,30	-	-	3.335,80	-	-	1.690,89
Vegetação natural	231,83	66,16	0,97	-	479,76	-	-	396,14
Vegetação ciliar	241,30	76,19	-	-	118,85	-	-	85,88
Silvicultura	89,55	11,25	-	-	1,51	-	-	2,13
Total	6.840,19	2.057,08	40,10	0,02	4.532,23	-	1,41	2.213,21

Fonte: Gouveia *et al*, 2013.

Um estudo elaborado por Melo *et al.* (2018), evidenciaram que a influência do uso da terra tem impactado negativamente a conservação das matas ciliares, das massas d'água na microbacia do Córrego Queima-Pé, isso se deve ao contato direto em alguns locais da água com as atividades agropastoris e urbanas, que ameaçam sensivelmente a sua qualidade e quantidade da água. A Figura 118 apresenta o mapa da APP da microbacia do Córrego Queima-Pé, à montante da ETA Quima-Pé.

Figura 118. Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O SAMAE possui outorga de captação emitida em 2012, que se encontra em processo de renovação, para uma vazão de 320 L/s, conforme dados da Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA. A Outorga é um instrumento de gestão dos recursos hídricos que o Poder Público dispõe para autorizar, conceder ou permitir aos usuários a utilização desse bem público, é um ato administrativo que exibe os termos e as condições mediante as quais o Poder Público permite, por prazo determinado, o uso de recursos hídricos, é de interesse social e tem por finalidades assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e disciplinar o exercício dos direitos de acesso à água.

Como trata-se de disponibilidade hídrica dos corpos hídricos superficial, pela Resolução n.º 27, de 09 de julho de 2009 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CEHIDRO, é adotada, como vazão de referência, a Q_{95} (vazão de permanência por 95% do tempo). Para usos consultivos a vazão máxima outorgável de 70% da vazão de referência (Q_{95}).

O Quadro 24 apresenta a vazão outorgável do corpo hídrico no ponto de captação conforme dados da plataforma SIMLAM-MT (SEMA, 2007) da SEMA-MT.

Quadro 24. Características qualitativas e quantitativas do Córrego Queima-Pé.

Manancial	**Classe da água**	**Vazão média captação (m^3/s)**	**Q_{95} (m^3/s) máxima outorgável**
Córrego Queima-Pé	2	0,32	0,7055

Fonte: SEMA, 2007.

Apesar do projeto produtor de água está ocorrendo na microbacia do Córrego, a mata ciliar da APP do Córrego Queima-Pé não está preservada (Figura 119), havendo necessidade de realização de plano de recuperação de área degradada (PRAD).

Figura 119. Vista aérea das APP's do sistema de captação do SAMAE.



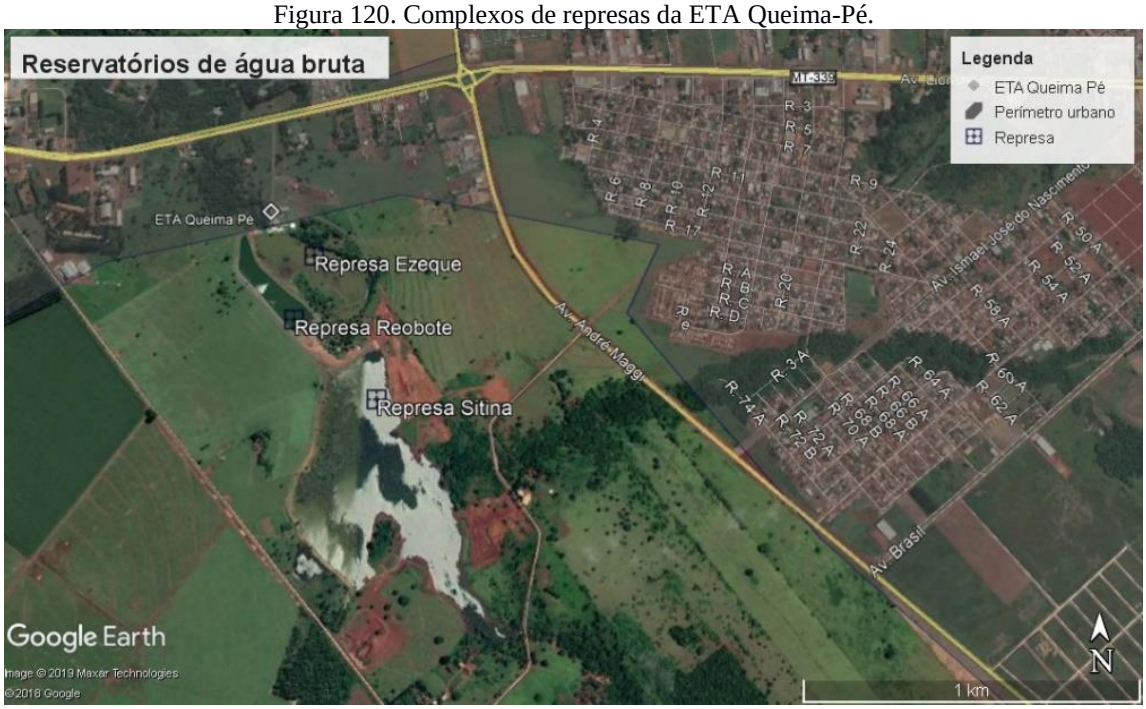
Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

9.3.2.2 Complexo de represas de água bruta do SAMAE

9.3.2.2.1 Cálculo do volume de água armazenada nas represas – ETA Queima-Pé

As medições foram realizadas no período de 13 a 17 de maio de 2019, junto com a equipe técnica de Hidrometria do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra nas represas (Figura 120). Os equipamentos utilizados foram: um barco com motor de 15 HP; ECOBATÍMETRO Marca SOUTH Modelo SDE 28S; GPS HEMISPHERE Modelo S320 com precisão em centímetros; e GNSS RTK Galaxy G1 para referenciar o Referencial de Nível (RN); desenho topobatimétrico no Software TopoEVN versão FULL e MARCOS de concreto.

Figura 120. Complexos de represas da ETA Queima-Pé.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

9.3.2.2.2 Instalação de referencial de nível nas represas

Quando se constrói um barramento em uma seção de um curso d'água para a formação de um reservatório de acumulação, a altura do talude de barramento é determinada a partir do pré-estabelecimento do volume a ser armazenado ou da cota do NA que deve ser atingida. A Figura 121 apresenta a instalação de RN e GPS geodésico rastreando por 2h:30min. no Marco topográfico para referenciar o NA do reservatório no levantamento gerando uma coordenada altimétrica em relação ao nível do mar. Foram instalados um Marco topográfico em cada represa no dia do levantamento na margem direita da Represa Reobote.

Figura 121. Referência de nível na margem direita da Represa Reobote.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3.2.2.3 Levantamento batimétrico

O levantamento batimétrico basicamente consistiu em navegar com uma embarcação de 6 metros onde foram instalados um Ecobatímetro da Marca South SDE 28S sincronizado com DGPS Hemisphere com sinal OmniSTAR XP com precisão centimétrica (Figura 122). A batimetria foi realizada em linhas planejadas, de forma a cobrir a área das represas.

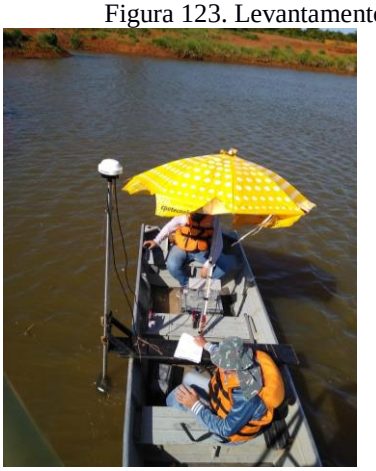
Figura 122. Equipamentos para levantamento batimétrico no Complexo de Represas



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A metodologia utilizada no levantamento foi de Multifeixe que emite grande quantidade de feixes sonoros simultaneamente. Os referidos feixes foram dispostos de forma angular visando levantar áreas contíguas, seguindo a direção perpendicular à embarcação de medição. Isso possibilita o mapeamento de grandes faixas (com variação de profundidade) do leito, obtendo grande resolução da área analisada na represa (Figura 123).

Figura 123. Levantamento batimétrico no Complexo de Represas do SAMAE.




Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3.2.2.4 Processamento de dados das curvas cota-área e cota-volume das represas

Para o traçado da curva cota *versus* área, para cada cota referida a uma dada curva de nível, calcula-se a área limitada pela curva de nível e consequentemente os respectivos volumes obtidos através do software topo EVN versão FULL, que selecionada as centenas de pontos rastreados e une as cotas isobatimétricas formando as linhas das curvas de níveis e calcula a CAV - Curva Área x Cota x Volume.

9.3.2.2.5 Resultados levantamento Cota x Área e Cota x Volume das represas

Os resultados dos levantamentos das curvas de nível das represas serão discutidos a seguir e no Apêndice 1 a 3 deste produto.

Represa Ezeque

A segunda Represa Ezeque (Figura 124), possui área de 64.192,68 m^2 e capacidade de reservação de 76.211,92 m^3, e cota máxima de 353 metros.

Figura 124. Represa Ezeque.




Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

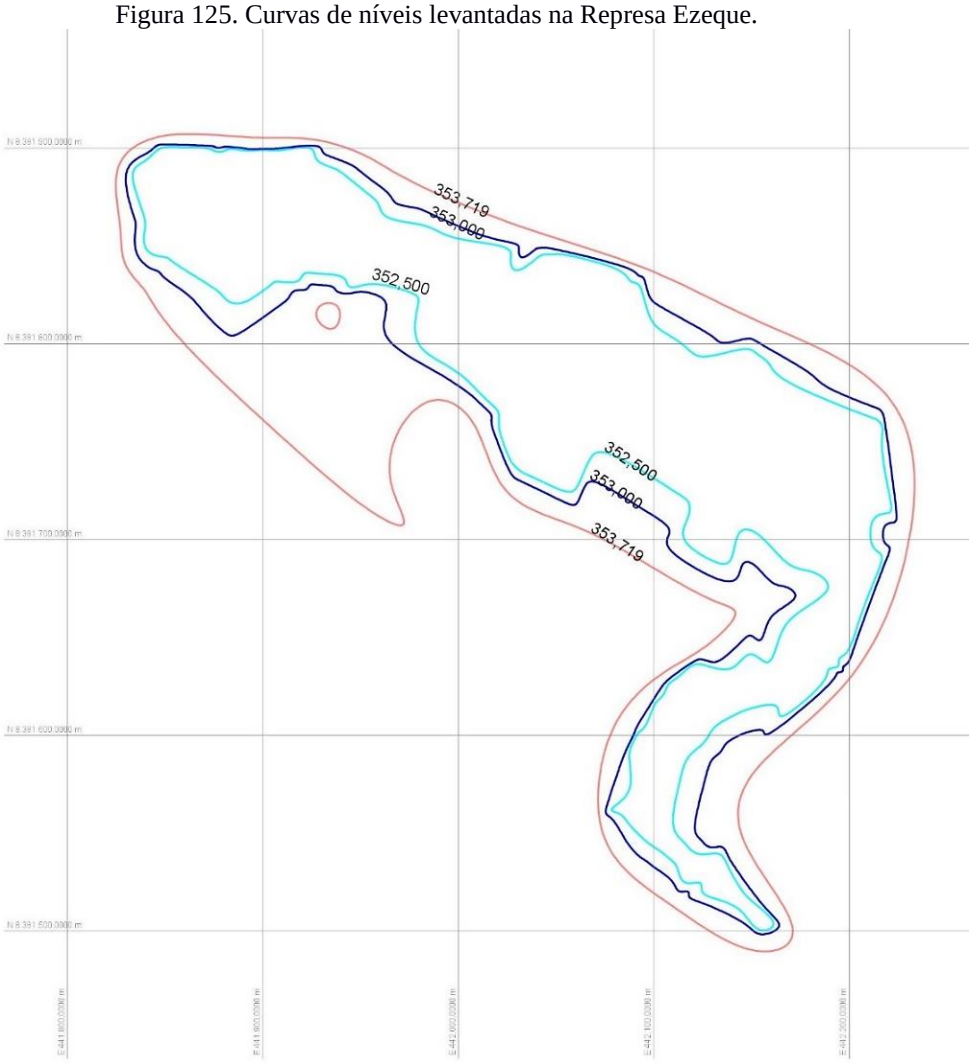
Esta represa, de onde é realizada a captação da água bruta para ETA, recebe água das Represas Sitna e Reobote. No Quadro 25 apresentam-se os resultados dos levantamentos Cota x Área e Cota x Volume, e a Figura 125 retrata as linhas das curvas de níveis levantadas.

Quadro 25. Resultado do levantamento Cota x Área e Cota x Volume – Represa Ezeque.

Cálculo x Área x Volume		
Cota (m)	**Volume Inundação (m^3)**	**Área Inundação (m^2)**
353,000	40.114,222	17.780,313
352,000	5.330,531	16.782,107
351,000	125,422	358,885
350,000	13,347	26,855
349,000	0,477	2,912
	Volume total: 76.211,921 m^3	Área total: 64.192,697 m^2
Nível d'água (N.A): 353,719 m do dia 14/05/2019.		

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 125. Curvas de níveis levantadas na Represa Ezeque.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Represa Sitna

A primeira Represa Sitna (Figura 126), possui uma área de 231.555,172 m^2 e uma capacidade de armazenamento de 389.795,25 m^3, e cota máxima de 358 metros.

Figura 126. Represa Sitna.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

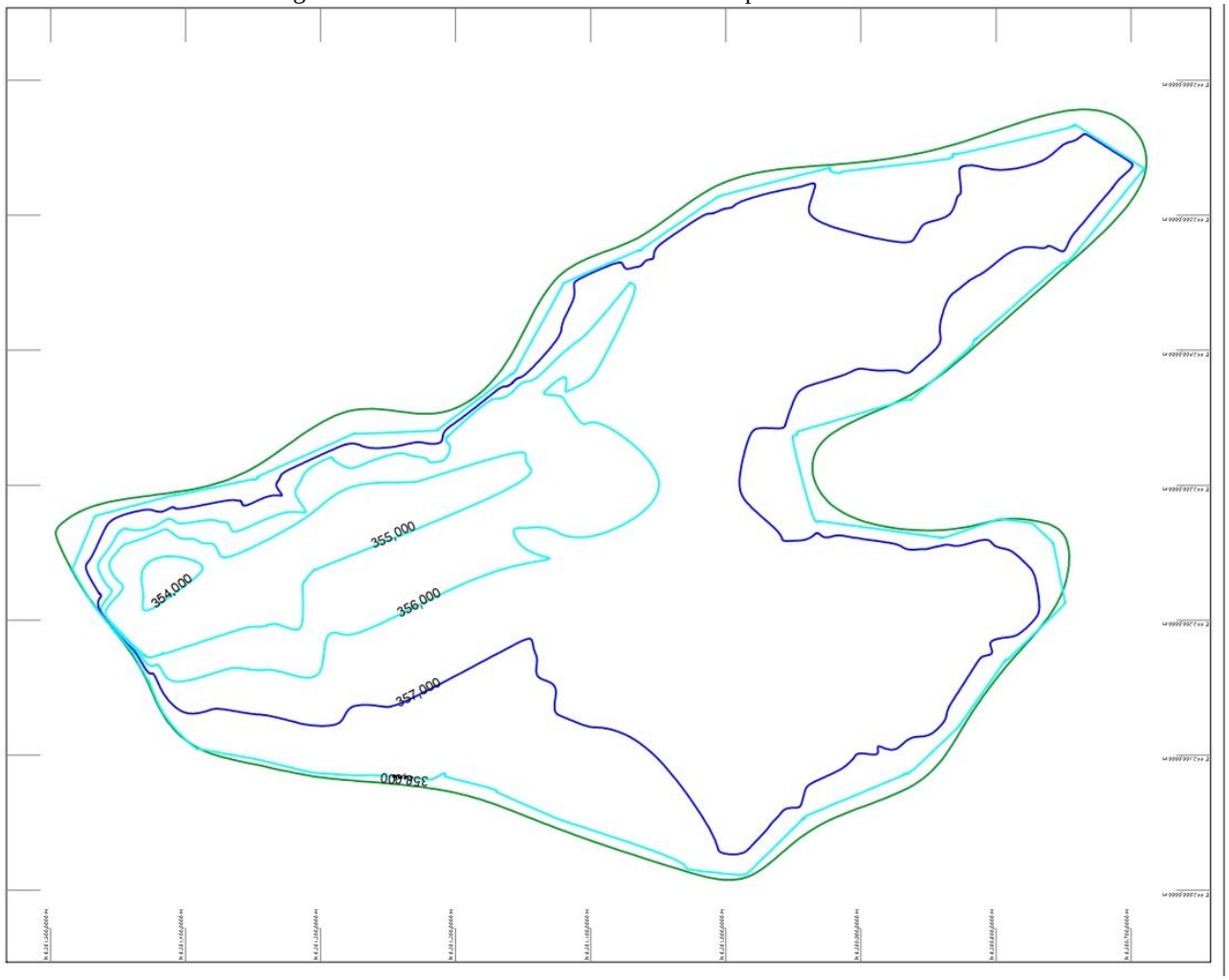
O Quadro 26 mostra os resultados dos levantamentos Cota x Área e Cota x Volume da Represa Sitna, enquanto a Figura 127 retrata as linhas das curvas de níveis levantadas.

Quadro 26. Resultado do levantamento Cota x Área e Cota x Volume - Represa Sitna.

Cálculo x Área x Volume		
Cota (m)	**Volume Inundação (m^3)**	**Área Inundação (m^2)**
358,000	367.163,479	225.403,125
357,000	169.518,390	168.573,961
356,000	46.442,972	61.950,598
355,000	6.936,560	15.965,318
354,000	299,504	1.207,488
353,000	0,010	0,953
	Volume total: 389.795,254 m^3	Área total: 231.555,172 m^2
Nível d'água (N.A): 358,107 m do dia 15/05/2019.		

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 127. Curvas de níveis levantadas na Represa Sitna.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019..

Represa Reobote

A Represa Reobote (Figura 128) possui área de 26.033,030 m^2 e volume de 94.635,939 m^3, cota máxima de 357 metros.

Figura 128. Represa Reobote.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Represa Reobote está ligada com a Represa Ezeque, onde é realizada a captação da ETA (Figura 129).

Figura 129. Tubulação de ligação entre as Represas Reobote a Ezeque.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Quadro 27 apresenta os resultados dos levantamentos Cota x Área e Cota x Volume da Represa Sitna. A Figura 130 representa as curvas de níveis levantados na Represa Reobote.

Quadro 27. Resultado do levantamento Cota x Área e Cota x Volume - Represa Reobote.

Cálculo x Área x Volume		
Cota (m)	**Volume Inundação (m^3)**	**Área Inundação (m^2)**
357,000	90.453,141	24.841,063
356,000	66.478,155	23.061,688
355000	44.463,439	20.836,313
354,000	25.229,667	17.369,625
353,000	9.899,734	13.209,625
	Volume total: 94.635,939 m^3	Área total: 26.033,030 m^2
Nível d'água (N.A): 357,285 m do dia 15/05/2019.		

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 130. Curvas de níveis levantadas na Represa Reobote.

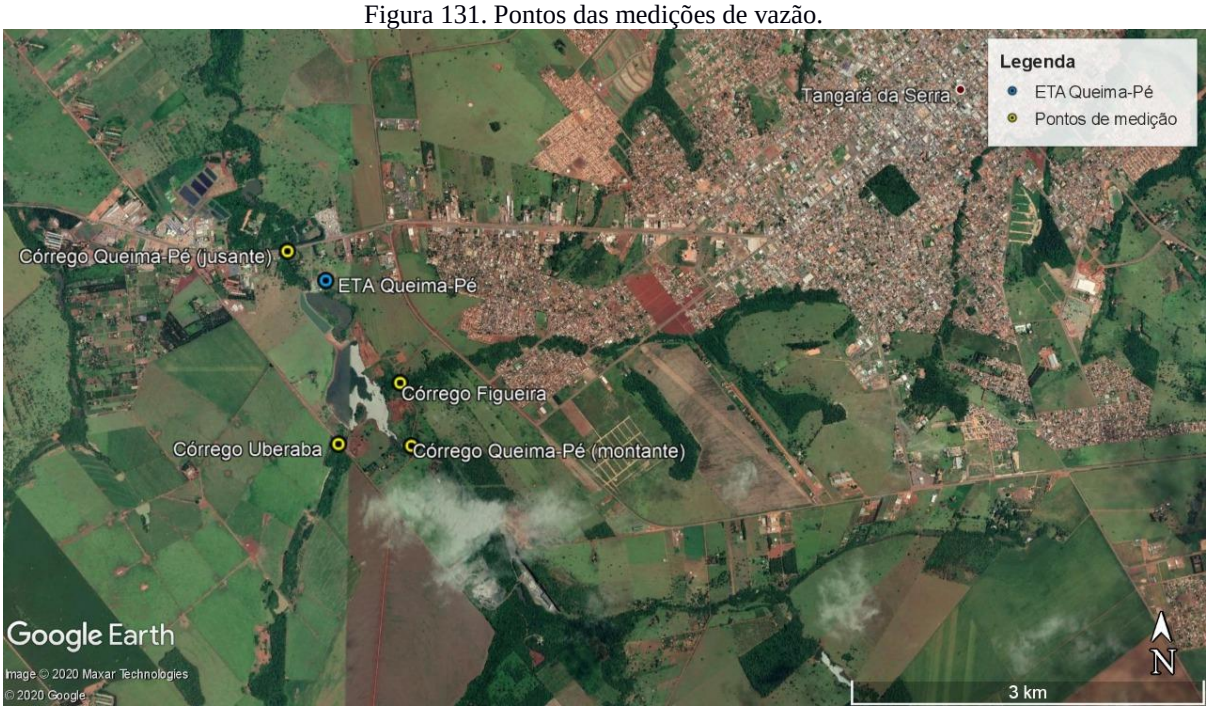


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3.2.2.6 Determinação de vazão a montante e a jusante das represas da ETA Queima-Pé

Foram determinadas as vazões dos córregos: Figueira, Uberaba, Queima-Pé a montante e Queima-Pé a jusante das represas da ETA, conforme apresentam a Figura 131 e Quadro 28.

Figura 131. Pontos das medições de vazão.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Quadro 28: Pontos de medição de Vazão

Pontos	Latitude	Longitude
Córrego Queima-Pé (montante)	14° 38' 50.82" S	57° 31' 53.62" O
Córrego Uberaba	14° 38' 50.80" S	57° 32' 13.94" O
Córrego Figueira (P1)	14° 38' 33.27" S	57° 31' 57.11" O
Córrego Figueira (P2)	14° 38' 34.86" S	57° 31' 56.72" O
Córrego Queima-Pé (jusante)	14° 37' 56.41" S	57° 32' 30.06" O
ETA Queima-Pé	14° 38' 8,01" S	57° 32' 24.04" O

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Em cada curso d'água afluente e efluente das represas da ETA foram selecionados pontos para realização das medições das vazões levando em consideração à linearidade do trecho do córrego, a homogeneidade da seção transversal, a profundidade acessível à medição pelos métodos analisados e ausência de obstáculos que atrapalhassem a coleta de dados, como troncos e galhos.

Para as medições a vau, foram utilizados os seguintes materiais: micromolinete hidrométrico de eixo horizontal e contador de pulsos eletrônico totalizador da marca Hidromec; trena graduada em escala centimétrica; régua de PVC para medição batimétrica do curso d'água; prancheta e caderneta de campo para anotação dos dados medidos.

A seguir, a Figura 132, Figura 133, Figura 134, Figura 135 e Figura 136 apresentam as determinações de vazão nos córregos Queima-Pé, Figueira e Uberaba:

Figura 132. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé a montante ETA.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 133. Determinação de vazão no Córrego Figueira.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 134. Determinação de vazão no Córrego Uberaba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 135. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé a jusante ETA.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A determinação da vazão na montante foz do Córrego Queima-Pé foi realizada nas Coordenadas: Latitude 14°33,19.25” S; Longitude 57°35’26.27” O.

Figura 136. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé Foz.





Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os resultados da medição de vazão são apresentados nos Quadro 29 a Quadro 33.

Quadro 29. Resultados das vazões a montante das represas da ETA Queima-Pé.

Nº	DATA	LOCAL	N.A.	Q (m^3/s)	A (m^2)	VM (m/s)	L (m)	PM (m)
01	28.08.19	Córrego Queima-Pé – Montante ETA	-	0,191	0,900	0,212	5,000	0,180
02	12.09.19	Córrego Queima-Pé – Montante ETA	-	0,156	0,674	0,231	5,000	0,135
03	11.10.19	Córrego Queima-Pé – Montante ETA	-	0,102	0,550	0,185	5,000	0,110
04	28.11.19	Córrego Queima-Pé – Montante ETA	-	0,100	0,500	0,200	5,000	0,100
05	19.12.19	Córrego Queima-Pé – Montante ETA	-	0,183	0,850	0,215	5,000	0,170
06	22.01.19	Córrego Queima-Pé – Montante ETA	-	0,593	1,000	0,593	5,000	0,200
07	17.02.20	Córrego Queima-Pé – Montante ETA	-	0,629	1,050	0,599	5,000	0,210

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 30. Determinação de vazão no Córrego Queima-Pé a jusante das represas.

Nº	DATA	LOCAL	N.A	Q (m^3/s)	A (m^2)	VM (m/s)	L (m)	PM (m)
01	28.08.19	Córrego Queima-Pé – Jusante ETA	-	0,050	0,048	1,040	0,540	0,080
02	12.09.19	Córrego Queima-Pé – Jusante ETA	-	0,044	0,043	1,020	0,460	0,093
03	11.10.19	Córrego Queima-Pé – Jusante ETA	-	0,040	0,040	1,000	0,400	0,100
04	28.11.19	Córrego Queima-Pé – Jusante ETA	-	0,032	0,035	0,914	0,360	0,097
05	19.12.19	Córrego Queima-Pé – Jusante ETA	-	0,035	0,038	0,931	0,390	0,097
06	22.01.19	Córrego Queima-Pé – Jusante ETA	-	0,498	0,752	0,585	5,000	0,151
07	17.02.20	Córrego Queima-Pé – Jusante ETA	-	0,886	1,096	0,808	5,000	0,219

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 31. Determinação de vazão no Córrego Uberaba a montante das represas.

Nº	DATA	LOCAL	N.A.	Q (m^3/s)	A (m^2)	VM (m/s)	L (m)	PM (m)
01	28.08.19	Córrego Uberaba	-	0,068	0,103	0,659	0,800	0,090
02	12.09.19	Córrego Uberaba	-	0,032	0,060	0,533	0,800	0,075
03	11.10.19	Córrego Uberaba	-	0,034	0,062	0,548	0,800	0,078
04	28.11.19	Córrego Uberaba	-	0,041	0,072	0,569	0,800	0,090
05	19.12.19	Córrego Uberaba	-	0,025	0,052	0,512	0,800	0,065
06	22.01.19	Córrego Uberaba	-	0,025	0,050	0,500	0,800	0,063
07	17.02.20	Córrego Uberaba	-	0,058	0,090	0,644	0,800	0,112

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 32. Determinação de vazão no Córrego Figueirinha a montante das represas.

Nº	DATA	LOCAL	N.A.	Q (m^3/s)	A (m^2)	VM (m/s)	L (m)	PM (m)
01	28.08.19	Córrego Figueira	-	0,089	0,179	0,497	2,300	0,077
02	12.09.19	Córrego Figueira	-	0,032	0,140	0,228	2,300	0,061
03	11.10.19	Córrego Figueira	-	0,034	0,147	0,231	2,300	0,064
04	28.11.19	Córrego Figueira	-	0,170	0,224	0,759	2,300	0,097
05	19.12.19	Córrego Figueira	-	0,091	0,186	0,489	2,300	0,091
06	22.01.19	Córrego Figueira	-	0,153	0,210	0,728	2,300	0,092
07	17.02.20	Córrego Figueira	-	0,161	0,212	0,759	2,300	0,097

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 33. Determinação da vazão no Córrego Queima-Pé Foz.

Nº	DATA	LOCAL	N.A.	Q (m^3/s)	A (m^2)	VM (m/s)	L (m)	PM (m)
01	28.11.19	Córrego Queima-Pé – Foz	-	0,483	3,820	0,126	6,000	0,937
02	19.12.19	Córrego Queima-Pé – Foz	-	0,382	3,325	0,115	6,000	0,554
03	22.01.19	Córrego Queima-Pé – Foz	-	1,337	4,160	0,321	6,000	0,693
04	17.02.20	Córrego Queima-Pé – Foz	-	2,798	4,570	0,612	6,000	0,762

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3.3 Qualidade das águas dos córregos a montante e a jusante das represas da ETA da microbacia do Córrego Queima-Pé

Foram realizadas análises físicas, químicas e bacteriológicas em quatro pontos amostrais estratégicos, envolvendo a bacia hidrográfica do Córrego Queima-Pé, baseado em potenciais fontes de poluição bem como o aspecto de acessibilidade. A Figura 137 mostra a distribuição espacial dos pontos amostrais na limitação da bacia.

Figura 137. Pontos de amostragem de água.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Foram realizadas análises laboratoriais para a verificação dos parâmetros físico-químicos e biológicos de qualidade de água, tais como: Coliformes Termotolerantes (NMP.100 mL^{-1}), Potencial Hidrogeniônico (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5 - $mg.L^{-1}$), Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK - $mg.L^{-1}$), Fósforo Total ($mg.L^{-1}$), Temperatura (ºC), Turbidez (NTU), Sólidos Totais ($mg.L^{-1}$) e Oxigênio Dissolvido (OD - $mg.L^{-1}$). As análises seguiram os procedimentos analíticos descritos em APHA (2012).

As amostras coletadas foram armazenadas em frasco de vidro borosilicato e frasco de polipropileno, com capacidade de 250 mL, 500 mL e 1 L. Ambos foram limpos previamente e esterilizados, conforme recomendação descrita em literatura, e acondicionados em uma caixa de isopor com gelo para transporte.

A seguir, as Tabela 25, Tabela 26, Tabela 27, Tabela 28 e Tabela 29 apresentam os resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas referente aos meses de junho, julho, agosto e dezembro de 2019:

Tabela 25. Resultados das variáveis físicas e químicas referente ao mês de junho de 2019.

Variáveis	Córrego Figueira	Córrego Queima-Pé - Montante	Córrego Uberaba	Córrego Queima-Pé - ETA	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	24	24,4	24,7	25,0	-
Cor (mgPtCo L^{-1})	117	81	128	73	≤ 75 $mg.L^{-1}$
Turbidez (NTU)	18	27	32	16	≤ 100 $mg.L^{-1}$
Sólidos Totais ($mg.L^{-1}$)	203	98	235	110	-
pH	6,55	6,70	6,60	6,75	6 a 9
Oxigênio dissolvidos ($mg.L^{-1}$)	6,8	7,4	6,50	6,6	≥ 5 $mg.L^{-1}$
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - ($mg.L^{-1}$)	4,0	2,0	3,0	2,0	≤5 $mg.L^{-1}$
Nitrogênio Total Kjeldahl - ($mg.L^{-1}$)	0,6	0,3	0,5	0,4	-
Fósforo total ($mg.L^{-1}$)	0,08	0,05	0,06	0,06	0,1 $mg.L^{-1}$

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 26. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas referente ao mês de julho de 2019.

Variáveis	Córrego Figueira	Córrego Queima-Pé - Montante	Córrego Uberaba	Córrego Queima-Pé - Jusante	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	23,7	23,8	24,0	25,1	-
Cor (mgPtCo L^{-1})	100	68	72	44	≤ 75 $mg.L^{-1}$
Turbidez (NTU)	12	22	25	11	≤ 100 $mg.L^{-1}$
Sólidos Totais ($mg.L^{-1}$)	179	98	195	103	-
pH	6,60	6,65	6,58	6,70	6 a 9
Oxigênio dissolvido ($mg.L^{-1}$)	6,7	7,4	6,3	6,5	≥ 5 $mg.L^{-1}$
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - ($mg.L^{-1}$)	4,0	1,0	2,0	2,0	≤5 $mg.L^{-1}$
Nitrogênio Total Kjeldahl - (mg.L-1)	1,3	0,5	0,7	0,4	-
Fósforo total ($mg.L^{-1}$)	0,08	0,03	0,04	0,03	0,1 $mg.L^{-1}$
Coliformes *E. Coli* (NMP.100 mL^{-1})	$8,52x10^2$	<1	$4,3x10^2$	<1	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}
Coliformes Totais (NMP.100 mL^{-1})	$8,70x10^3$	$3,13x10^2$	$8,7x10^3$	$2,69x10^2$	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 27. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas das represas na captação da ETA Queima-Pé referente ao mês de julho de 2019.

Variáveis	Represa Ezeque - Captação	Represa Reobote	Represa Sitna	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	26,1	22	24	-
Cor (mgPtCo.L^{-1})	44	16	59	≤ 75 mg.L^{-1}
Turbidez (NTU)	11	7	22	≤ 100 mg.L^{-1}
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	103	54	110	-
pH	6,70	7,01	6,82	6 a 9
Oxigênio dissolvidos (mg.L^{-1})	6,65	7,96	7,99	≥ 5 mg.L^{-1}
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - (mg.L^{-1})	2,0	<1,0	2,0	≤5 mg.L^{-1}
Nitrogênio Total Kjeldahl - (mg.L^{-1})	0,5	0,3	0,4	-
Fósforo total (mg.L^{-1})	0,03	0,01	0,02	0,1 mg.L^{-1}
Coliformes *E. Coli* (NMP.100 mL^{-1})	<1	<1	<1	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}
Coliformes Totais (NMP.100 mL^{-1})	2,69x10^2	<1	3,13x10^2	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 28. Resultados das variáveis físicas e químicas referente ao mês de agosto de 2019.

Variáveis	Córrego Figueira	Córrego Queima-Pé - Montante	Córrego Uberaba	Córrego Queima-Pé - Jusante	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	25	26	23	27	-
Cor (mgPtCo.L^{-1})	44	57	66	35	≤ 75 mg.L^{-1}
Turbidez (NTU)	8	10	13	9	≤ 100 mg.L^{-1}
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	130	70	167	55	-
pH	6,53	6,86	6,86	7,0	6 a 9
Oxigênio dissolvidos (mg.L^{-1})	6,6	7,1	6,3	6,5	≥ 5 mg.L^{-1}
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - (mg.L^{-1})	3,0	1,0	2,0	2,0	≤5 mg.L^{-1}
Nitrogênio Total Kjeldahl - (mg.L^{-1})	0,7	0,3	0,5	0,4	-
Fósforo total (mg.L^{-1})	0,08	0,03	0,02	0,02	0,1 mg.L^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 29. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas do mês de dezembro de 2019.

Variáveis	Córrego Figueira	Córrego Queima-Pé - Montante	Córrego Uberaba	Córrego Queima-Pé - Jusante	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	23	24	25	26	-
Cor (mgPtCo.L^{-1})	126	113	216	145	≤ 75 mg.L^{-1}
Turbidez (NTU)	14	20	54	17	≤ 100 mg.L^{-1}
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	159	90	185	126	-
pH	7,10	7,30	6,90	7,0	6 a 9
Oxigênio dissolvidos (mg.L^{-1})	6,9	7,3	6,8	6,9	≥ 5 mg.L^{-1}
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - (mg.L^{-1})	4,0	2,0	3,0	3,0	≤5 mg.L^{-1}
Nitrogênio Total Kjeldahl - (mg.L^{-1})	0,8	0,4	0,6	0,4	-
Fósforo total (mg.L^{-1})	0,06	0,04	0,03	0,03	0,1 mg.L^{-1}
Coliformes *E. Coli* (NMP.100 mL^{-1})	2,28x10^3	4,73x10^2	1,5x10^3	0,57x10^2	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}
Coliformes Totais (NMP.100 mL^{-1})	1,41x10^4	6,48x10^3	2x10^4	1,3x10^3	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3.4 Índice de qualidade das águas (IQA) dos córregos: Queima-Pé, Figueira, Uberaba e das represas da captação da ETA Queima-Pé.

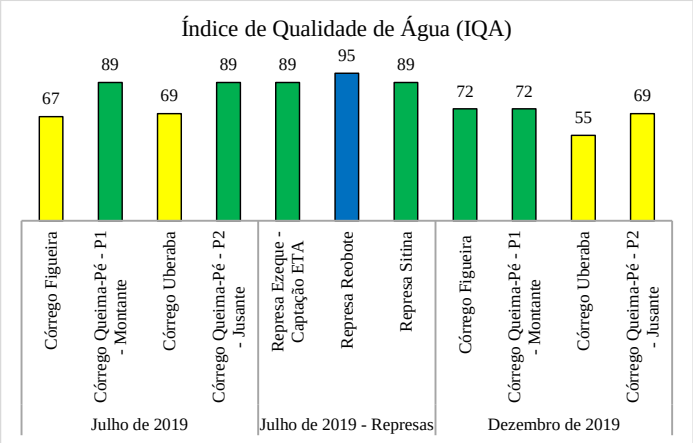
Com as variáveis físicas, químicas e bacteriológicas do Córrego Queima-Pé, Figueira, Uberaba e das represas da captação da ETA Queima-Pé, foi determinado e classificado o IQA conforme Mato Grosso (2018) (Tabela 30). Nas Figura 138 são apresentados os resultados do índice referente aos meses de julho e dezembro de 2019.

Tabela 30. Faixa de variação para avaliação do IQA.

Faixas de IQA	Avaliação da qualidade da água	Cor
91 - 100	Ótima	
71 - 90	Boa	
51 - 70	Razoável	
26 - 50	Ruim	
0 - 25	Péssima	

Fonte: MATO GROSSO, 2018.

Figura 138. Resultados do IQA dos Córregos e das represas da captação da ETA Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

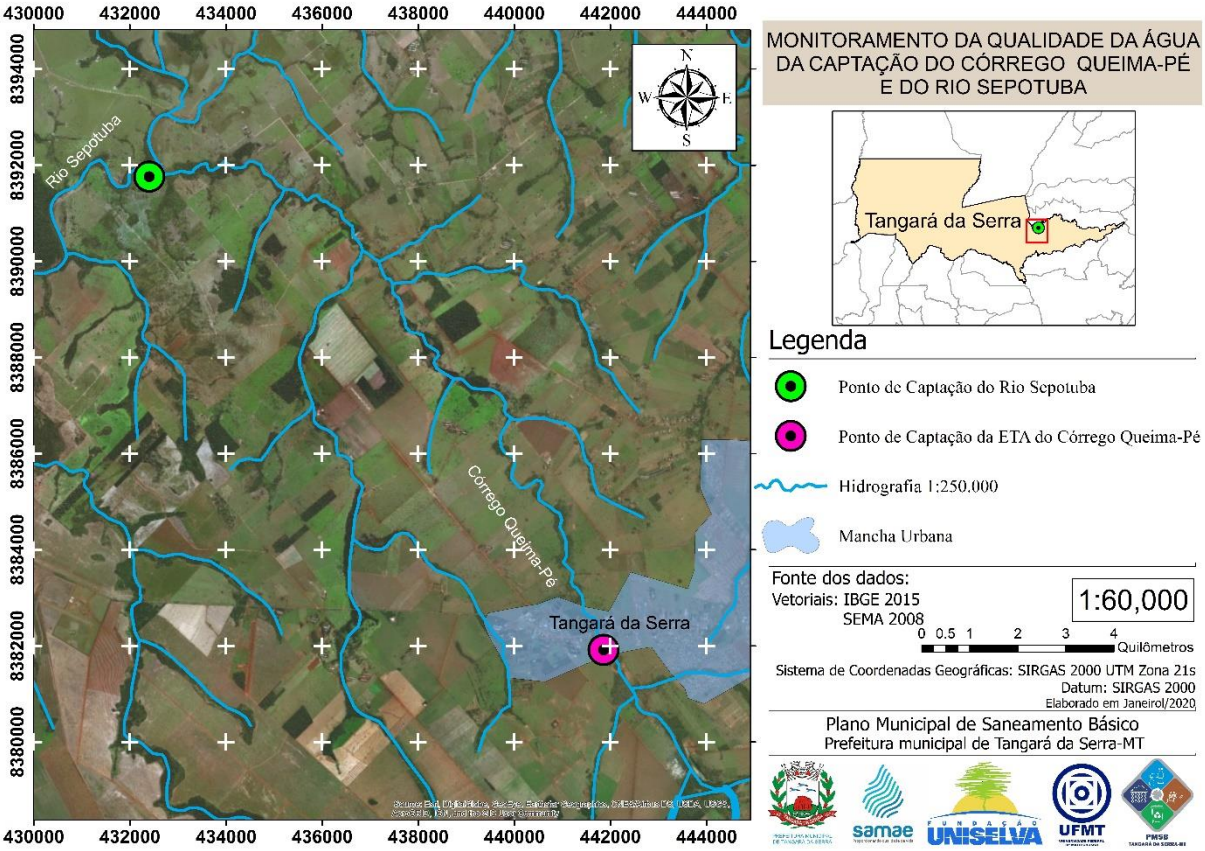
9.3.5 Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba por meio de parâmetros físicos, químicos e biológicos

A caracterização da água bruta é uma importante ferramenta para o diagnóstico de uma ETA indicando quais as melhores técnicas de tratamento para uma determinada água, bem como as variações sazonais que indicam a dosagem de produtos químicos.

As análises físicas, químicas e biológicas da água bruta do Rio Sepotuba foram realizadas no local de interesse do novo de projeto de captação de água do SAMAE que está localizado nas coordenadas Geográficas (14°32'44.95"S 57°37'28.24"W) (Figura 139).

As amostras foram coletadas nos meses de agosto de 2019, dezembro de 2019 e fevereiro de 2020 (Figura 140).

Figura 139. Localização do ponto de monitoramento qualitativo no Rio Sepotuba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 140. Ponto de coleta de amostra de água no Rio Sepotuba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os resultados foram comparados com a Resolução Conama Nº 357/05 e com a Portaria de Consolidação n° 05/2017 do Ministério da Saúde que trata sobre os procedimentos e responsabilidade relativo ao controle e vigilância da qualidade das águas, e de seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

A seguir, a Tabela 31, Tabela 32 e Tabela 33 apresentam os resultados de cada parâmetro referente aos meses de agosto e dezembro de 2019 e fevereiro de 2020 e seu respectivo Valor Máximo Permitido (VMP) de acordo com as legislações.

Tabela 31. Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba referente ao mês de agosto de 2019.

Parâmetros	Metodologia	Resultados	V.M.P Conama Nº 357/05	V.M.P Portaria Nº 05/17(MS)
Temp. Ar (°C)	SMWW, 22ª Ed. Método 2550 B	28,5	-	-
Temp. Água (°C)	SMWW, 22ª Ed. Método 2550 B	26,0	-	-
Alcalinidade (mg CaCO3.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2320 B	8,0	-	-
pH	SMWW, 22ª Ed. Método 4500- $_{H+}$ B	6,78	6 - 9	6 - 9,5
Cor Verdadeira (mgPtCo L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2120-C	23	< 75	-
Condutividade (µS.cm-1)	SMWW, 22ª Ed. Método 2510 A	42		-
Turbidez (NTU)	SMWW, 22ª Ed. Método 2130 B	7	< 100	5
DBO_5 (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 5210-B	1	5	-
DQO (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 5220-D	4	-	-
Oxigênio Dissolvido (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 G	8,3	5,0	-
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2540 C.	54	-	-
Cloretos (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 B.	0,5	< 250	-
Fósforo (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500-P E	0,020	0,10	-
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500-N_{org}	0,50	-	-
Nitrato (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 NO_3	0,13	10,0	10
Nitrito (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 NO_2	0,005	1,0	1
Ferro Total	SMWW, 22ª Ed. Método 3030 E	0,02	0,3	0,3
Coliformes *Escherichia coli* (NMP.100 mL^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 9223 A	$6{,}98x10^2$	≤1.000	Ausente

Fonte: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* APHA, 2012.

Tabela 32. Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba referente ao mês de dezembro de 2019.

Parâmetros	Metodologia	Resultados	V.M.P Conama Nº 357/05	V.M.P Portaria Nº 05/17(MS)
Temp. Ar (°C)	SMWW, 22ª Ed. Método 2550 B	25,9	-	-
Temp. Água (°C)	SMWW, 22ª Ed. Método 2550 B	25,0	-	-
Alcalinidade (mg CaCO3.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2320 B	9,0	-	-
pH	SMWW, 22ª Ed. Método 4500- $_{H+}$ B	6,82	6 - 9	6 - 9,5
Cor Verdadeira (mgPtCo L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2120-C	28	< 75	-
Condutividade (µS.cm-1)	SMWW, 22ª Ed. Método 2510 A	25,0		-
Turbidez (NTU)	SMWW, 22ª Ed. Método 2130 B	9	< 100	5
DBO_5 (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 5210-B	1	5	-
DQO (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 5220-D	9	-	-
Oxigênio Dissolvido (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 G	6,80	5,0	-
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2540 C.	89,0	-	-
Cloretos (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 B.	0,9	< 250	-
Fósforo (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500-P E	0,021	0,10	-
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500-N_{org}	0,60	-	-
Nitrato (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 NO_3	0,15	10,0	10
Nitrito (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 NO_2	0,006	1,0	1
Ferro Total	SMWW, 22ª Ed. Método 3030 E	0,06	0,3	0,3
Coliformes *Escherichia coli* (NMP.100 mL^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 9223 A	$0{,}41x10^2$	≤1.000	Ausente

Fonte: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* APHA, 2012.

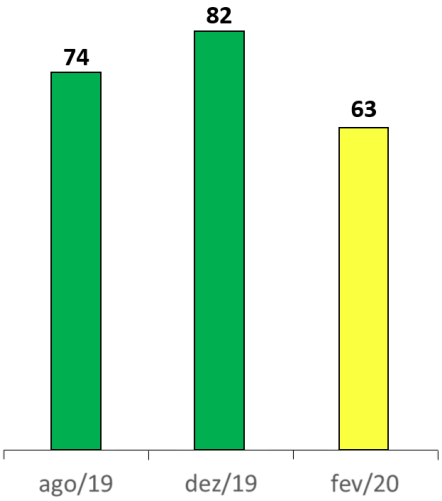
Tabela 33. Caracterização da água bruta do Rio Sepotuba referente ao mês de fevereiro de 2020.

Parâmetros	Metodologia	Resultados	V.M.P Conama 357/05	V.M.P Portaria Nº 05/17(MS)
Temp. Ar (°C)	SMWW, 22ª Ed. Método 2550 B	24,8	-	-
Temp. Água (°C)	SMWW, 22ª Ed. Método 2550 B	24,0	-	-
Alcalinidade (mg CaCO3.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2320 B	14	-	-
pH	SMWW, 22ª Ed. Método 4500- $_{H+}$ B	6,28	6 - 9	6 - 9,5
Cor Verdadeira (mgPtCo. L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2120-C	51	< 75	-
Condutividade (µS.cm-1)	SMWW, 22ª Ed. Método 2510 A	35,5		-
Turbidez (NTU)	SMWW, 22ª Ed. Método 2130 B	27	< 100	5
DBO_5 (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 5210-B	2	5	-
DQO (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 5220-D	21	-	-
Oxigênio Dissolvido (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 G	6,10	5,0	-
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 2540 C.	59,0	-	-
Cloretos (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 B.	1,2	< 250	-
Fósforo (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500-P E	0,025	0,10	-
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500-N_{org}	1,10	-	-
Nitrato (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 NO_3	0,87	10,0	10
Nitrito (mg.L^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 4500 NO_2	0,009	1,0	1
Ferro Total	SMWW, 22ª Ed. Método 3030 E	0,07	0,3	0,3
Coliformes *Escherichia coli* (NMP.100 mL^{-1})	SMWW, 22ª Ed. Método 9223 A	2,85x10^3	≤1.000	Ausente

Fonte: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* APHA, 2012.

Com base nos resultados, foi calculado o Índice de Qualidade da Água do Rio Sepotuba. Nota-se que nas amostragens de agosto e dezembro de 2019, a água foi considerada boa, e na amostragem de fevereiro/2020, se apresentou como regular. A Figura 141 apresenta o Índice de Qualidade da Água do Rio Sepotuba.

Figura 141. Resultados do IQA do Rio Sepotuba



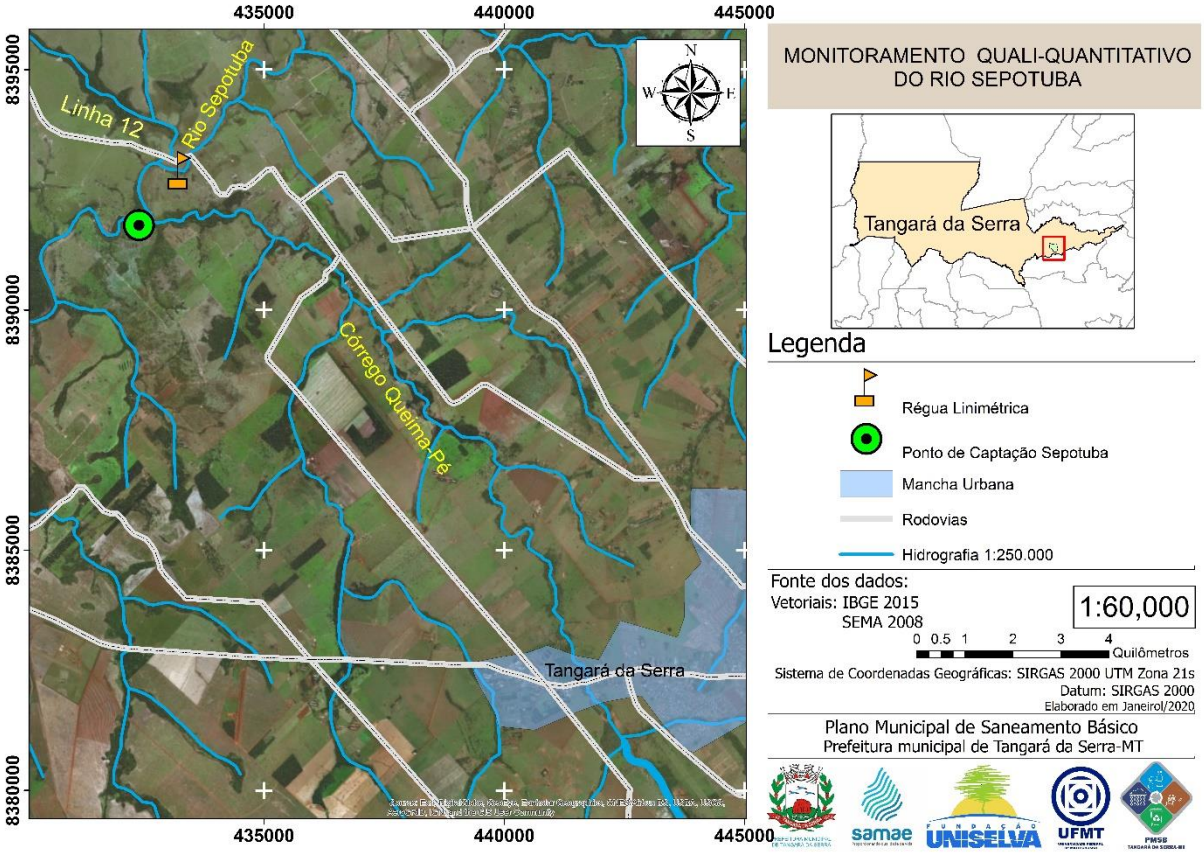
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3.6 Instalação de réguas linimétricas e medição de descarga líquida (vazão) do Rio Sepotuba

9.3.6.1 Instalação de réguas linimétricas no Rio Sepotuba

Foram instalados lances de réguas linimétricas ao longo da seção transversal, nas coordenadas 14º32'10.9"S 57º37'11.4"O, sua localização é apresentada na Figura 142.

Figura 142. Localização do ponto de monitoramento fluviométrico no Rio Sepotuba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As réguas foram niveladas e devidamente referenciadas a uma cota estabelecida e materializada no terreno, a partir de marcos denominados Referências de Nível (RN), conforme apresenta a Figura 143.

Figura 143. Instalação de réguas linimétricas no Rio Sepotuba. a) Nivelamento das réguas baseado no Referencial de Nível (RN), b) Régua instalada e c) Seção de réguas.

(a)



(b)



(c)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A implantação da seção de réguas requer que as mesmas estejam niveladas com base a um referencial de nível (RN), cuja finalidade é substituir réguas que forem danificadas ou desniveladas.

9.3.6.2 Medição de descarga líquida (vazão) no Rio Sepotuba

O monitoramento de vazão do Rio Sepotuba é de suma importância para o planejamento, ao aproveitamento e à conservação dos recursos hídricos, pois estes não podem ser gerenciados adequadamente a menos que se tenham informações referente a quantidade e qualidade para a proposição de cenários futuros.

A determinação da vazão foi realizada pelo método de molinete hidrométrico que é um aparelho que mede a velocidade do escoamento em curso de água, guincho fluviométrico manual e lastro (Figura 144 e Figura 145). Ele é provido de uma hélice que gira sobre um eixo, com rolamentos inoxidáveis, e quando colocada contra a corrente, a cada revolução da hélice, um dispositivo magnético gera um pulso que é transmitido por meio de um cabo eletrocondutor ao contador digital de pulsos, que registra o número de rotações em um tempo previamente ajustado.

Figura 144. Equipamentos utilizados para determinação de vazão no Rio Sepotuba



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 145. Determinação de vazão no Rio Sepotuba



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 34. Determinação de vazão líquida no Rio Sepotuba na Estrada Linha 12

Nº	DATA	LOCAL	N.A.	Q (m^3/s)	A (m2)	VM (m/s)	L (m)	PM (m)
01	29.11.19	Rio Sepotuba - Estrada Linha 12	-	40,477	56,220	0,775	31,00	1,814
02	20.12.19	Rio Sepotuba - Estrada Linha 12	2,71	53,076	57,390	0,924	31,00	1,851
03	23.01.20	Rio Sepotuba - Estrada Linha 12	2,80	57,545	59,735	0,963	31,00	1,927
04	17.02.20	Rio Sepotuba - Estrada Linha 12	3,14	82,356	69,450	1,186	31,00	2,240

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.4 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA

9.4.1 Características da água bruta superficial

Segundo Von Sperling (2014), a qualidade da água pode ser representada por diversos parâmetros, que traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas. Essas características da água bruta interferem na tecnologia de tratamento a ser adotada, na operação de limpeza dos filtros e decantadores e nas dosagens de produtos químicos.

9.4.2 Amostragem da água bruta superficial

O conhecimento profundo das características da água de estudo é muito importante, especialmente na avaliação de ETAs existente. A consulta aos registros operacionais pode fornecer informações sobre a variação da qualidade da água do manancial que permitirá, após a elaboração de estudos estatísticos, a preparação de amostras de água com qualidade representativa de diferentes épocas do ano.

O monitoramento da qualidade da água pode ser definido como procedimento programado de amostragem, mensuração e subsequente registro de diversas características da água, com vistas à avaliação da conformidade da água ao uso pretendido (BARTRAM e BALLANCE, 1996).

Nesse contexto, o número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água do sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas conforme apresentado no Quadro 35, é baseado de acordo com a faixa populacional no munícipio. Portanto, de acordo com dados disponibilizados pelo último censo demográfico do IBGE (2018), Tangará da Serra apresenta o número mínimo de amostras analisadas deverá igual a 18. Ademais, vale ressaltar que não é realizado o processo de fluoretação.

Quadro 35. Número mínimo mensal de amostras analisada para os parâmetros cloro residual livre, turbidez, coliformes totais/*Escherichia coli*, segundo faixa populacional no município.

Parâmetros	**População (hab.)**					
Cloro Residual Livre	0 a 5.000	5.001 a 10.000	10.001 a 50.000	50.001 a 200.000	200.001 a 500.000	Superior a 500.001
Turbidez	6	9	8 + (1 para cada 7,5 mil habitantes)	10 + (1 para cada 10 mil habitantes)	20 + (1 para cada 20 mil habitantes)	35 + (1 para cada 50 mil habitantes)
Coliformes Totais						
Escherichia Coli						

Fonte: Ministério da Saúde, 2016.

Contudo, em relação ao tratamento da água bruta, de acordo com Quadro 36, são apresentados dados referentes à qualidade da água bruta do manancial Queima-Pé observados nos meses de janeiro a maio do ano de 2019. Foram analisados os parâmetros físico-químicos: pH, cor aparente e turbidez. Todavia, para o parâmetro cor aparente não foram realizadas análises para esse período, pois o laboratório não dispõe de aparelho para medição deste parâmetro, conforme informações do SAMAE.

Quadro 36. Informações sobre a qualidade da água bruta tratada dos meses de janeiro a maio de Tangará da Serra, dados disponibilizados pelo SAMAE.

Parâmetros	**Unidade**	**Padrão de Potabilidade**	**Média Mensal**				
			Janeiro	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**
pH	-	6,0 a 9,5	6,50	6,89	6,69	6,61	6,50
Cor	uH	15	0	0	0	0	0
Turbidez	uT	5,0	13,59	8,87	15,20	16,96	8,17

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As Portanto, as análises quantitativas e qualitativas da água tratada em Tangará da Serra indicam que a água captada se apresenta com adequada tratabilidade em relação aos parâmetros: pH e turbidez, de acordo com os relatórios de controle cedidos pela SAMAE (2019), indicam que todas as amostras pontuais estão em consonância com os padrões estabelecidos pela Portaria de consolidação n.º 5/2017.

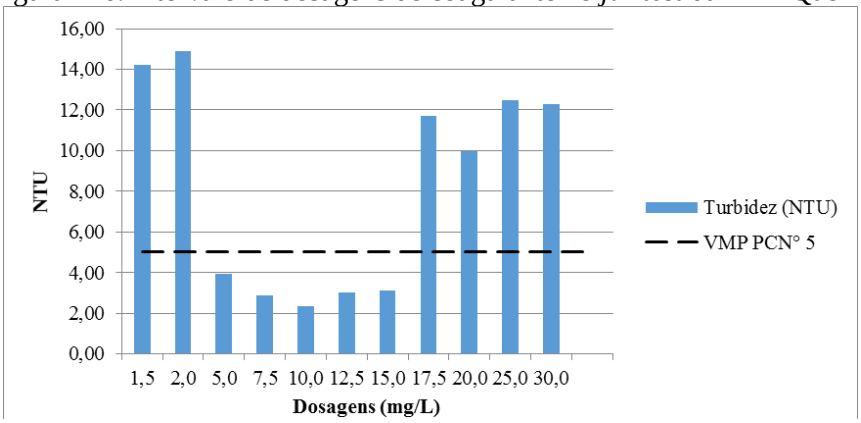
Nesse sentido, para avaliar a dosagem ideal de sulfato de alumínio e polímero foram realizados nos dias 24 e 25 de abril de 2019. Os ensaios de coagulação/floculação foram realizados no laboratório de Controle de Qualidade da Estação de Tratamento de Água (ETA)

Queima-Pé. Os equipamentos utilizados foram os seguintes: *Jar Test* Nova Ética modelo 218-6LDB, Turbidímetro portátil Hach modelo 2100Q e pHmêtro Hach.

O *Jar Test* foi configurado para dois gradientes de velocidade (G) sendo estes: gradiente de velocidade de mistura rápida de 180 s^{-1} e gradiente de velocidade de mistura lenta de 60 s^{-1}.

O coagulante utilizado no ensaio de bancada foi o Sulfato de Alumínio ($Al_2(SO_4)_3$). A dosagem de coagulante utilizada ficou em um intervalo entre 1,5 a 30,0 mg/L (Figura 146), conforme preconizado a metodologia para a execução dos ensaios em *jar test* descrita em Di Bernardo *et al*. (2011).

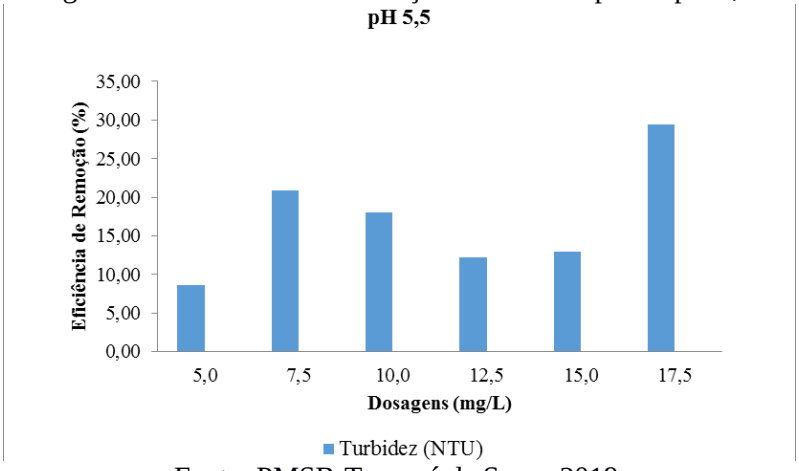
Figura 146. Intervalo de dosagens de coagulante no *jar test* da ETA Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Após a realização dos ensaios de *Jar Test* foi possível calcular as eficiências obtidas para cada condição de dosagem de coagulante. Os resultados para eficiência de remoção de turbidez (NTU) e foi utilizado para determinar a faixa de variação de pH sendo elas: 5,5, 6,5 e 7,5, na Figura 147 apresenta o percentual de remoção de turbidez para o pH 5,5.

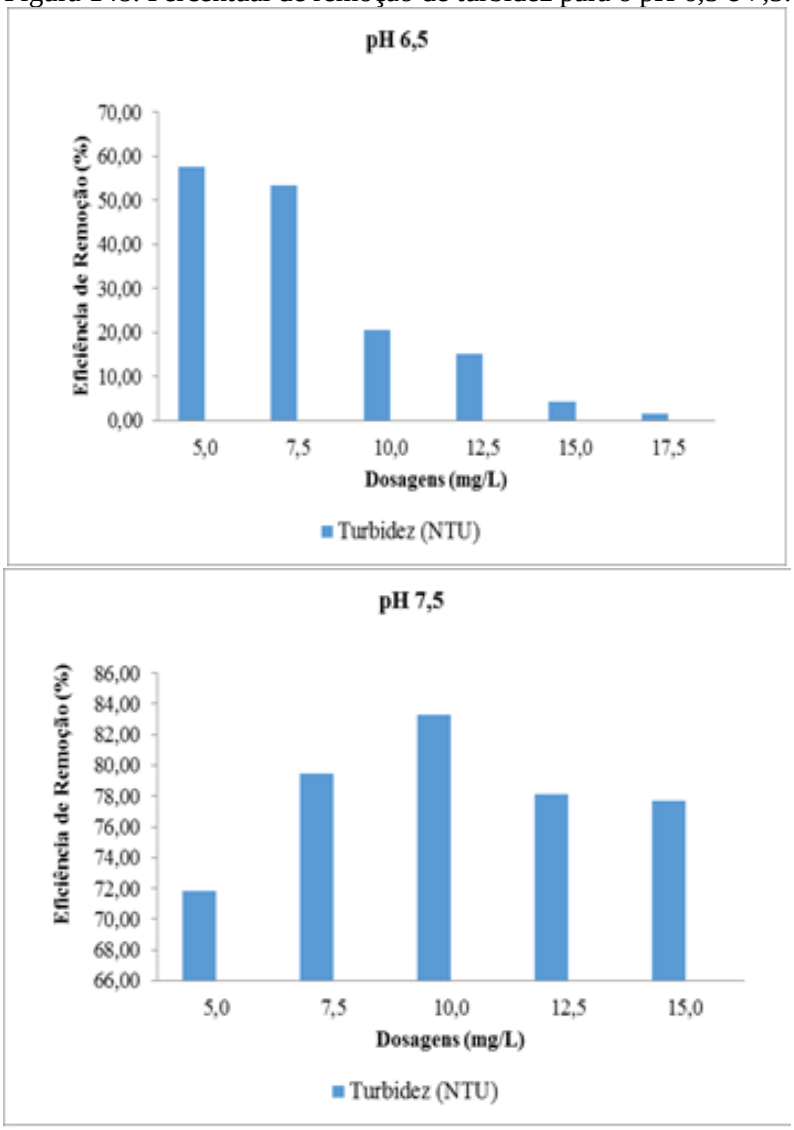
Figura 147: Percentual de remoção de turbidez para o pH 5,5.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os resultados para eficiência de remoção de turbidez (NTU) com pH na faixa de 6,5 e 7,5, estão apresentados na (Figura 148).

Figura 148. Percentual de remoção de turbidez para o pH 6,5 e 7,5.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para os resultados de remoção de turbidez (NTU) com variações de pH nas faixas de 5,5 a 7,5, bem como a comparação dos valores encontrados da turbidez com a Portaria de Consolidação nº 5/2017 (MS) são apresentados no Apêndice 5 deste produto.

Monteiro (2020) realizou uma análise da coagulação e floculação na tratabilidade de três tipos de água bruta, sendo elas, amostra do Córrego Queima-Pé, Rio Sepotuba e mistura de 50% dos dois mananciais. Foram realizados ensaios em *jar test* (Figura 149) com diferentes dosagens de sulfato de alumínio e variação de pH de 4 a 9. Por fim, foram elaborados diagramas de coagulação contendo a eficiência de remoção de cor e turbidez para as diferentes amostras.

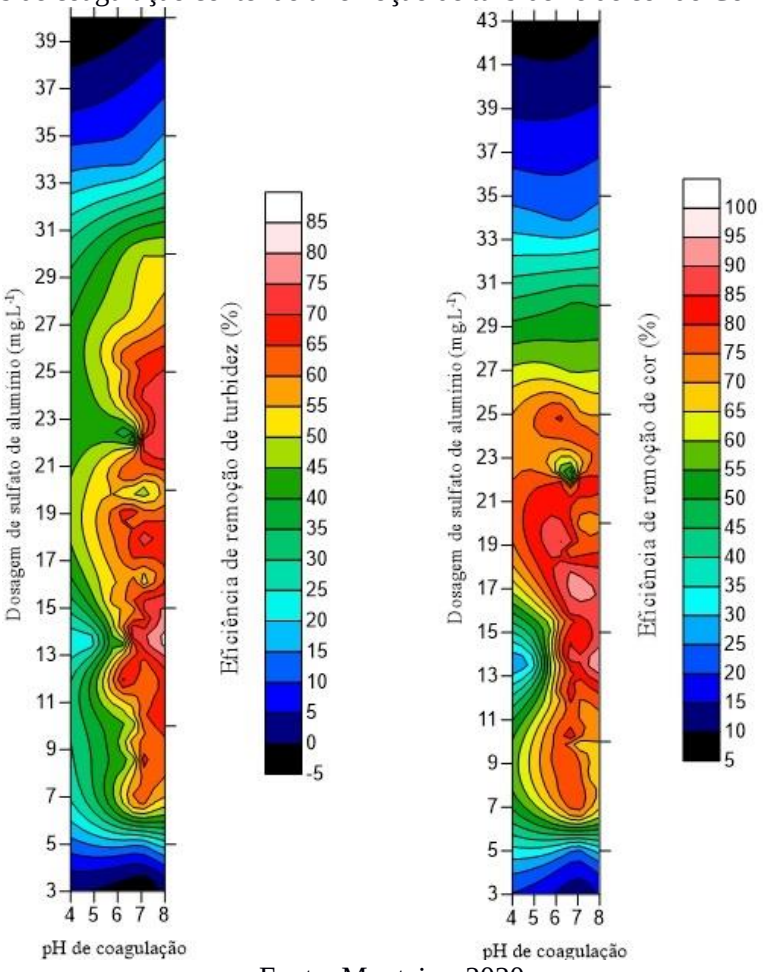
Figura 149. Ensaio em *Jar Test* com amostra de água do Córrego Queima-Pé.



Fonte: Monteiro, 2020.

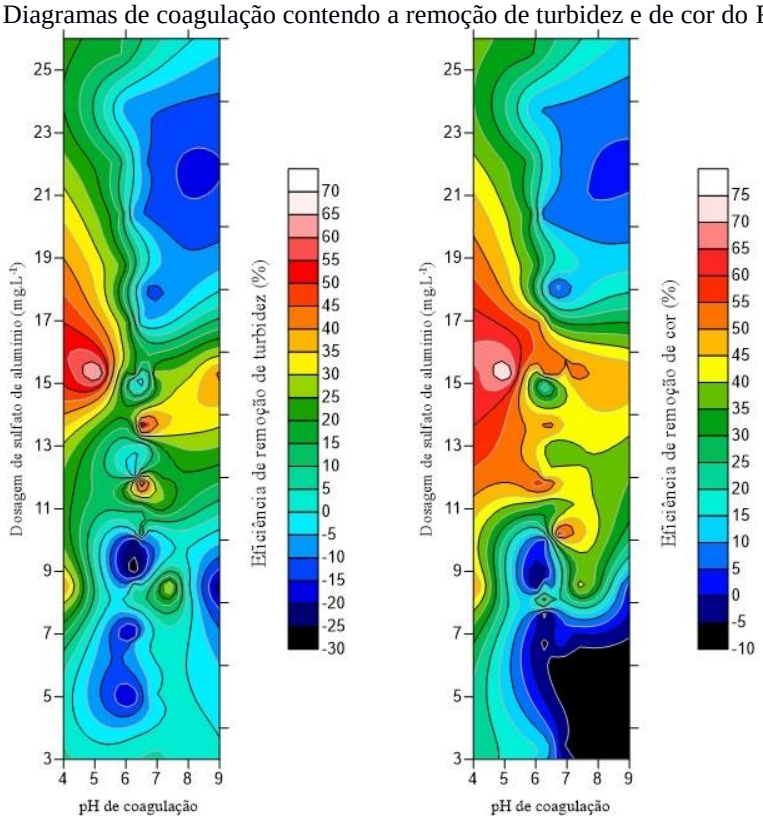
As Figura 150 a Figura 152 apresentam os resultados dos ensaios de tratabilidade referente aos meses de outubro de 2019 a fevereiro de 2020:

Figura 150. Diagramas de coagulação contendo a remoção de turbidez e de cor do Córrego Queima-Pé.



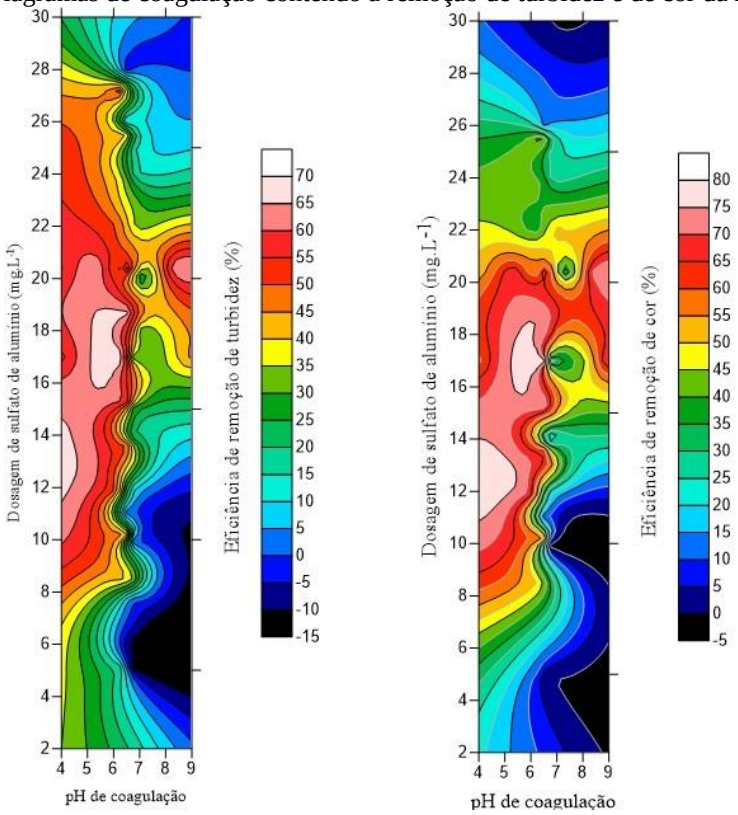
Fonte: Monteiro, 2020.

Figura 151. Diagramas de coagulação contendo a remoção de turbidez e de cor do Rio Sepotuba.



Fonte: Monteiro, 2020.

Figura 152. Diagramas de coagulação contendo a remoção de turbidez e de cor da mistura das águas.



Fonte: Monteiro, 2020.

Referente ao diagrama de coagulação do Rio Sepotuba (Figura 151) pode ser observado que para as dosagens de sulfato de alumínio entre 9 e 22 mg/L e valor de pH entre 4,0 e 7,0 foi encontrada a melhor eficiência de remoção de turbidez e cor. Destaca-se a dosagem entre 16 e 18 $mg.L^{-1}$ e pH entre 5,5 e 6,0 com eficiência de remoção de 65% e 75% para turbidez e cor, respectivamente.

9.4.3 Amostragem da água bruta e tratada

O SISAGUA é um instrumento do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), que visa promover a saúde e prevenir doenças e agravos de transmissão hídrica, por intermédio das ações previstas no Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil.

Em relação à qualidade da água tratada, dentro do sistema da zona urbana, apenas os sistemas (SAA Queima-Pé – capt0ação superficial) e dois sistemas de abastecimento subterrâneos (SAA SINFRA e SAA Alto da Boa Vista) são monitorados pelo SAMAE. Um resumo do plano de amostragem de qualidade da água é exposto do Quadro 37.

Quadro 37. Plano de amostragem de controle - SAA ETA Queima-Pé.

Parâmetro	Saída do Tratamento		Rede de Distribuição	
	Mensal	Anual	Mensal	Anual
Cor	300	3.600	19	228
Turbidez Cloro residual livre	300	3.600	76	912
pH Fluoreto	300	3.600	Dispensada	dispensada
Coliformes totais *E. Coli*	08	96	76	912
Odor e sabor	01 trimestral	04	Dispensada	dispensada
Cianotoxinas	01	12	Dispensada	dispensada
Produtos secundários de desinfecção	dispensada	dispensada	Dispensada	dispensada
Demais parâmetros	Semestral			

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quanto ao plano de amostragem para o monitoramento da qualidade da água por parte do SAMAE é definido o número mínimo de amostras e a frequência da amostragem são variáveis, de acordo com o parâmetro de qualidade da água, o ponto de amostragem (saída do tratamento e rede de distribuição), neste caso subterrâneo, conforme pode ser observado nos Quadro 38 e Quadro 39.

Quadro 38. Plano de amostragem de controle - SAA Alto da Boa Vista I e II.

Parâmetro	Saída do Tratamento		Rede de Distribuição	
	Mensal	Anual	Mensal	Anual
Cor	04	48	05	60
Turbidez Cloro residual livre	08	96	10	120
pH Fluoreto	08	96	Dispensada	dispensada
Coliformes totais *E. Coli*	08	96	10	120
Odor e sabor	-	02	Dispensada	dispensada
Cianotoxinas	dispensada	dispensada	Dispensada	dispensada
Produtos secundários de desinfecção	dispensada	dispensada	Dispensada	dispensada
Demais parâmetros	Semestral			

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 39. Plano de amostragem de controle - SAA SINFRA..

Parâmetro	Saída do Tratamento		Rede de Distribuição	
	Mensal	Anual	Mensal	Anual
Cor	04	48	05	60
Turbidez Cloro residual livre	08	96	10	120
pH Fluoreto	08	96	dispensada	dispensada
Coliformes totais *E. Coli*	08	96	10	120
Odor e sabor	-	02	Dispensada	dispensada
Cianotoxinas	dispensada	dispensada	Dispensada	dispensada
Produtos secundários de desinfecção	dispensada	dispensada	Dispensada	dispensada
Demais parâmetros	Semestral			

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.4.4 Qualidade da água tratada

O SAMAE realiza o monitoramento da qualidade da água tratada, com o intuito de atender os padrões de qualidade de água permitidos pela Portaria de Consolidação nº 05/2017. Dessa forma, as tabelas a seguir apresentam os dados obtidos e disponibilizados pelo SAMAE, as quais apresentam a média das últimas análises efetuadas ao longo dos meses de janeiro à maio do ano de 2019. Todavia, nota-se que, o SAMAE não disponibiliza os relatórios da qualidade da água tratada à população mensalmente em sua página oficial na internet, (http://www.samaetga.com.br/portal/).

No Quadro 40, apresentam-se informações quanto as médias mensais da qualidade da água tratada da saída do tratamento da ETA Queima-Pé, especificamente para os parâmetros de turbidez, cor aparente, cloro residual livre, pH e flúor, para o período de janeiro a maio de 2019. É oportuno elencar que, para o parâmetro cor aparente não foram realizadas análises para esse período, pois o laboratório não dispõe de equipamentos para análise deste parâmetro.

Quadro 40. Qualidade da água tratada no ponto de saída do tratamento

Parâmetros	Unidade	Portaria de Consolidação N° 5/2017	Média Mensal				
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio
pH	-	6,0 a 9,5	6,50	6,33	6,41	6,04	6,50
Cor Aparente	uH	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbidez	uT	5,0	0,23	0,23	0,26	0,66	0,34
Cloro Residual	mg/L	0,2 a 5,0	0,73	0,71	0,74	0,73	0,71
Flúor	mg/L	1,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Nos Quadro 41 e Quadro 42 são exibidos os dados de monitoramento da qualidade da água para consumo humano, referente ao mês de março lançados no sistema SISAGUA.

Quadro 41. Monitoramento da qualidade da qualidade da água para consumo humano.

SINFRA: março de 2019.			
Parâmetro	N.º de Amostras Analisadas	Local de Amostragem	N.º de Amostras fora do Padrão
Turbidez (uT)	8	Pós filtração	0
Cloro Residual Livre (mg/L)	8	Saída do tratamento	0
Coliformes totais	8		0
Cor (uH)	8		0
Escherichia coli	8		0
pH	8		0
Bactérias Heterotróficas (UFC)	8	Sistema de distribuição	0
Cloro Residual Livre (mg/L)	8		0
Coliformes totais	8		0
Cor	8		0
Escherichia Coli	8		0
Turbidez	8		0
pH	8		0

Fonte: SISAGUA, 2019.

Quadro 42. Monitoramento da qualidade da qualidade da água para consumo humano.

Alto da Boa Vista: março de 2019.			
Parâmetro	N.º de Amostras Analisadas	Local de Amostragem	N.º de Amostras fora do Padrão
Turbidez (uT)	8	Pós filtração	0
Cloro Residual Livre (mg/L)	0	Saída do tratamento	0
Coliformes totais	8		0
Cor (uH)	8		0
Escherichia coli	8		0
pH	8		0
Bactérias Heterotróficas (UFC)	8	Sistema de distribuição	0
Cloro Residual Livre (mg/L)	0		0
Coliformes totais	8		0
Cor	8		0
Escherichia Coli	8		0
Turbidez	8		0
pH	8		0

Fonte: SISAGUA, 2019.

9.5 VISÃO GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.5.1 Captação

9.5.1.1 Captação superficial

De acordo com a Brasil (2014), entende-se por captação de água de superfície o conjunto de estruturas e dispositivos construídos ou instalados junto a um rio, córrego, lago ou represa, para retirada de água destinada ao abastecimento de água em quantidade suficiente e com características físicas, químicas e bacteriológicas aceitáveis em função da legislação vigente.

Neste sentido, podemos destacar que a captação do SAMAE, é realizada em um reservatório de regularização de vazão destinada prioritariamente ao abastecimento de água, onde tornou-se necessária a construção de barragem (Figura 153) com comprimento de 6,10 metros e largura de 4,94 metros, onde 3 (três) comportas para permitir o acúmulo do volume de água que possibilite a captação da vazão de projeto em qualquer época do ano, além de garantir o fluxo residual de água a jusante da barragem.

Figura 153. Barramento para captação no Córrego Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Como dispositivos de retenção de materiais, conforme informações do SAMAE, a tomada de água possui desarenador e crivo que desempenham a função de proteção das bombas de sucção. A Figura 154, ilustra o poço de sucção captação, onde é realizada a tomada de água.

Figura 154. Poço de sucção da captação.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.1.2 Captação subterrânea

São de responsabilidade da autarquia os poços: Cuiabá Diesel, Vila Alta (Figura 155), Parque do Bosque (Figura 156), Jardim Santiago (Figura 157) e Vila Nazaré (Figura 158), apenas os poços Cuiabá Diesel, SINFRA, Alto da Boa Vista 1 e 2 e unicamente a captação subterrânea Parque do Bosque está outorgada, porém se encontra em processo de regularização as outorgas das captações subterrâneas do sistema público de abastecimento do município.

Figura 155. PT – 09 Vila Alta.



Figura 156. PT – 17 Parque do Bosque.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

São também fontes de abastecimento da zona urbana os sistemas: São José e Chácara Uberaba, porém não são unidades cadastrados no SISAGUA, ambos abastecem separadamente, dois conjuntos de chácaras com 60 unidades consumidoras cada.

Figura 157. PT – 15 Jardim Santiago.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

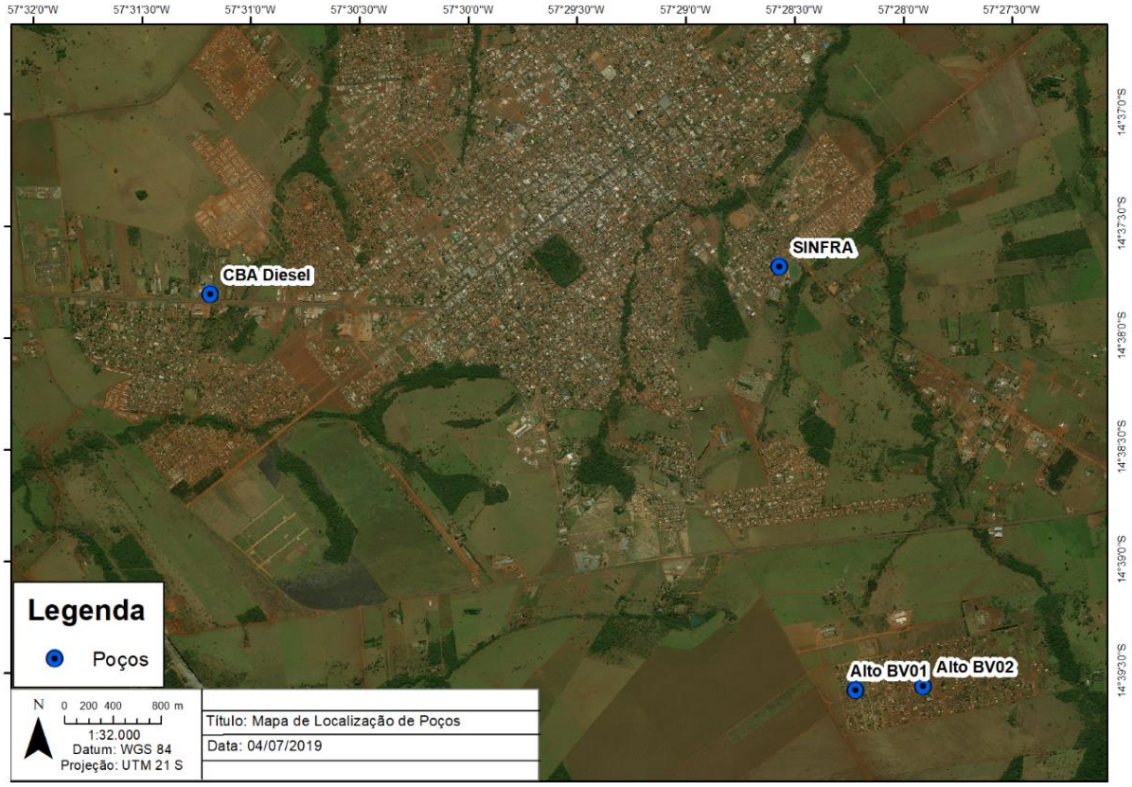
Figura 158. PT – 15 Vila Nazaré.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na Figura 159 apresenta-se a distribuição dos quatro poços que auxiliam o abastecimento dentro do perímetro urbano da cidade de Tangará da Serra. As unidades Alto da Boa Vista 1 e 2 abastecem a região do Residencial Alto Boa Vista que é isolada do restante do sistema, bem como os outros dois poços (Cuiabá Diesel e SINFRA) que auxiliam o abastecimento da ETA Queima-Pé. O Quadro 43, apresenta a localização das captações subterrâneas do SAMAE.

Figura 159. Distribuição dos poços auxiliares de abastecimento dentro do perímetro urbano.



Fonte: SAMAE, 2019.

Quadro 43. Fontes de captação subterrânea na zona urbana.

Poço	Sistema	Vazão (m^3/h)	Coordenadas Geográficas	
PT - 01-A	SINFRA 1A	99,00	14º37’41,28’’ S	57º28’36,67’’ W
PT - 01	SINFRA 01	32,00	14º37’41,28’’ S	57º28’33,67’’ W
PT - 02	Chácara Uberaba	60,00	14º38’18,37’’ S	57º33’14,66’’ W
PT - 03	Cuiabá Diesel	13,00	14º37’48,22’’ S	57º31’11,22’’ W
PT - 04	Alto da Boa Vista - 01	25,00	14° 39' 35,24" S	57°28' 13,47" W
PT - 05	Alto da Boa Vista - 02	28,00	14° 39' 33,38" S	57°27' 54,65" W
PT - 06	Comunidade São José	9,00	14º36’47,81’’ S	57º27’34,87’’ W
PT- 07	Parque de Exposição	14,97	14º37’39,83’’ S	57º31’50,51’’ W
PT - 08	Vila Nazaré	12,00	14° 38' 26,38" S	57°29' 21,69" W
PT - 09	Jardim Santiago	26,40	14° 36' 22,05" S	57°29' 22,24" W
PT - 10	Vila Alta	30,00	14° 37' 58,59" S	57°29' 43,59" W
PT - 11	Parque do Bosque	27,31	14° 35' 43,11" S	57°29' 25,86" W

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O poço denominado PT - Cuiabá Diesel (Figura 160), apesar de não estar cadastrado no SISAGUA, o mesmo está em uso, sendo injetado diretamente na rede que abastece os bairros: Jardim Barcelona, Madri, Valência I e II, com vazão de 13,00 m^3/h, possui clorador na saída do barrilete, passando a água pelo processo de desinfecção, esta região conta com aproximadamente 1.900 unidades consumidoras, que também são atendidas pelo sistema Queima-Pé.

Figura 160. Poço Cuiabá Diesel.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Conforme informado no parágrafo anterior, apenas o PT – Cuiabá Diesel (Figura 161) está sendo injetado diretamente na rede de distribuição. Contudo a perspectiva é que este poço seja interligado ao reservatório do tipo apoiado com capacidade de armazenamento 3.000 m^3, localizado no bairro Valência, (Figura 162).

Figura 161. Poço Cuiabá Diesel.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 162. Reservatório do Valência.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.1.2.1 Sistema SINFRA

O sistema abastecido pelos Poços da SINFRA localiza-se no setor E da zona urbana e tem água captada em conjunto a uma vazão de 131,72 m^3/h. Após captação, a água é encaminhada para o reservatório no mesmo pátio da SINFRA, do tipo apoiado e com capacidade de armazenamento de 300 m^3. No sistema, a água passa por um processo de desinfecção, conta com aproximadamente 1.502 unidades consumidoras, e atende os bairros: Jardim San Rafael, Jardim São Marcos, Jardim Mariana, Vila Goiás, Jardim Estádio, Jardim Acapulco, Jardim do Sul e Jardim Europa até Av. Brasil.

Os poços PT 01 e PT 01A, recalcam para o reservatório, e do reservatório existe uma bomba que pressuriza a saída para a rede de distribuição. Na Figura 163 apresenta o croqui do sistema existente, no Quadro 44 estão apresentados os principais dados dos poços da SINFRA.

Quadro 44. Características dos poços da SINFRA.

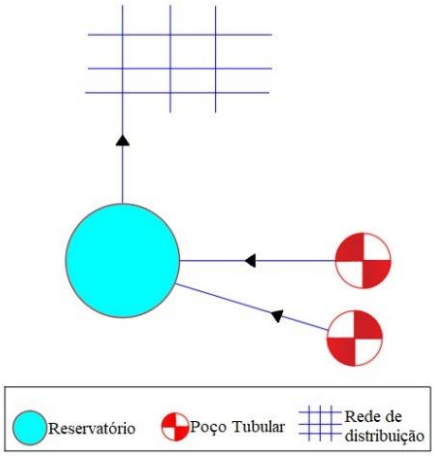
Denominação	Dados do poço				Diâmetro do poço (Pol.)	Tempo de operação (h/dia)	Outorga
	Prof. (m)	N.D (m)	N.E (m)	Vazão (m^3/h)			
PT - 01	60,00	15,00	42,00	32,72	6”	Parado	Em processo
PT- 01 A	150,00	43,60	36,00	99,00	6”	21 h/dia	Em processo

[1] – Poço sem operação, até o dia da visita. Legenda: Prof.: Profundidade do poço; N.D: Nível dinâmico; N.E.: Nível estático.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 163, mostram os poços de captação subterrâneo do sistema SINFRA.

Figura 163. Croqui esquemático do sistema de abastecimento da SINFRA.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 164. Captações subterrâneas do sistema SINFRA.





Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.1.2.2 Sistema Alto da Boa Vista

O bairro Alto da Boa Vista está localizado no setor S, após o anel viário Av. André Maggi, dentro do perímetro urbano. Este sistema é composto por duas captações subterrâneas, onde o poço PT-01, nas coordenadas geográficas latitude 14°39’35,30’’S e longitude 57°28’13,38’’O (Figura 165), com vazão captada de 25,00 m^3/h é responsável pelo abastecimento do reservatório apoiado – RAP 01, com capacidade de 30 m^3, Figura 166.

Figura 165. PT 01 – Alto da Boa Vista.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

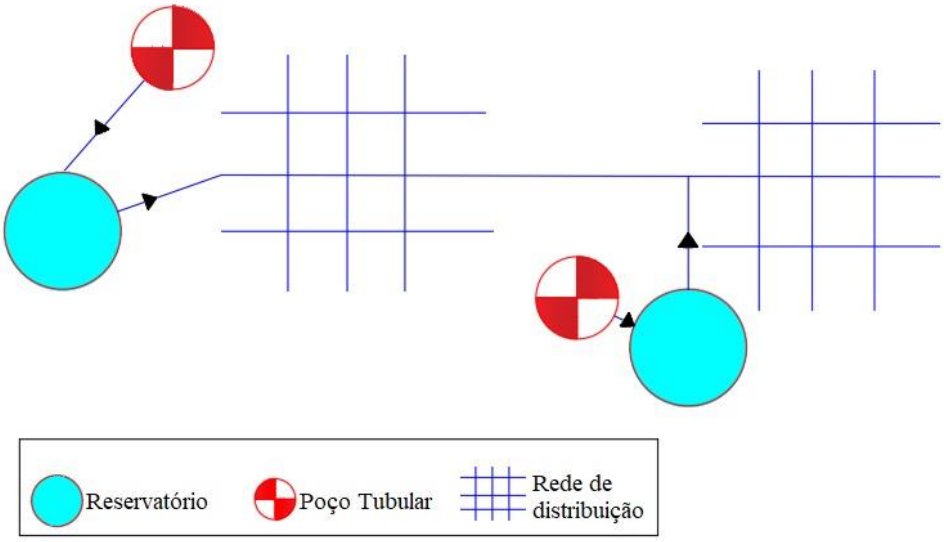
Figura 166. RAP 01 – Alto da Boa Vista.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A água passa por desinfecção na saída do reservatório, e abastece as quadras até a metade dos bairros Alto da Boa Vista. A Figura 167 apresenta o croqui do sistema existente.

Figura 167. Croqui esquemático do sistema de abastecimento do Alto da Boa Vista.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Enquanto que o poço PT-02, nas coordenadas geográficas na latitude 14°39’33,64’’S e longitude 57°27’54,80’’O (Figura 168), com vazão captada de 28,00 m^3/h, abastece o reservatório apoiado – RAP 02 (Figura 169), com capacidade de 30 m^3 é responsável pelo abastecimento do restante das quadras do bairro Alto da Boa Vista e o Jardim Industriário. Nesse sistema a água passa por um processo de desinfecção na entrada do reservatório.

Figura 168. PT 02 – Alto da Boa Vista.



Figura 169. RAP 02 – Alto da Boa Vista



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No mesmo sistema existe ainda o reservatório RAP -3 de capacidade de 30 m^3, que na ocasião da visita, em abril de 2019, estava desativado, Figura 170. No Quadro 45 são apresentadas as principais características destes poços.

Figura 170. Reservatório desativado no Alto da Boa Vista.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 45. Informações dos poços de abastecimento do Alto da Boa Vista.

Denominação	Dados do poço				Diâmetro do poço (Pol.)	Tempo de operação (h/dia)	Outorga
	Prof. (m)	N.D (m)	N.E (m)	Vazão (m^3/h)			
PT - 01	100,00	60,00	30,00	25,00	6”	15,00	Em processo
PT- 02	100,00	50,00	36,00	28,00	6”	14,40	Em processo

Legenda: Prof.: Profundidade do poço; N.D: Nível dinâmico; N.E.: Nível estático.
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O sistema é utilizado pelo SAMAE para abastecimento público de 1.254 ligações, correspondente a 3.762 habitantes, em relação a qualidade da água tratada, esse sistema de abastecimento de água (SAA Alto da Boa Vista I e II) é monitorada pelo SAMAE.

9.5.1.2.3 Sistema São José

O sistema de abastecimento São José localizado nas coordenadas geográficas de latitude 14°36’47,68” S e longitude 57°27’34,57” O, é utilizado pelo SAMAE para abastecimento público do conjunto de Chácaras São José, corresponde a cerca de 90 habitantes. Esse sistema é composto por um poço, com vazão de 9,00 m^3/h sendo responsável pelo abastecimento do reservatório elevado – REL (Figura 171) com capacidade de 20 m^3, e abastecendo aproximadamente 30 ligações de água, a água passa por um processo de desinfecção na saída do reservatório. Esse sistema encontra-se em uso, porém não está cadastrado no SISAGUA. No Quadro 46, é apresentado os principais dados desse poço e as condições de operação. Na Figura 172 é apresentado o sistema de distribuição de água do conjunto de Chácaras São José.

Quadro 46. Informações do poço de abastecimento da Comunidade São José.

Denominação	Dados do poço				Diâmetro do poço (Pol.)	Tempo de operação (h/dia)	Outorga
	Prof. (m)	N.D (m)	N.E (m)	Vazão (m^3/h)			
PT – São José	120,00	80,00	20,00	9,00	6”	3,15	Em processo

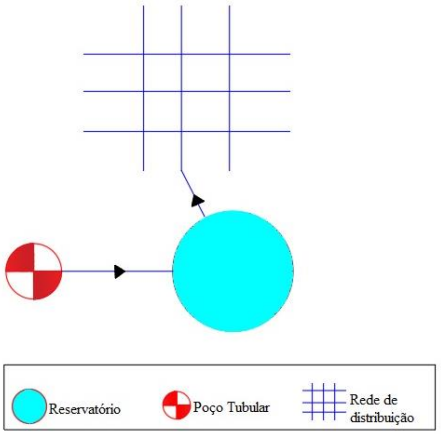
Legenda: Prof.: Profundidade do poço; N.D: Nível dinâmico; N.E.: Nível estático.
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 171. Reservatório elevado e poço da comunidade São José.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 172. Sistema de distribuição de água - São José.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.1.2.4 Sistema Chácara Uberaba

O sistema de abastecimento Chácara Uberaba localiza-se no anel viário da zona urbana, sentido saída para Campo Novo do Parecis, composto por um poço (Figura 173), com vazão captada de 60 m^3/h, responsável pelo abastecimento do reservatório elevado – REL metálico (Figura 174), com capacidade de 50 m^3, e abastece o conjunto de chácaras da comunidade Uberaba, com cerca de 30 ligações. Não há processo de desinfecção na saída do reservatório.

Figura 173. Poço e quadro de comando da Chácara Uberaba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 174. Reservatório metálico da Chácara Uberaba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

.

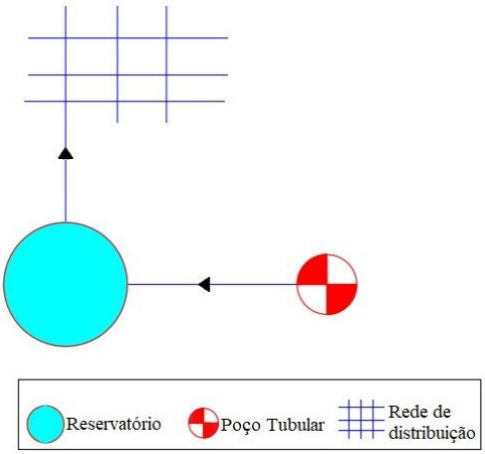
No Quadro 47, é apresentado os principais dados desses poços e as condições de operação. Na Figura 175 é apresentado o sistema de distribuição de água do conjunto de Chácaras Uberaba.

Quadro 47. Informações do poço de abastecimento da Chácara Uberaba.

Denominação	Dados do poço				Diâmetro do poço (Pol.)	Tempo de operação (h/dia)	Outorga
	Prof. (m)	N.D (m)	N.E (m)	Vazão (m^3/h)			
PT – Chácara Uberaba	120,00	70,00	30,00	60,00	6”	5,39	Em processo

Legenda: Prof.: Profundidade do poço; N.D: Nível dinâmico; N.E.: Nível estático.
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 175. Sistema de distribuição de água - Chácara Uberaba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.2 Estação de recalque de água bruta

A instalação é uma edificação em alvenaria (Figura 176) com área de 251,92 m^2 aproximadamente, conta com três conjuntos motores e bombas (Figura 177) e com quadros de comandos (Figura 178), construída a margem da lagoa de captação.

Figura 176. Casa de bombas da captação.



Figura 177. Conjuntos motores bomba



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 178. Quadros de comando do recalque de água bruta.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No Quadro 48, estão sintetizadas as informações das características do sistema de captação de água bruta. Como na maioria das estações de recalques existe poço de sucção.

Quadro 48. Características dos conjuntos motor-bomba da captação de água.

Denominação	Vazão (L/s)	AMT[1] (mca)	Potência (cv)	Rotação (rpm)	Marca	Modelo
3+0R	320	60	50	250	IMBIL	INI 150/250

AMT – Altura Manométrica Total.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.3 Adutora de água bruta

Adutora é a tubulação que tem a função de transportar a água bruta do manancial até a estação de tratamento. A água captada é encaminhada em adutora por recalque diretamente à Estação de Tratamento de Água (ETA Queima-Pé), através de adutora de material em ferro fundido, com diâmetro de 450 mm e extensão de 40 metros aproximadamente, (Figura 179).

O Quadro 49, apresenta de forma resumida os itens que compõem o sistema de captação do SAMAE.

Quadro 49. Sistema de captação do SAMAE.

Denominação	Unidade de chegada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Energia de Trabalho
AAB	ETA Queima-Pé	450	40	$F^{O}F^{O}$	Recalque

AAB – Adutora de Água Bruta.

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 179. Entrada da Adutora de água bruta.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.4 Tratamento convencional

Os sistemas de tratamento têm por função conferir à água características físicas, químicas e bacteriológicas compatíveis com as exigências do Ministério da Saúde, em sua portaria consolidada n.º 5, de 28 de setembro de 2017.

Localizada na Av. Lions Internacional, s/n – setor W, latitude 14°38’7,04’’ S e longitude 57°32’22,41’’ O, a ETA Queima-Pé é do tipo convencional, com capacidade nominal de 320 L/s, é dotada de laboratório básico de controle de qualidade da água. O tempo e vazão média de operação no ano de 2018 (janeiro a dezembro) foram de 21 horas/dia, conforme informações do SAMAE (2019). A ETA Queima-Pé e atualmente é responsável pelo abastecimento de cerca de 91,74% das 33.363 ligações de água na zona urbana.

De acordo com BRASIL (2015), as ETA’s de tratamento convencional, também chamada de tratamento de ciclo completo, são compostas pelas seguintes etapas: coagulação, floculação, decantação e filtração, processos e operações unitárias de tratamento que serão

abordadas mais adiante. Na Figura 180 tem-se a representação esquemática de uma ETA convencional, com a identificação dos locais onde ocorre a coagulação, a floculação, a decantação e a filtração.

Figura 180. Esquema de uma ETA com tratamento convencional.



Fonte: Prosab Água, 2007.

Ao chegar à ETA, a água passa pela Calha *Parshall* que possui garganta de 12”, para medição da vazão e adição do coagulante químico o sulfato de alumínio. Na entrada da água bruta encontra-se instalado e em funcionamento um medidor de vazão ultrassônico (modelo ITS-2000 e marca INCONTROL), conforme Figura 181.

Figura 181. Calha *Parshall* 12” e medidor de vazão.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A mistura rápida hidráulica (Figura 182), tem a finalidade de promover a dispersão do coagulante na água bruta, sendo homogênea, ou seja, uniforme do coagulante na água, e a mais rápida possível. Realizando desta forma o processo de coagulação química da água, que consiste em reduzir as forças químicas e físicas em manter as partículas em suspensão separadas (Prosab Água, 2007). Nesse caso misturador hidráulico utiliza a própria energia hidráulica para realizar a mistura de coagulante na água bruta, no modelo utilizado na ETA Queima-Pé, como constatado *in loco*.

Figura 182. Adição de sulfato na água bruta.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com as informações do SAMAE, os ensaios de mistura rápida são realizados com o *Jar test* (Nova Ética, modelo 218-6LDB) (Figura 183).

Figura 183. *Jar test* utilizado para ensaios de mistura na ETA Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com Pavanelli (2001), a coagulação corresponde à desestabilização coloidal, obtida por redução das forças de repulsão entre as partículas com cargas negativas, por meio da adição de produto químico apropriado, habitualmente com sais de ferro ou de alumínio ou de polímeros sintéticos, consumidos por agitação rápida, com intuito de homogeneizar a mistura. Como dito existem vários tipos de coagulante para tratar a água, porém o utilizado na ETA é o sulfato de alumínio.

9.5.4.1 Câmaras de floculação

Na sequência ao processo de mistura, então a água bruta passa pelas câmaras de floculação, onde é realizada a agitação relativamente lenta, com o objetivo de proporcionar encontros entre as partículas menores para formar agregados maiores flocos. A floculação corresponde à etapa em que são fornecidas condições para facilitar o contato e a agregação de partículas previamente desestabilizadas por coagulação química, visando à formação de flocos com tamanho e massa especifica que favoreçam a sua remoção por sedimentação (BRASIL, 2015). Conforme informações do SAMAE, os floculadores da ETA Queima-Pé são do tipo hidráulico, onde se aproveita a energia hidráulica disponível dissipando na câmara de floculação (Figura 184).

Figura 184. Câmaras de floculação da ETA.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

É necessário que se programe e realize a limpeza dos floculadores, pois nesta unidade acumula-se areia e lama que necessitam ser removido conforme programação, porém foi informado pelo SAMAE que não há programação para as limpezas, tão pouco o hidro jateamento (jato de água que consegue retirar camadas de sujeiras sem danificar as superfícies), para remoção do lodo acumulado.

9.5.4.2 Decantação

A decantação propicia a clarificação do meio líquido através da separação das fases sólida e líquida da água floculada. Os flocos formados durante a mistura lenta adquirem uma massa especifica superior à da água o que favorece o seu movimento descendente em direção ao fundo dos decantadores e impede sua passagem para os filtros (BRASIL, 2015), conforme a Figura 185.

Figura 185. Decantadores da ETA Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O decantador deve ser lavado quando a percentagem de remoção da turbidez for inferior a 90 %. É importante paralisar o decantador para limpeza porque o excesso de lodo transfere para a água sabor e odor desagradável. As lavagens do decantador são feitas de forma programada, conforme informou o SAMAE, a cada seis meses.

9.5.4.3 Filtração

De acordo com o Prosab Água (2007), a filtração consiste na remoção de partículas suspensas e coloidais e de microrganismos presentes na água que escoa através de meio granulas. De modo geral, é o processo final de remoção de impurezas realizada em uma estação de tratamento de água. Conforme o SAMAE, na ETA ocorre a clarificação das águas pelo escoamento lento da água no sentido descendente, a mesma possui 7 unidades de filtros (Figura 186), as unidades de filtração 6 e 7 apresentam problemas de funcionamento, sendo assim não desempenham o seu papel, e na rotina operacional não é feita a lavagem dos mesmos.

Figura 186. Filtros ETA Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Conforme informações do SAMAE, após passar por esse sistema, a água tratada recebe a desinfecção, para então seguir aos reservatórios dentro da ETA, e posteriormente ao Centro de Reservação. Para realização de análises, a estação é dotada de laboratório (Figura 187).

Figura 187. Laboratório físico-químico e microbiológico da ETA Queima-Pé.




Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para realização das análises físico-químicas com frequências diárias e intervalo de 1 (uma) hora, o laboratório conta com os seguintes equipamentos, conforme (Quadro 50). Nota-se que o laboratório não possui manual de Procedimento Operacional Padrão – POP, considerando todas as técnicas e cuidados a serem observados para realização das análises.

Quadro 50. Equipamentos do laboratório para análises físicas, químicas e exames bacteriológico.

Denominação	Quantidade (und.)	Marca	Modelo
Turbidímetro portátil 2100q modulo alimentação	1	HACH	2100Q
Estufa de cultura	1	FANEM	002 CB
Estufa de secagem e esterilização	1	FANEM	315 SE
Destilador de água tipo PILSEN	1	QUIMIS	Q341-25
Jar teste	1	NOVA ÉTICA	218-6LDB
Kit visodisc cloro OTA sem prisma	1	POLICONTROL	-

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

9.5.4.4 Casa de química

É o espaço físico da ETA Queima-Pé destinado a estocagem de produtos químicos e preparo de solução. Também faz parte da casa de química as bombas dosadoras, cloradores, motor-bombas para recalque de solução de sulfato. Os produtos químicos (sulfato de alumínio e sal) são usados na desinfecção dos poços, a Figura 188 exibe o almoxarifado.

Figura 188. Almoxarifado dos produtos químicos da ETA Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A acomodação dos produtos químicos dentro do almoxarifado bem como na casa de química é tão importante quanto ao controle de estoque. A estocagem facilita o consumo de acordo com a ordem de chegada, contudo não se tem definido o padrão de controle do estoque desses produtos. Os tanques de preparo de cargas (Figura 189), são em alvenaria e se encontram danificados carecendo de reparos, conforme verificado *in loco*, o ideal que após a utilização da solução preparada no tanque o operador deve remover todo o insolúvel que fica retido nas paredes e no fundo do tanque, isso deverá ser feito com escova e jato de água.

Figura 189. Tanques de preparação de cargas.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Destacamos que a autarquia possui um sistema para geração de hipoclorito de sódio a partir do sal de cozinha. Na Figura 190, é possível evidenciar o quadro de comando principal, reator de eletrolise e o reservatório de salmoura.

Figura 190. Sistema de geração de hipoclorito de sódio.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Conforme informações do SAMAE, com relação aos materiais químicos utilizados no tratamento, são utilizados apenas o sulfato de alumínio e o sal para geração do hipoclorito de sódio. E em ocasiões de alterações do pH é adicionado cal hidratada para elevação dele, a autarquia não realiza a fluoretação da água tratada. De acordo com o responsável técnico pelo tratamento e qualidade da água, a autarquia não realiza o controle de estoque (entrada e saída) dos produtos químicos.

9.5.4.5 Tratamento do lodo

A ETA Queima-Pé, possui sistemas de tratamento do lodo dos decantadores e floculadores, sem sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros, porém a Unidade de Tratamento de Resíduos – UTR já se encontra em funcionamento e conta com um poço de sucção para recebimento do lodo, posteriormente esses resíduos são enviados até o tanque de sedimentação, e depois um conjunto motor-bomba do tipo sapo, realiza a sucção até o tecido geotêxtil para desidratação, Figura 191. Não há informações sobre os volumes descartados.

Figura 191. Tanque de decantação e tecido geotêxtil.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.5 Adutora e reservatório de água tratada – ETA Queima-Pé

Localizada na ETA a elevatória, Figura 193, opera com 03 conjuntos motor-bombas e nenhuma reserva. Este conjunto succiona água do reservatório RAP – 02 da ETA (Figura 192), e recalca água tratada através de uma adutora com diâmetros DN 450 mm, em ferro fundido, para abastecimento do centro de Reservação Vila Alta (Figura 194), e recém-inaugurado o reservatório de abastecimento do RAP – Valência (Figura 195).

Figura 192. Reservatório de água tratada.



Figura 193. Elevatória de água tratada.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 194. Reservatório Vila Alta.



Figura 195. Reservatório Valência.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No Quadro 51 é apresentado os itens que compõem o sistema de adução do SAMAE.

Quadro 51. Elevatória de água tratada.

Denominação	Situação Operacional	Características do conjunto motor-bomba		
		Vazão (L/s)	Potência (cv)	AMT (m.c.a)
EEAT Queima-Pé	3+0R	300	50	60

Legenda: EEAT -Estação Elevatória de Água Tratada; AMT-Altura Manométrica Total.
Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Para adução dessa água tratada até o centro de distribuição na Vila Alta, a adutora possui a extensão de 5.593 metros. No Quadro 52, são apresentadas as principais características da adutora de água tratada (AAT).

Quadro 52. Adutora de água tratada.

Denominação	Unidade de saída	Unidade de chegada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Energia de Trabalho
AAT	EEAT Queima-Pé	Reservação Vila Alta	450	5.593	F°F°	Recalque

Legenda: AAT-Adutora de Água Tratada; EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada.
Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

9.5.6 Sistemas elétricos e de automação

Nas empresas de saneamento o emprego de motores elétricos é muito diversificado, passando por quase todas as etapas do processo. Porém, o seu uso mais significativo está ligado aos sistemas de bombeamento. Acoplado diretamente a uma bomba centrífuga, o motor elétrico passa a fazer parte do chamado conjunto motor-bomba, responsável pelo fornecimento de toda energia cinética necessária para que o fluido, no caso a água, alcance os mais distantes pontos do sistema em quantidade suficiente ao atendimento das demandas (RODRIGUES, 2007).

O acionamento dos conjuntos motor-bomba da captação e recalque é feito por telemetria, porém pode também ser realizado de modo manual. Não há inversor de frequência e periféricos nas unidades de captação e recalque da ETA, entretendo está em processo de aquisição destes inversores através do Pregão Presencial n.º 022/2019. Quanto a proteção dos motores contra sobrecargas, tanto a unidade de captação quanto o sistema de recalque de água tratada contam com soft starter. A Figura 196 apresenta o modelo da soft starter da captação.

Figura 196. *Soft starter* da captação de água bruta.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Todas as unidades citadas anteriormente são monitoradas e operadas remotamente pela empresa terceirizada SBR – Saneamento e Automação. Os parâmetros monitorados são: Nível dos reservatórios, tempo de funcionamento dos conjuntos motor-bomba, consumo elétrico, pressão na saída das unidades e falta de energia elétrica. Além do monitoramento em tempo real, o acionamento e desligamento dos conjuntos motor-bomba também é realizado

remotamente, a operação do sistema de abastecimento de água e das elevatórias de esgoto é realizado de forma compartilhada entre a empresa de automação e a autarquia, onde as alterações no modo operacional são sempre discutidas entre as duas equipes. Na Figura 197 está apresentado a tela de controle do sistema de reservação e sua operação.

Figura 197. Tela de controle do sistema de reservação.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.7 Reservação

Os reservatórios são instalações encarregada de armazenar a água tratada para garantir os picos de consumo e facilitar a distribuição da água. Na Figura 198 observa-se a distribuição dos reservatórios de água tratada no perímetro urbano.

Figura 198. Reservatórios de água tratada.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A reservação de água tratada é feita por 13 reservatórios em operação, a dinâmica de ocorre da seguinte forma: os primeiros reservatórios que recebem água tratada do sistema Queima-Pé são o RAP- 01, localizado na área da ETA, após a água passar pela câmara de contato ela segue para o RAP – 01. Na sequência deste, está o reservatório RAP – 02, sendo a partir desse o recalque de água tratada, esse também está localizado na ETA Queima-Pé.

O RAP – 02, através da elevatória de água tratada, toda água produzida na ETA é encaminhada para o complexo de reservação e distribuição, localizado na Av. Dorvalino Minozzo no bairro Vila Alta. Composto por 3 (três) RAP e 1 (um) REL, neste centro é onde conserva-se o maior percentual de água tratada e para o reservatório (RAP – 07) no bairro Valência, também recebe água diretamente da ETA Queima-Pé, através de uma derivação na adutora principal. Para atendimento dos bairros Jardim São Luiz, Jardim dos Ipês, Porto Seguro, é realizado através do RAP – 08, que recebe água do centro de reservação Vila Alta. Os reservatórios RAP – 09 (SINFRA), RAP – 10 (Alto da Boa Vista), RAP – 11 (Alto da Boa Vista), REL – 12 (São José) e REL – 13 (Chácara Uberaba), recebem água diretamente do manancial de captação subterrâneo. O Quadro 53, apresenta as informações sintetizadas dos reservatórios, bem como as suas características.

Quadro 53. Reservatórios operados pela autarquia.

Denominação	Localização	Tipo	Material	Capacidade (m^3)
RAP - 01	ETA Queima Pé	RAP	Metálico	1.000
RAP - 02	ETA Queima Pé	RAP	Concreto armado	300
Vila Alta 1	Rua Dorvalino Minozzo	RAP	Concreto armado	1.000
Vila Alta 2	Rua Dorvalino Minozzo	RAP	Concreto armado	1.000
Vila Alta 3	Rua Dorvalino Minozzo	RAP	Concreto armado	1.000
Vila Alta 4	Rua Dorvalino Minozzo	REL	Concreto armado	100
São Luiz	Rua Quatro	RAP	Metálico	1000
SINFRA	Rua Cinco	RAP	Metálico	300
Alto da Boa Vista	Av. Beija Flor	RAP	Metálico	30
Alto da Boa Vista	Av. Beija Flor	RAP	Metálico	30
Alto da Boa Vista	Rua Cardeal	RAP	Metálico	30
São José	Estrada São José	REL	Fibra de Vidro	20
Parque de Exposição	Lateral ao Parque de Exposição	RAP	Metálico	Desativado
Chácara Uberaba	Chácara 09	REL	Metálico	50
Valência	Rua 21-A	RAP	Metálico	3000
Vila Esmeralda	Av. Lions Internacional	RAP	Concreto armado	Desativado
Cohab Tarumã	Rua 01 esq. Com a Rua C			Desativado

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Na Figura 199, apresenta os reservatórios apoiados do centro de reservação Vila Alta, e na Figura 200 exibe o reservatório elevado e a Figura 201 o reservatório do São Luiz.

Figura 199. Reservatório apoiado em concreto armado do centro de reservação Vila Alta



Figura 200. Reservatório elevado em concreto armado do centro de reservação Vila Alta.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 201. Reservatório apoiado de estrutura metálica São Luiz.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Atualmente, alguns centros de reservação estão desativados, a exemplo os reservatórios da Cohab Tarumã (Figura 202) e Vila Esmeralda (Figura 203).

Figura 202. Reservatório Cohab Tarumã.



Figura 203. Reservatório Vila Esmeralda.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Não existe hoje um programa sistemático de limpeza dos reservatórios, quando identificada alguma anomalia relacionada à qualidade da água no sistema decorrente da necessidade de limpeza dos reservatórios, realiza-se, então, a limpeza para que possa resolver o problema. Desse modo, só ocorrem ações corretivas, contudo em 2018 a autarquia contratou uma empresa para inspeção visual dos reservatórios para mapear, qualificar e quantificar as patologias presentes, bem como análise dos projetos, da estrutura e levantamento do quantitativo das áreas lesionadas. Neste contrato contempla também a elaboração de projeto para recuperação/ reforço estrutural das áreas lesionadas (SAMAE, 2018).

9.5.8 Rede de distribuição

As redes de distribuição são constituídas por tubulações que conduzem a água tratada para ser distribuída ao consumidor. A rede de distribuição na zona urbana do município de Tangará tem, em média, 427,22 km de extensão, com um índice de cobertura de água de 100%. Os diâmetros variam entre 32 e 450 mm, em materiais PVC/PBA, MPVC e Ferro fundido, conforme o Quadro 54.

Quadro 54. Levantamento das redes existentes.

Material	Diâmetro nominal (mm)	Extensão (m)
PVC/PBA	32	1.084,17
PVC/PBA	50	4.148,13
PVC/PBA	60	319.092,62
PVC/PBA	75	1.146,70
PVC/PBA	85	8.373,20
PVC/PBA	110	50.914,69
PVC/PBA	140	610,79
PVC/PBA	150	13.123,97
PVC/PBA	160	1.459,21
MPVC 1 Mpa	200	9.268,89
MPVC 1 Mpa	300	5.228,64
Ferro fundido	450	12.767,11

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com a autarquia, a mesma não dispõe de cadastro técnico confiável. Em função disso, em parceria com o Samae, foi elaborado no âmbito desse projeto, um cadastro atualizado, sendo apresentado no Apêndice 4 deste produto.

Conforme informado pelo SAMAE, cada ponto de alimentação é responsável pelo atendimento de uma determinada área de abrangência, de acordo com o Quadro 55.

Quadro 55. Áreas atendidas pelo sistema ETA Queima-Pé.

Sistema ETA Queima Pé	
Reservatório	Bairros Abastecidos
Centro de Reservação Vila Alta	Centro, Jardim Talismã, Condomínio Residencial Royal Park, Jardim Ipanema, Vila Esmeralda I e II, Jardim Figueira, Jardim Presidente, Jardim Vitória, Residencial San Diego I e II, Jardim Monte Líbano, Parque das Nações, Jardim Dias, Jardim Amélia I e II, Vila Santo Antônio, Jardim América, Jardim Tangará I e II, Jardim Califórnia, Jardim Itália, Vila Araputanga, Bigolin, Jardim São José, Jardim Santa Lúcia, Morada do Sol, Manacá, Jardim Imperial, Buritis I e II, Bela Vista, Vila Real, Santa Inês, Residencial Dona Júlia I e II, Jardim Atlântida, Jardim Nossa Senhora Aparecida, Parque das Mansões, Jardim Tanaka, Jardim do Lago, Jardim Olímpico, Cohab Tarumã, Tarumã II, Parque Tarumã, Jardim do Amor, Jardim São Cristóvão, Jardim Eldorado, Jardim Mirante, Jardim Pomares, Jardim Primavera, Jardim Eldorado, Jardim Santiago, Vila Horizonte, Jardim 13 de Maio, Jardim Santa Izabel, Jardim Rosalino, Jardim Domingos, Jardim São Paulo, Vila Horizonte, Taiamã, Parque do Bosque, Parque da Mata, Jardim Paraiso, Monte Carlo, Vale do Sol I e II, Jardim Primavera I e II, Jardim Angola, Jardim Rio Preto, Vila Portuguesa, Vila Santa Terezinha, Jardim Itapirapuã, Jardim Acácia, Jardim Shangrila, Vila Nazaré, Jardim Aeroporto, Jardim Europa – setor N, Jardim Uirapuru I e II, Jardim Balneário I e II, Jardim Santa Marta e Jardim Planalto.
São Luiz	Porto Seguro, Jardim São Luiz e Jardim dos Ipês.
SINFRA	Jardim Coelho, Jardim San Rafael, Jardim Paulista, Jardim São Marcos, Jardim Maringá, Vila Goiás, Jardim Estádio I e II, Jardim Acapulco, Jardim Alto Alegre, Jardim do Sul, Jardim Floriza, Jardim Europa – setor E.
Valência	Barcelona, Madri e Valência.
Alto da Boa Vista	Alto da Boa Vista e Industriário.

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

9.5.9 Ligações prediais

Ligação predial é o conjunto formado de tubulações, peças especiais e hidrômetros (quando houver), conectado à rede de abastecimento de água, situado entre está e o ponto de entrega. Essa unidade configurando-se fisicamente como ponto de entrega do serviço de abastecimento de água (TSUTIYA, 2006). Na Figura 204 é apresentada modelos de ligação predial efetuadas pelo SAMAE.

Figura 204. Ligações prediais de água em Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5.10 Estações pressurizadas de água tratada

Na Figura 205 estão localizadas as unidades pressurizadoras, que são os conjuntos motor-bomba instalados na saída dos reservatórios apoiados e servem para pressurizar a rede de abastecimento.

Figura 205. Localização das pressurizadoras.



Fonte: SAMAE, 2019.

De acordo com o SAMAE, o sistema é composto por 8 unidades pressurizadoras, sendo que elas se distribuem espacialmente em três lugares: na ETA, três unidades; na Caixa Vila Alta, quatro unidades e uma unidade se encontram na SINFRA. As pressurizadoras da ETA e Caixa Vila Alta são desligadas para o horo sazonal, após esse período são religadas as pressurizadoras da ETA e durante a madrugada são acionadas as pressurizadoras da Caixa Vila Alta. A pressurizadora da SINFRA é desligada no período noturno e religada pela manhã.

No Quadro 56 estão descritas as características das Estações Elevatórias de Água Tratada existentes no sistema de distribuição do município de Tangará da Serra.

Quadro 56. Características das elevatórias de água tratada.

Denominação	Situação Operacional	Características do conjunto motor-bombas		
		Vazão (m^3/h)	Potência (cv)	AMT (m.c.a)
Centro de reservação Vila Alta – Reservatório Jardim dos Ypês	1+0R	110	50	100
EEAT - Vila Alta 1 e 2	2+0R	370	20	30
EEAT – Valência	1+1R	192,27	50	47,03

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

9.6 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O plano diretor é um conjunto de diretrizes que deve conter metas, programas e projetos, com a estimativa de recursos financeiros necessários para implementação das ações. Consiste num planejamento de médio e longo prazo. Tangará da Serra não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água, o qual não tem obrigatoriedade de ser elaborado, mas, no caso de sua existência, pode auxiliar significativamente na gestão do sistema.

O planejamento é a preparação para a ação, ou seja, pensar antes de agir, é importantíssimo, pois é na área de saneamento, cujos resultados das ações interferem diretamente na área da saúde, educação, desenvolvimento econômico e social, planejamento urbano, entre outros, é de fundamental importância a elaboração do plano diretor de água. Tanto o plano diretor de água bem como o de esgoto também, devem ser baseados na bacia hidrográfica e na estrutura da rede urbana para o gerenciamento dos recursos hídricos, visando assegurar às atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade hídrica, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, com base no manejo integrado dos recursos hídricos.

9.7 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS ATUAIS E POTENCIAIS MANANCIAIS DE ABATESCIMENTO DE ÁGUA

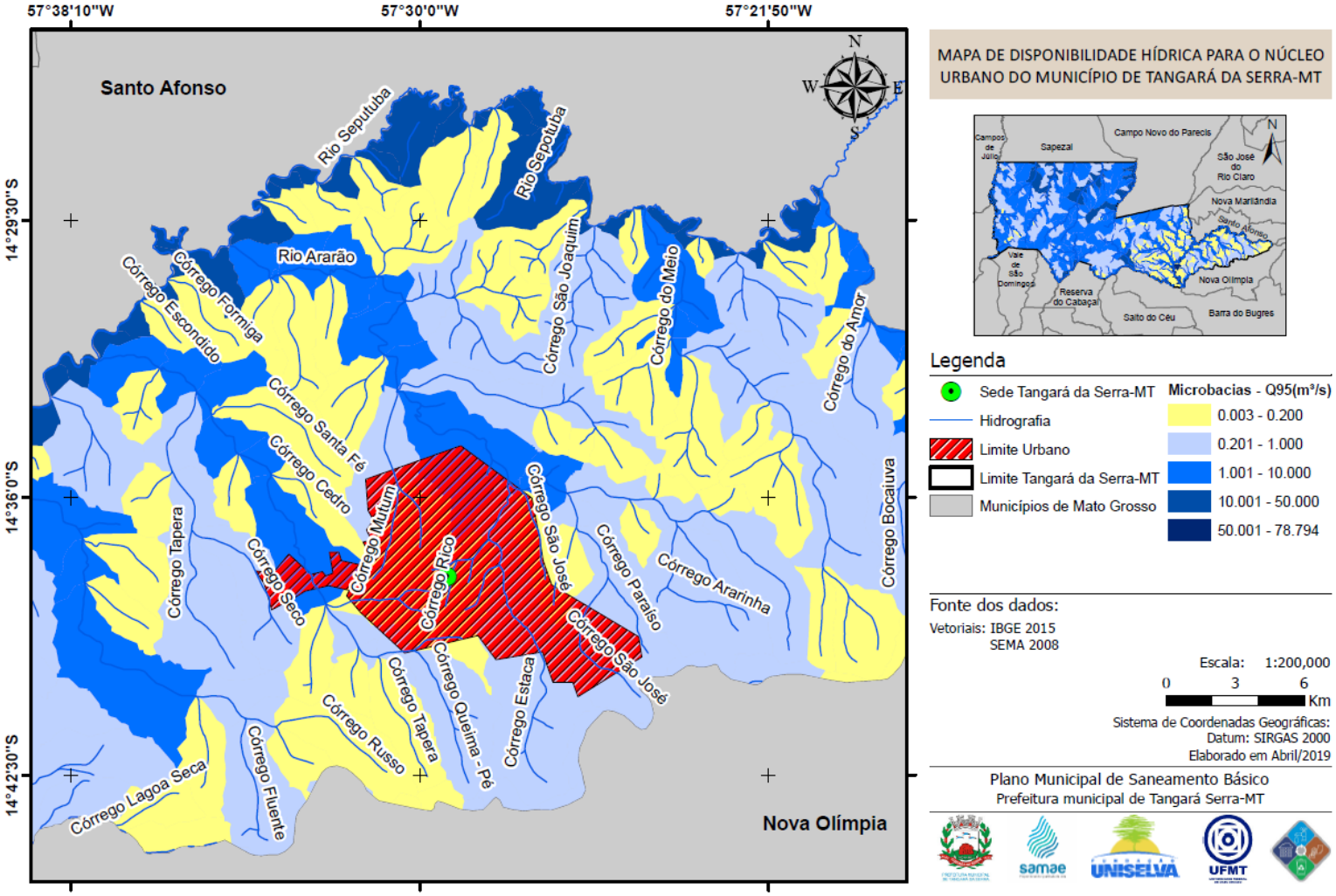
Com a crescente expansão urbana a gestão hídrica adequada se dá a partir de um equilíbrio, do usufruto decorrente da ocupação humana ou por atividades envolvendo os três setores comerciais: matéria-prima, indústria e serviços (GRUBBA e HAMEL, 2016).

Dessa forma, devido à expansão dessas atividades, as bacias hidrográficas genuinamente urbanas tornam-se vulneráveis e, consequentemente, perdem sua função social em sua plenitude, uma vez que sua quantidade e qualidade ficam prejudicadas (JACOBI, 1999; CIBIM e SOUZA, 2016). Portanto, conhecer o ambiente físico é essencial para subsidiar o processo de ocupação e manejo das bacias hidrográficas (SANTIAGO *et al*., 2015).

Nesse contexto, o município de Tangará da Serra, polo da mesorregião Sudoeste de Mato Grosso, está localizado entre as serras de Tapirapuã e Parecis caracterizando uma região de riachos de cabeceira que abastecem o Rio Sepotuba, importante afluente do Rio Paraguai. Um desses Córregos é o Queima-Pé, que nasce nas proximidades do perímetro urbano e é a principal fonte para abastecimento de água da cidade.

O mapa de disponibilidade hídrica superficial foi elaborado em ambiente SIG, em que foram definidos intervalos de vazões (Q_{95}), onde as menores vazões são ilustradas por cores mais claras e as maiores vazões por cores mais escuras, conforme é apresentado na Figura 206.

Figura 206. Mapa de disponibilidade hídrica para o núcleo urbano de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na Tabela 34 são apresentados os valores de disponibilidade hídrica (Q95) e vazão média para os corpos hídricos mais próximos da área urbana de Tangará da Serra.

Tabela 34. Disponibilidade hídrica Q_{95} e vazão média dos corpos hídricos

Microbacia	Coordenadas geográficas		Q média (m³/s)	Disponibilidade hídrica Q_{95} (m³/s)
	Latitude	Longitude		
Sepotuba 1	14º32’46,20’’S	57º37’29,74’’O	85,98	46,62
Sepotuba 2	14º29’23,58’’S	57º25’29,10’’O	32,37	17,49
Ararão	14º35’44,66’’S	57º27’23,96’’O	2,50	1,36
Russo	14º40’11,69’’S	57º36’50,12’’O	2,54	1,10
Queima-Pé	14°38’7.98’’S	57°32’23.97’’O	1,85	1,01

Fonte: Mato Grosso, 2007.

Quanto aos corpos hídricos no entorno do núcleo urbano com potencial para abastecimento, destacam-se o Rio Sepotuba com Q_{95} entre 10 e 50 m³/s, o Rio Ararão, com Q_{95} variando entre 1 a 10 m³/s e o Córrego Russo com variação de 0,003 a 0,2 m³/s.

O Rio Sepotuba, que possui a maior disponibilidade hídrica, já é considerado como potencial corpo hídrico para abastecimento de água em Tangará da Serra. Na Tabela 34 estão apresentados dois pontos de análise da Q_{95} para o Rio Sepotuba, observa-se que esses pontos possuem maior disponibilidade hídrica que o atual manancial que abastece a sede urbana.

A disponibilidade hídrica subterrânea na área urbana do município é variada, já os distritos São Joaquim do Boche e Progresso encontram-se em uma área com disponibilidade hídrica subterrânea geralmente baixa, com vazões variando entre 10 a 25 m³/h. O distrito de São Jorge, a Gleba Triângulo e o assentamento Antônio Conselheiro estão localizados em uma área com disponibilidade geralmente muito baixa, com vazões variando entre 1 a 10 m³/h.

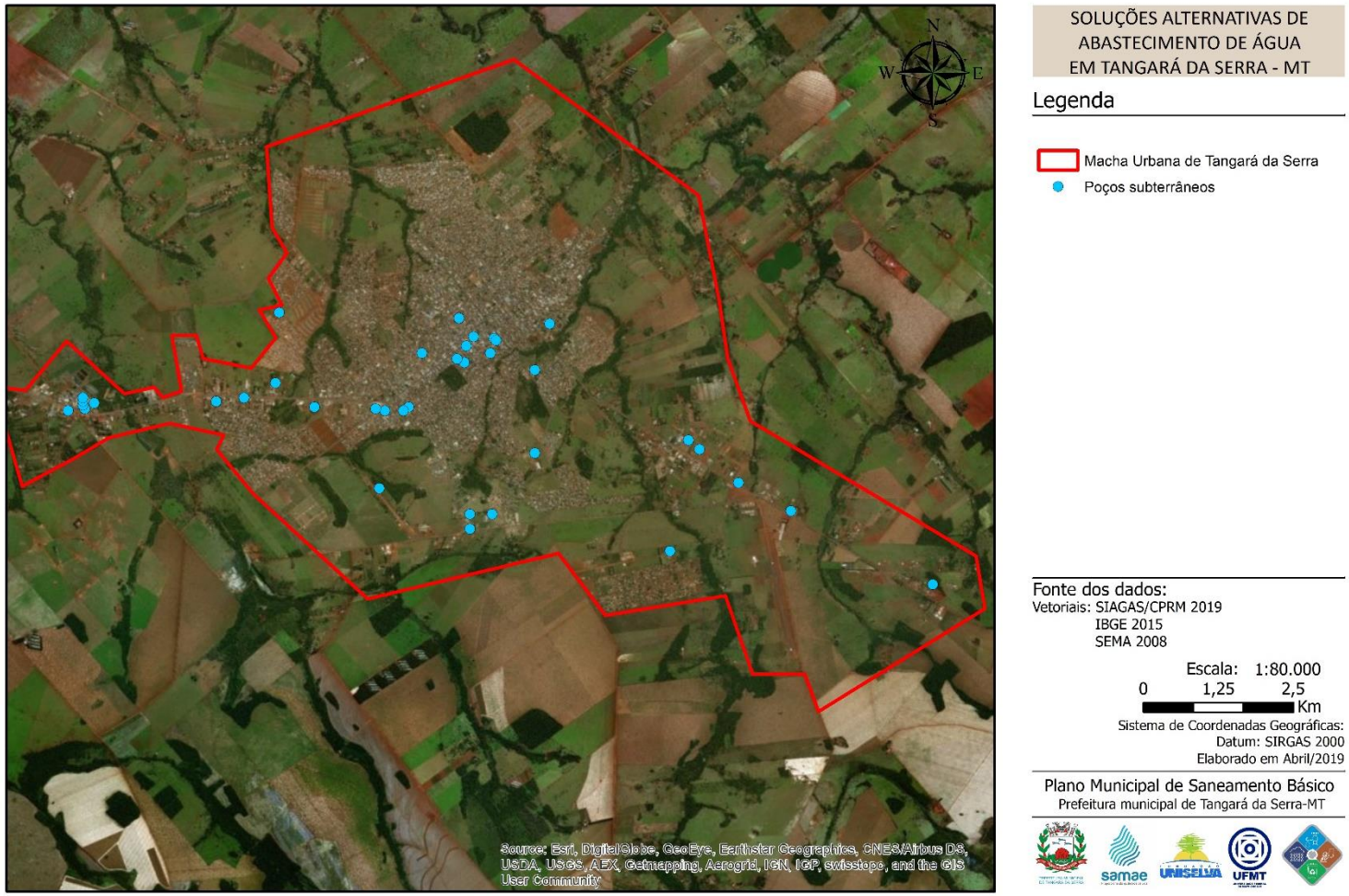
9.8 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com a Portaria de Consolidação n.º 5, de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, as soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano se referem àquelas que atendam domicílios com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

Segundo dados fornecidos pela SEMA, atualizados até julho de 2019, há cerca de 81 poços particulares ativos e cadastrados em diversos ramos de atividade, como indústrias, postos de gasolina, igrejas, associações, condomínios e em nome de pessoas físicas.

A Figura 207 apresenta a localização das captações subterrâneas na zona urbana, conforme dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS (CPRM, 2019).

Figura 207. Soluções individuais de abastecimento de água em Tangará da Serra.



Fonte: SIAGAS, 2019.

10. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com o SAMAE (2019), o sistema de esgotamento sanitário na zona urbana do município de Tangará da Serra atualmente atende cerca de 31,88% da população com coleta e tratamento do esgoto sanitário, com previsão de finalizar as obras para atender 100% da população. Após as obras em andamento serem finalizadas, o município apresentará infraestrutura de toda a rede coletora necessária em conjunto com as ligações, 7 (sete) estações elevatórias de esgoto e seus respectivos emissários, que encaminham o esgoto bruto até a única estação de tratamento de esgoto do município, denominada ETE Ararão.

A autarquia tem buscado angariar recursos, como por exemplo, a partir do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e de outras fontes como o Programa Avançar Saneamento, com recursos do FGTS (SAMAE, 2019). Os tópicos a seguir têm como objetivo apresentar uma visão geral dos sistemas de infraestrutura do esgotamento sanitário municipal.

10.1 POLÍTICA DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Plano Diretor Participativo, Lei Complementar n.º 210, de 11 de setembro de 2015, em seu Art. 34, constitui diretrizes especificas de desenvolvimento na área de saneamento, e precisamente no inciso III, estabelecer articulação junto ao SAMAE visando o atendimento de no mínimo 80% da população, com tratamento de águas residuárias, adotando-se os sistemas mais adequados a cada caso. Ainda no Art. 34, inciso IV, planejar ações de saneamento e dos programas urbanísticos de interesse comum, de forma a assegurar, entre outras medidas, a preservação dos mananciais e a efetiva solução dos problemas de esgotamento sanitário das bacias.

10.2 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E POLÍTICA TARIFÁRIA

Por intermédio da análise das informações financeiras (Quadro 57) foi possível observar que a receita operacional direta de esgoto, no ano de 2018, foi de R$ 2.661.858,32, enquanto a arrecadação total com os serviços de água e esgoto foi de R$ 23.560.505,33, respectivamente houve um aumento na receita na ordem de 10,91% e 7,07% na arrecadação total dos serviços no ano de 2018. Segundo o SNIS-2018, as despesas totais com os serviços de água e esgoto, totalizaram R$ 10.269.873,34, ou seja, 9,4% maior que o ano anterior, se compararmos tudo que o SAMAE arrecadou em 2018 com as despesas houve um acúmulo de receita da ordem de 56,41% para investimentos e outras despesas.

Quadro 57. Receitas operacionais e despesas de custeio referentes ao esgotamento sanitário

Informações Financeiras – Esgotamento Sanitário			Ano de Referência	
Código SNIS	**Informação**	**Unidade**	**2017**	**2018**
FN 003	Receita operacional direta de esgoto	R$/ano	2.371.330,15	2.661.858,32
FN006	Arrecadação total (água + esgoto)	R$/ano	21.892.467,23	23.560.505,33
FN008	Créditos de contas a receber	R$/ano	3.223.313,31	2.938.470,73
FN013	Despesa com energia elétrica (água + esgoto)	R$/ano	2.525.722,50	2.834.925,32
FN024	Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços	R$/ano	1.761.698,59	1.134.167,65
FN033	Investimento totais realizados pelo prestador de serviços (água + esgoto)	R$/ano	1.999.575,65	2.706.291,81
IN041	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	%	10,83	11,30

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Com relação ao crédito de contas a receber de água e esgoto (FN008), que teve uma diminuição de 8,83% no período de 2017 a 2018. Esta diminuição reflete decréscimo da inadimplência, considerada um dos maiores vilões da administração direta. As Despesas com energia elétrica (FN013) teve resultado negativo de um ano para o outro com aumento de 10,90% no intervalo de 2017 a 2018.

A participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (IN041) correspondeu a 10,83% do valor total em 2017, já em 2018 o IN041 apresentou crescimento da ordem de 11,30% acresceu em relação à 2017.

Os investimentos realizados em esgotamento sanitário (FN024) pela autarquia foram 35,62% menor em 2018, porém para o mesmo período os investimentos totais (FN033) realizado pelo SAMAE nota-se crescimento aproximado de 26,11%.

10.2.1 Política tarifária

A cobrança pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário é realizada por meio da instituição de taxa, pois está associada a serviços não quantificáveis, ou seja, não divisíveis, de utilização obrigatória, portanto, de forma compulsória, estando o serviço por isso mesmo, sujeito a um regime tributário.

A exemplo disso é também o caso do serviço de iluminação pública. A Lei Complementar n.º 66, de 30 de maio de 2001, que institui a taxa de serviço de esgoto. Como tributo, a taxa está sujeita a uma legislação específica. A sua instituição é feita por meio de lei, bem como a fixação de seu valor e os futuros reajustes.

Na Tabela 35 apresenta-se um histórico dos valores médios da taxa de serviço de esgoto.

Tabela 35. Histórico dos valores médios da taxa de esgoto de Tangará da Serra

Ano	Taxa média (R$/m³)
2018	2,41
2017	2,86
2016	2,13
2015	1,88
2014	1,60
2013	0,95
2012	1,01

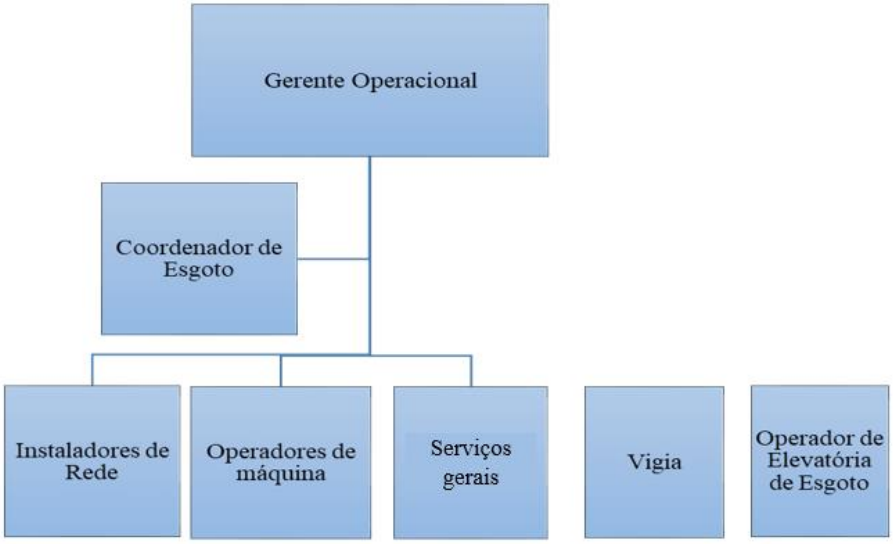
Fonte: SNIS 2019; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.2.2 Organograma do setor de esgoto

A estrutura funcional do setor de esgoto é a mesma utilizada para os serviços de abastecimento de água, a Gerência Operacional tem como órgãos executivos deste setor de tratamento de esgoto, de redes e ramais de esgoto, não há equipes estruturadas especificamente para realização dos serviços de manutenção no sistema de esgotamento sanitário. Quanto ao controle da qualidade dos efluentes a responsabilidade é da coordenação de controle de qualidade de água e esgoto, bem como ao engenheiro sanitarista, que dentro do quadro de serviços é o profissional habilitado, que detém conhecimentos técnicos para acompanhamento capacidade técnica de controle de saneamento ambiental, tanto a coordenação de controle de qualidade dos efluentes, quanto o engenheiro sanitarista estão subordinados a Gerencia Técnica.

Na Figura 208, apresenta-se organograma do setor de esgotamento sanitário, elencando os envolvidos nestas atividades e suas respectivas subordinações.

Figura 208. Organograma da estrutura funcional do serviço de esgotamento sanitário.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.3 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA

Do ponto de vista sanitário e econômico a carência de sistema de esgotamento sanitário no município é fator agravante de causar severos impactos para o ambiente e também na qualidade de vida da população que reside tanto no meio urbano quanto no rural. Dessa forma, além do diagnóstico da situação atual, do sistema de esgotamento sanitário, o plano procurou identificar o atendimento e o déficit em saneamento básico (BRASIL, 2006).

Os serviços de esgotamento sanitário prestados pelo SAMAE Tangará, atende apenas a zona urbana do município, este sistema tem sua concepção contemplada por unidades convencionais de coleta, transporte, tratamento de esgoto e lançamento do efluente tratado em corpo hídrico. Informações mais detalhadas acerca do sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra – MT, estão apresentadas na sequência.

No Quadro 58 a seguir estão resumidas as características gerais do sistema de esgotamento sanitário municipal.

Quadro 58. Características gerais do sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra

Índice de atendimento urbano de esgoto	31,88% (SNIS, 2018)
Índice de tratamento do esgoto coletado	100% (SNIS, 2018)
Quantidade de ligações ativas de esgoto	6.970 Ligações (SNIS, 2018)
Quantidade de economias ativas de esgoto	10.034 Economias (SNIS, 2018)
Volume anual coletado total	1.100 m^3/ano (SNIS, 2018)
Volume anual tratado total	1.100 m^3/ano (SNIS, 2018)
Volume anual faturado total	1.100 m^3/ano (SNIS, 2018)
Extensão de rede de esgoto	95,82 Km (SNIS, 2018)

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário conta com uma estação de tratamento de Esgoto, com capacidade nominal de projeto de aproximadamente 75,00 L/s. O município conta com 4 (quatro) estações elevatórias de esgoto em atividade. Pelas características do relevo local parte do esgoto chega até a ETE por gravidade e outro percentual é transportado pelas elevatórias, até atingir cota necessária para ser transportado por gravidade até a ETE.

10.4 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES

A utilização deste conjunto de dados secundários obtidos na base do SNIS permite avaliar a evolução do desempenho por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros do sistema de esgotamento sanitário e as variáveis importantes para funcionamento do serviço.

A seguir são apresentadas informações do sistema de esgotamento sanitário, fornecidas pelo SAMAE ao SNIS (2017) e ao preenchimento prévio de 2018.

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município foram feitas considerando-se os seguintes aspectos:

- Índices de cobertura e atendimento de esgoto;
- Economias e ligações de esgoto;
- Volumes processados de esgoto;
- Qualidade dos serviços prestados com esgotamento sanitário.

Quanto as evoluções das economias e ligações de esgoto estão apresentadas no Quadro 59, referente ao período de 2017 obtido do SNIS, e, 2018 fornecidas pela autarquia.

Quadro 59. Informações operacionais do sistema de esgotamento sanitário.

Código SNIS	Agregado de Informações	Unidade	Ano	
			2017	2018
ES008	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto	Economias	8.569	6.970
ES009	Quantidade de ligações totais de esgoto	Ligações	7.368	7.792
ES004	Extensão da rede de esgoto	Km	95,82	95,82

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Em relação as informações operacionais (ES005, ES006 e ES007), os volumes tiveram um acréscimo de 24,63% em relação ao ano anterior, evidenciado no Quadro 60.

Quadro 60. Informações operacionais do sistema de esgotamento sanitário.

Código SNIS	Agregado de Informações	Unidade	Ano	
			2017	2018
ES005	Volume de esgotos coletado	m^3/ano	829	1.100
ES006	Volume de esgotos tratado	m^3/ano	829	1.100
ES007	Volume de esgotos faturado	m^3/ano	829	1.100

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

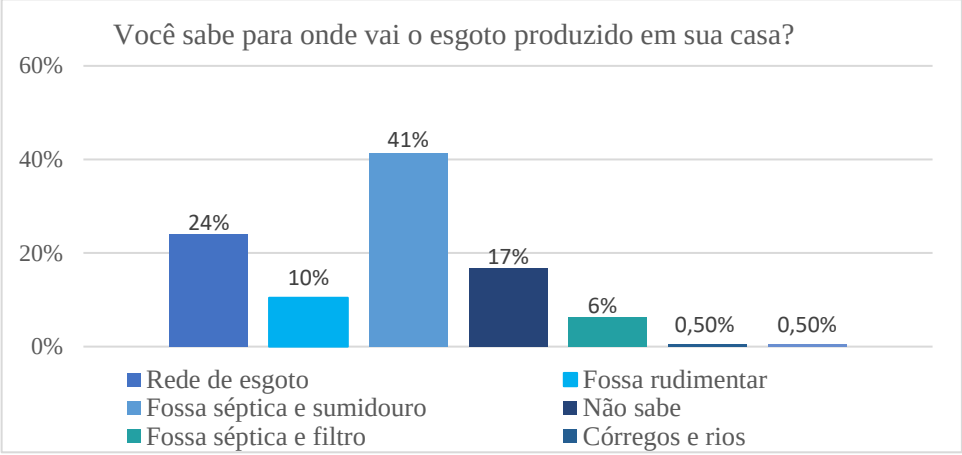
10.4.1 Percepção da população da zona urbana em relação ao esgotamento sanitário

O saneamento básico é um serviço que tem como principal objetivo a manutenção da vida com qualidade através da oferta de água potável e do esgotamento sanitário com sua coleta e tratamento devendo ser, portanto, um direito de todos, conforme rege a Constituição Brasileira de 1988 (OLIVEIRA, 2005).

Enquanto quase 100% da população urbana tangaraense têm acesso à água potável, com uma produção anual em torno de 10.430 m^3 de água (SAMAE, 2019), pouco mais de 31,88% desse total é atendido pela coleta e tratamento de esgoto. Todavia, o SAMAE caminha para elevar esse percentual com os recentes programas do governo federal, com investimentos para a melhoria do saneamento básico, na busca de melhorias para esse cenário.

Foi realizada uma pesquisa a fim de se conhecer a percepção da população atendida pelo esgotamento sanitário em relação ao serviço. O universo da pesquisa compreende a população urbana de Tangará da Serra. A partir da aplicação do questionário, quanto a pergunta apresentada na Figura 209, a maioria dos entrevistados 83%, responderam afirmativamente, porém uma parcela de 17%, afirmaram não ter conhecimento.

Figura 209. Respostas a pergunta sobre o destino do esgoto das residências.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10.4.2 Geração e produção *per capita* de esgoto

Contribuição ou geração *per capita* de esgoto é o volume obtido da multiplicação do consumo efetivo *per capita* de água pelo coeficiente de retorno adotado. Segundo Von Sperling (2014) normalmente a vazão doméstica de esgoto é calculada com base no consumo de água da respectiva localidade.

Para Tangará da Serra, os valores de *per capita* de esgoto estimados foram baseados no consumo de água encontrados na literatura, e os obtidos no preenchimento do SNIS, realizado pela autarquia, são apresentados na Quadro 61. A fração da água fornecida que adentra a rede de coleta na forma de esgoto é denominada coeficiente de retorno (R= vazão de esgotos/vazão de água), com valores típicos de 40% a 100%, sendo que o valor adotado pela autarquia de 60%, divergente do valor preconizado que é de 80%.

Contribuição ou geração *per capita* de esgoto é o volume obtido da multiplicação do consumo efetivo *per capita* de água pelo coeficiente de retorno adotado. Segundo Von Sperling (2014) normalmente a vazão doméstica de esgoto é calculada com base no consumo de água da respectiva localidade.

Sendo assim, para a cidade de Tangará da Serra – MT, os valores de *per capita* de esgoto estimados foram baseados na *per capita* do consumo de água obtidos no preenchimento do SNIS, realizado pela autarquia, são apresentados na Quadro 61, bem como a evolução da população urbana atendida com esgotamento sanitário no município, conforme os dados do SNIS (2013 a 2017) e SAMAE (2019). A fração da água fornecida que adentra a rede de coleta na forma de esgoto é denominada coeficiente de retorno (R= vazão de esgotos/vazão de água), com valores típicos de variam de 40% a 100%, sendo que o valor adotado pela autarquia de 60%, divergente do valor preconizado que é de 80%.

Quadro 61. Evolução dos valores de *per capita* de esgoto na zona urbana.

Informações	Ano de referência					
	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Per capita de água (L/hab. dia)	169,98	264,17	299,38	304,42	121,30	119,67
Per capita de esgoto (L/hab. dia)	101,98	158,50	179,62	182,65	72,78	71,80
População urbana atendida com esgotamento sanitário	22.165	22.165	23.680	25.269	25.833	29.526

Fonte: SNIS, 2017; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.4.3 Caracterização das águas residuárias

10.4.3.1 Tipo de esgotamento sanitário

De acordo com Von Sperling (2014), há basicamente duas variantes dos sistemas de esgotamento sanitário:

- Sistema individual ou sistema estático que é uma solução local, individual ou para poucas residências;
- Sistema coletivo ou sistema dinâmico, popularmente dita como solução com afastamento dos esgotos da área servida.

Sendo ambos adotados no município, os sistemas individuas são utilizados ainda nos locais onde não existe o sistema coletivo implantado ou disponível para uso.

10.4.3.2 Descrição e avaliação dos sistemas individuais

O sistema de coleta de efluentes do município é composto por sistemas individuais que são as soluções locais, usualmente adotada para atendimento unifamiliar. No município de Tangará da Serra, na zona urbana 68,12% da população, utilizam as soluções individuais a saber: fossa séptica seguida por filtro anaeróbio e sumidouro, fossa séptica e sumidouro rudimentar, ou apenas sumidouro. Na Figura 210 é possível observar as construções desses sistemas feitas na calçada.

Figura 210. Fossas rudimentar construídas no passeio.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Segundo Pacheco (2009), as fossas sépticas são dispositivos de tratamento de esgotos destinados a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. Os sumidouros também conhecidos como poços absorventes, consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes protegidas por pedras, tijolos e outros materiais, de modo que o material das paredes não deve ser rejuntado, de modo a permitir a infiltração. Já os filtros anaeróbios são uma solução para a melhoria da qualidade do efluente das fossas sépticas.

Pela pesquisa aplicada nota-se que dos sistemas individuais utilizados 41% utilizam fossa séptica e sumidouro, e 10% servem-se de fossa rudimentar e quanto aos sistemas compostos por fossa e filtro equivale a 6%.

10.4.4 Descrição e avaliação dos sistemas coletivos

O sistema coletivo consiste em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino, de forma sanitariamente adequada. Nesse como variante principal destacamos que o sistema coletivo do município é definido como sistema separador, onde os esgotos sanitários dos locais onde há coleta pública e a água de chuva são conduzidos ao seu destino final, em canalizações separadas (PEDROZO JÚNIOR, 2016).

Uma das vantagens do sistema separador é a redução dos custos em função das menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das efluentes, porém em sistemas separadores, é difícil ter-se separação total dos esgotos e das águas pluviais, fator determinante disso são as conexões clandestinas de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário, o que constitui um desafio para a adequada operação dos sistemas (PEDROZO JÚNIOR, 2016).

No município de Tangará da Serra ainda predomina o uso de sistema de tratamento individual de esgoto conforme os dados do SNIS, sendo que apenas 31,88% dos bairros contam com sistema coletivo de tratamento de esgoto sanitário, desse percentual de atendimento 28,96% das unidades consumidoras são residenciais, conforme SAMAE, 2019.

10.4.5 Fontes de geração de efluentes

Os efluentes oriundos da zona urbana do município são basicamente originados de três fontes distintas: esgotos domésticos (incluindo residências, instituições e comercio), águas de infiltração e despejos industriais (diversas origens e tipos de indústrias).

10.5 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Tangará da Serra não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário, o qual não tem obrigatoriedade em ser elaborado, mas que pode auxiliar significativamente na gestão do sistema.

10.6 VISÃO GERAL DO SISTEMA

10.6.1 Redes coletoras, coletores-tronco e interceptores

De modo geral a literatura define redes coletoras como conjunto de tubulações que recebem os esgotos gerados nas residências, estabelecimentos comerciais e industriais, entre outros. Caracteriza-se por conter as redes de canalização para a coleta de esgoto sanitário. É constituída por ligações prediais, coletores de esgoto, chamados de coletores-tronco ou coletores principais, que são as tubulações da rede coletora que recebem apenas as contribuições de outros coletores.

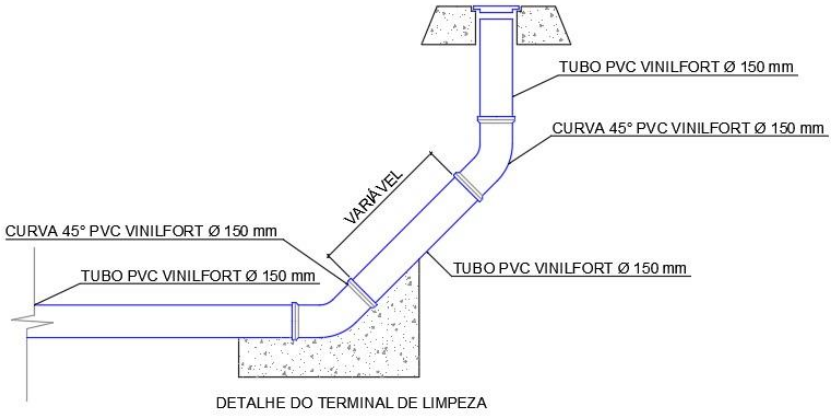
De acordo com os dados fornecidos ao SNIS (2018) pelo SAMAE, a rede coletora tem 95,82 km de extensão, estando a sua totalidade em operação.

10.6.2 Terminais de limpeza

Os terminais de inspeção e limpeza são dispositivos não visitáveis, que permitem introdução de equipamentos de limpeza. São colocados normalmente em trechos iniciais da rede a montante de uma conexão ("T"), ou então no meio da rede, em trechos longos, intercalados entre poços de visita.

Ao longo das redes existentes do SAMAE, existem cerca de 654 terminais instalados, com diâmetro de 150 mm, em PVC Vinilfort. A Figura 211 apresenta o modelo utilizado.

Figura 211. Detalhe do Terminal de Limpeza



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Na Figura 212 observa-se um dos terminais instalados no sistema de esgotamento sanitário no município.

Figura 212. Terminal de limpeza instalado no sistema de esgotamento sanitário.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.6.3 Poços de visita (PV)

Poços de visita são câmaras visitáveis através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção.

Ao longo da extensão da rede, possui 1.027 poços de visita (PVs) tipo em anéis de concreto (Figura 213) e tampa em ferro fundido (Figura 214). O estado de conservação em que se encontra é adequado, apesar de não existir um programa específico de manutenção.

Figura 213. Poço de visita em anéis de concreto.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 214. Tampão de PV em ferro fundido.

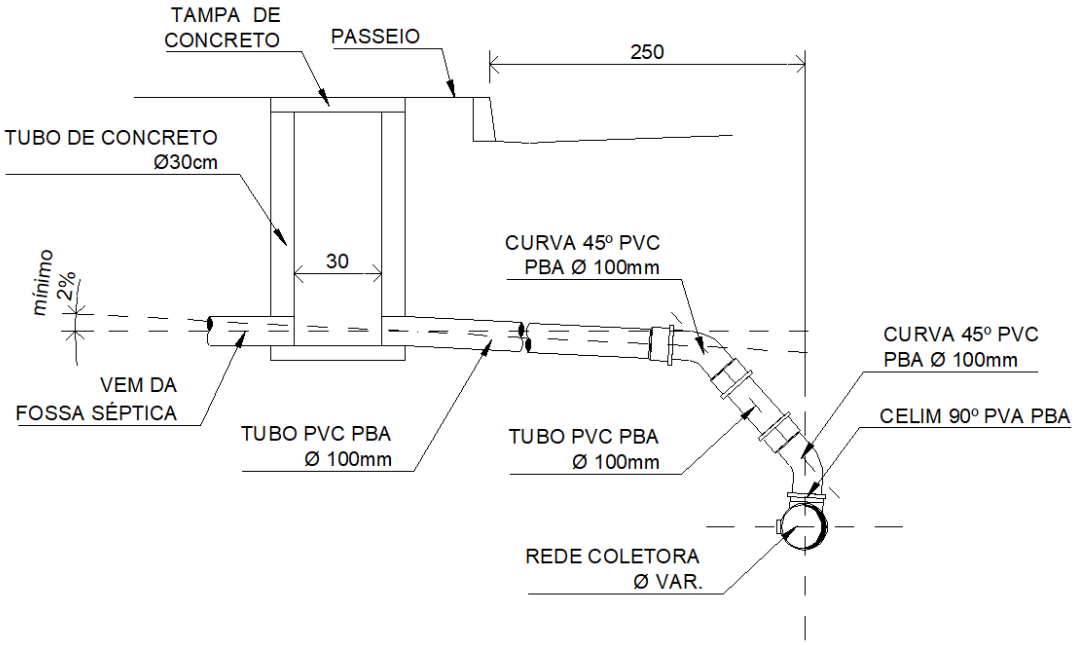


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10.6.4 Ligações domiciliares

Trecho da tubulação compreendido entre a caixa de inspeção de ligação e o coletor de esgoto, nos casos de rede convencional. Na Figura 215 é mostrado os elementos envolvidos nas ligações de esgoto utilizado pelo SAMAE.

Figura 215. Modelo de ligação domiciliar utilizado pelo SAMAE.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Observa-se na Figura 215, que antes do coletor público os esgotos devem passar por uma fossa séptica, o que é do ponto de vista redundante, pois com a construção de um sistema de esgotos sanitários procura-se atingir os seguintes objetivos: afastamento rápido e seguro dos esgotos, não havendo a necessidade da instalação de fossa antes do ramal de esgoto dos esgotos.

10.6.5 Manutenções do sistema de esgotamento sanitário

As principais ações de operação e de manutenção preventiva e corretiva de redes coletoras de esgotos são: desentupimento de rede e limpeza das redes através dos poços de visita; identificação e conserto de vazamento em redes coletoras de esgotos devido à corrosão e juntas mal executadas; identificação das ligações clandestinas e cadastro de redes coletoras.

Para as atividades de desentupimento de rede e limpeza das mesmas através dos poços de visita, o SAMAE se utiliza do caminhão hidrojato combinado (Figura 216), que possui combinação entre dois equipamentos (Sucção a Vácuo + Hidrojato), onde sua principal atuação é a desobstrução de galerias de esgoto e tubulações em geral, oferecendo também a possibilidade de efetuar a sucção dos resíduos obstruídos.

Figura 216. Limpeza da rede de esgoto na Av. Brasil.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10.7 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Em sistemas de esgotamento sanitário quando as tubulações são demasiadamente profundas, devido à baixa declividade do terreno ou em função da necessidade de se transpor o efluente para locais mais altos, esta recuperação de cotas é obtida por meio de uma estação elevatória de efluentes (CRESPO, 2001).

Além da situação descrita é possível projetar elevatórias específicas para recalque de efluentes produzidos em áreas baixas, para captação de vazões de bacias diferentes (sistemas distritais), quando da ultrapassagem de divisores de água, na necessidade de lançamentos submersos nos recalques de lodos nas estações de tratamento.

As unidades que fazem o bombeamento são denominadas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). Segundo Azevedo Neto (1987) as estações elevatórias de efluentes (EEE) podem ser classificadas de várias maneiras, porém nenhuma delas é satisfatória. O autor menciona que a classificação pode ser feita em função da capacidade, da altura de recalque, da extensão do conduto, da fonte de energia, do tipo de construção e outras. A PNB-569/75 da ABNT classifica as estações elevatórias de efluentes de acordo com os seguintes critérios (Quadro 62).

Quadro 62. Classificação de uma estação elevatória de efluentes

Classificação de uma Estação Elevatória de Esgoto		
Quanto a vazão	$Qr \leq 50$ L.s^{-1}	Pequena
	$50 < Qr \leq 500$ L.s^{-1}	Média
	$Qr > 500$ L.s^{-1}	Grande
Quanto ao Desnível Geométrico	$H \leq 10$ m.c.a	Baixa
	$10 < H \leq 20$ m.c.a	Média
	$H > 20$ m.c.a	Alta
Quanto ao Comprimento	$L \leq 10$ m	Curta
	$L > 10$ m	Longa

Fonte: PNB-569, 1975.

O sistema de esgotamento sanitário em Tangará da Serra conta, atualmente, com 4 estações elevatórias, espalhadas ao longo do perímetro urbano, que serão descritas a seguir.

De acordo com informações do SAMAE (2019) cada loteamento lançado no município tem a obrigação de implantar todas as redes de esgoto do empreendimento, bem como, construir estação elevatória, caso necessário. Para tanto, os projetos devem ser previamente aprovados pelo SAMAE. Depois da finalização das obras, a autarquia realiza uma vistoria final, e caso o empreendimento seja aprovado pelos técnicos, todo o sistema de esgotamento sanitário é incorporado ao patrimônio da autarquia e mantido por ela. O Quadro 63, apresenta uma lista com as EEE de Tangará da Serra e a atual situação operacional.

Quadro 63. Estações elevatórias de esgoto e situação operacional.

Denominação	Situação operacional	Potência (cv)	Vazão Nominal (m^3/h)	Localização	
Jardim Barcelona	Operando	30	80	14°37'23.08"S	57°30'53.65"O
Jardim do Sul	Operando	30	111	14°37'1.43"S	57°28'28.26"O
Jardim Paris	Operando	5	80	14°37'25.25"S	57°28'8.68"O
Parque do Bosque	Operando	20	302,04	14°35'7.41"S	57°28'55.08"O

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Na Figura 217 estão localizadas as Estações Elevatórias, que são os conjuntos motor-bomba utilizados para bombear o esgoto das partes mais baixas para a estação de tratamento. Basicamente o sistema é composto por 4 (quatro) estações e seus respectivos conjuntos motor-bombas, as estações operam 24 horas por dia, sendo acionada quando o nível de esgoto atinge o máximo, após a redução desse nível até o mínimo ocorre o desligamento.

Figura 217. Localização da Estações Elevatórias em operação.



Fonte: SBR - Automação e Saneamento, 2019.

10.7.1 Estação elevatória de esgoto Jardim Barcelona

A estação elevatória de esgoto Jardim Barcelona é responsável pelo encaminhamento de todo o esgoto gerado nos residenciais Barcelona, Valencia I e II e Madri. Foi construída através de uma parceria entre o Governo Federal e a Prefeitura de Tangará da Serra e atende 1.299 casas (Figura 218).

Figura 218. Estação Elevatória de Esgoto - Jardim Barcelona.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Esta unidade conta com gradeamento, caixa de areia e poço de recalque, e conta também com reservatório de acumulo, que amplia a estabilidade deste sistema, permitindo o encaminhamento e reservação dos efluentes (Figura 219) durante picos de vazão, manutenção das bombas e/ou limpeza dos dispositivos de tratamento preliminar, porém não possui grupo

gerador. Esta EEE encaminha o esgoto pela linha de recalque com extensão de 1.642 metros em PVC DeFoFo com diâmetro de 150mm, e 1.439 metros em PVC DeFoFo com diâmetro de 250mm até o poço de visita com dissipador de energia localizado na Avenida Ismael José do Nascimento, e a partir deste ponto os efluentes seguem por gravidade até a ETE.

Figura 219. Reservatório de acúmulo da estação.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No Quadro 64 consta a descrição das principais características da elevatória de esgoto de Jardim Barcelona.

Quadro 64. Características da elevatória de esgoto - Jardim Barcelona.

Situação operacional	Características do conjunto motor-bomba						Manutenção do sistema preliminar
	Marca	Modelo	Vazão (m^3/h)	Potência (cv)	AMT (m.c.a)	Operação (h)	
1+1	IMBIL	EP6	80,00	30	48	24	Diária

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.7.2 Estação elevatória de esgoto Jardim do Sul

A estação elevatória de esgoto Jardim do Sul está localizada à margem esquerda do Córrego Estaca, na Rua 40, próximo ao cruzamento com a Rua 21, é responsável pelo encaminhamento de todo o esgoto gerado dos bairros: Centro setores (S e E), Jardim Rio Preto, Jardim Floriza, Jardim Acácia – setor S, Jardim Duas Pontes, Jardim do Sul e a Vila Portuguesa até as ruas 12 e 17.

A elevatória de esgoto (Figura 220) recebe, além dos efluentes gerados na área de contribuição dos bairros mencionados, recebe também efluentes de outra estação elevatória do Residencial Paris.

Figura 220. Estação Elevatória de Esgoto - Jardim do Sul.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A unidade conta com gradeamento (Figura 221) e poço de recalque, sem reservatório de acúmulo e nem grupo gerador. As limpezas do sistema de gradeamento são realizadas diariamente.

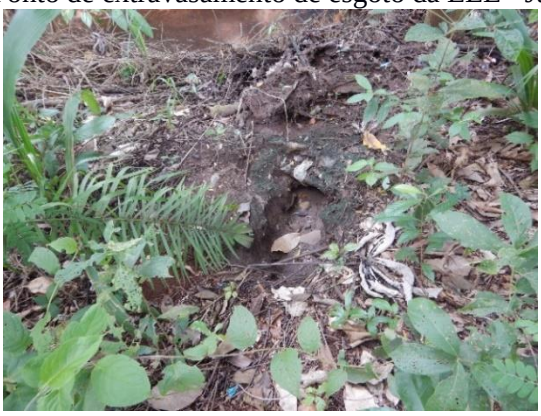
Figura 221. Sistema de gradeamento da EEE - Jardim do Sul.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Por não dispor de sistemas de reservação dos efluentes durante grandes picos de vazão e manutenções, quando ocorrem paralisações na estação, os efluentes são lançados in natura no Córrego Buritis, conforme Figura 222.

Figura 222. Ponto de extravasamento de esgoto da EEE - Jardim do Sul.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Esta estação envia o esgoto pela linha de recalque com extensão de 1.811 metros em material PVC DeFoFo com diâmetro de 200mm, até o poço de visita localizado na rua 5A, e a partir deste ponto os efluentes seguem por gravidade até a ETE.

O sistema conta com 5 conjuntos de motor-bomba, no entanto, conforme informações do operador da estação, apenas a bomba helicoidal (Figura 223) estava em funcionamento, enquanto as demais aguardavam o conserto.

Figura 223. Bomba helicoidal.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Quadro 65 apresenta as principais características da EE Jardim do Sul.

Quadro 65. Características da elevatória de esgoto - Jardim do Sul.

Situação operacional	Características do conjunto motor-bomba						Manutenção do sistema preliminar
	Marca	Modelo	Vazão (m^3/h)	Pot. (cv)	AMT (mca)	Período (h)	
1+0	Netzsch	NM105BY01L07J	111	30	25	24	Diária
2+0	IMBIL	EP6	80	-	48	-	
2+0	IMBIL	EP4	97,4	-	-	-	

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.7.3 Estação elevatória de esgoto Residencial Paris

A estação elevatória de esgoto Paris (Figura 224) é responsável pelo encaminhamento de todo o esgoto gerado no residencial Paris. Foi construída através de uma parceria entre o Governo Federal e a Prefeitura de Tangará da Serra e atende 454 casas.

Figura 224. Elevatória do residencial Paris.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Esta unidade conta com gradeamento, caixa de areia, poço de recalque e um reservatório de acumulo (Figura 225), que ampliaria a estabilidade deste sistema, permitindo o encaminhamento e reservação dos efluentes durante picos de vazão, manutenção das bombas e/ou limpeza dos dispositivos de tratamento preliminar.

Figura 225. Reservatório de acúmulo da EEE - Paris.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A estação do Jd. Paris encaminha o esgoto para a EEE-Jardim do Sul, pela linha de recalque de 520 m em PVC DeFoFo, que encaminha o esgoto até o PV-1 na Rua 40, no Jd. Acapulco. O Quadro 66 descreve as características da elevatória de esgoto do Residencial Paris.

Quadro 66. Características da elevatória de esgoto - Paris.

Situação operacional	Características do conjunto motor-bomba						Manutenção do sistema preliminar
	Marca	Modelo	Vazão (m^3/h)	Potência (cv)	AMT (m.c.a)	Operação (h)	
1+1	SULZER	EJ 20B	80,00	5	13,5	-	Diária

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.7.4 Estação elevatória de esgoto Parque do Bosque

A estação elevatória Parque do Bosque (Figura 226), localiza-se na Rua das Oliveiras com Rua das Seringueiras, Quadra 58, Lote 01, no Loteamento Parque do Bosque e recebe todo o esgoto das áreas de contribuição do entorno, coleta os efluentes dos 6.265 lotes, sendo 5.945 lotes dos bairros Parque Tarumã, Buriti i e Buriti II, Morada do Sol e Bela Vista e 320 lotes do loteamento Parque da Mata, a EEE bombea o efluente de 7.864 lotes para a ETE.

Figura 226. Estação Elevatória de Esgoto - Parque do Bosque.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Conta com cesto coletor de detritos para tratamento preliminar dos efluentes, de um poço de recalque e um grupo gerador para emergência, como está apresentado na Figura 227.

Figura 227. Gerador da EEE - Parque do Bosque.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A linha de recalque possui extensão de 1.700 m, seguindo até a ETE Ararão. No Quadro 67 são apresentadas as principais características da elevatória de esgoto do Parque do Bosque.

Quadro 67. Características da elevatória de esgoto – Parque do Bosque.

Situação operacional	Características do conjunto motor-bomba					
	Marca	Modelo	Vazão (m^3/h)	Potência (cv)	AMT (m.c.a)	Operação (h)
2+1	KSB	KRTK-100-250	302,40	20	21,50	-

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.7.5 Estações elevatórias de esgoto projetadas

O município conta com um sistema integrado de EEE, linhas de recalque e interceptores para atender praticamente todas as microbacias de contribuição de efluentes e direcioná-los para o tratamento final na ETE. Porém para ampliação do sistema, em fase de contratação serão construídas mais seis EEE's, sendo estas: Jardim Itália, Vila Olímpica, Vila Esmeralda I e II, Jardim Shangri-lá, Buritis I e Bela Vista. O Quadro 68, a seguir, apresenta as características das novas elevatórias projetadas.

Quadro 68. Características das elevatórias de esgoto Projetadas.

Denominação	Características dos conjuntos motor-bomba					Localização
	Situação operacional	Marca	Modelo	Vazão (m^3/h)	AMT (m.c.a)	
EEE – Jardim Itália	2+1	IMBIL	E-6	117,75	11,66	14°37'1.43"S 57°30'37.37"O
EEE – Vila Olímpica	2+1	IMBIL	E-6	350	35,00	14°36'17.03"S 57°29'57.60"O
EEE – Vila Esmeralda I	1+1	SULZER	-	71,31	9,50	14°37'51.19"S 57°31'49.43"O
EEE – Vila Esmeralda II	2+1	SULZER	-	188,85	30,60	14°38'27.54"S 57°31'28.41"O
EEE - Shangrilá	1+1	SULZER	-	88,02	6,41	14°37'49.37"S 57°29'17.62"O
EEE – Buritis I[1]	-	-	-	-	-	-
EEE – Bela Vista	2+1	SULZER	-	181,24	59,27	14°35'52.97"S 57°30'30.67"O

[1]- Esta EEE não possui projeto.

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

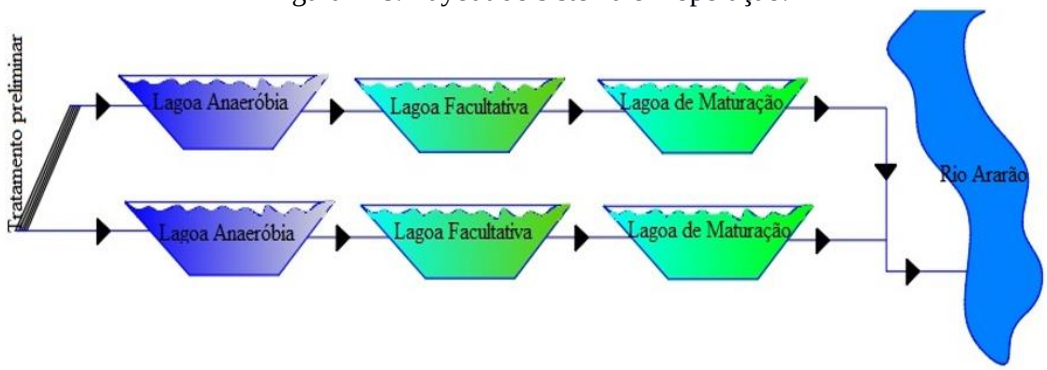
10.8 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Tangará da Serra localiza-se nas coordenadas geográficas na latitude 14°35'41.82''S e longitude 57°28'12,47''O, em área próxima ao Rio Ararão, e recebe todo esgoto coletado proveniente da área urbana do município.

A ETE Tangará da Serra é responsável pelo tratamento dos efluentes coletados na zona urbana do município e que são encaminhados à estação de tratamento, por gravidade e bombeamento, através de elevatórias de esgoto e interceptores das bacias de influência a montante da localização da ETE.

Inicialmente, o sistema de tratamento era composto por uma lagoa anaeróbica, uma lagoa facultativa e uma lagoa maturação. As modificações do layout desativaram esse conjunto de lagoas, em 2009 o novo layout do sistema (Figura 228) em paralelo uma nova linha de tratamento com vazão de lançamento outorgada de 134,47 L/s, constituído por duas lagoas anaeróbicas, duas facultativas e duas de maturação, além de modificações estruturais nas antigas lagoas, para que passam a operar da mesma forma que o novo sistema.

Figura 228. Layout do sistema em operação.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Com as mudanças realizadas, cada módulo do sistema passou a ser composto das unidades: Tratamento preliminar para ambas as unidades, sendo três lagoas em série, nesta configuração o esgoto é transportado por gravidade de uma unidade para outra; sendo a primeira anaeróbia, seguida de lagoa facultativa e de lagoa de maturação (Figura 229).

Figura 229. Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Ararão.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Em fase de ampliação da ETE Ararão, encontram-se em o novo sistema de Tratamento Preliminar, onde os sólidos grosseiros serão retidos no gradeamento e os sedimentáveis no desarenador tipo ciclone (Figura 230). Em execução também o Reator Anaeróbio (Figura 231) com capacidade de tratamento de 50,00 L/s e leito de secagem (Figura 232), além do laboratório e depósito em fase de execução. Até a data da visita as obras não haviam sido retomadas, e sem previsão de retorno em 2019.

Figura 230. Tratamento preliminar da ETE em fase de construção.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 231. Reator anaeróbio em construção.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 232. Leito de secagem de lodo.



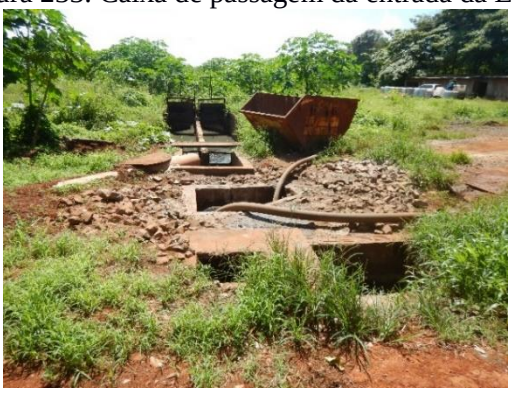
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10.8.1 Tratamento preliminar

Este sistema é destinado à remoção de sólidos grosseiros e areia, conforme VON SPERLING (2014) os mecanismos básicos de remoção são de ordem física. Além das unidades de remoção dos sólidos grosseiros, inclui-se também uma unidade para a medição de vazão. Usualmente esta é constituída por uma calha de dimensões padronizadas, onde o valor medido do nível do líquido pode ser correlacionado com a vazão.

Conforme informações do SAMAE (2019) e visita técnica, os efluentes chegam na ETE por uma tubulação até uma caixa de passagem (Figura 233), que serve como redutor da velocidade do fluxo, além de servir para receber efluentes coletados por caminhões limpa fossa.

Figura 233. Caixa de passagem da entrada da ETE.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O gradeamento tem a função de remover sólidos grosseiros. As grades formam barreiras físicas para a remoção desses sólidos do sistema, permitindo a passagem de esgoto sem produzir grandes perdas de carga. Na chegada da ETE o esgoto passa pelo gradeamento, composto por grade do tipo média, inclinação de 45°, instalada em canal com largura de 1,10 m, onde os sólidos retidos são retirados manualmente com a utilização de rastelo (Figura 234).

Em seguida, o efluente passa pelo desarenador ou caixa de areia, do tipo fluxo horizontal com largura de 1,40 m e comprimento de 6,95 m, constituído por dois módulos, com profundidade de 0,25 metros (Figura 235), para decantação da areia, que é removida manualmente quando necessário. Depois o efluente passa pela calha Parshall, com garganta de 22,90 cm (9”), com escoamento livre, e por uma caixa de passagem, em seguida para as lagoas.

Figura 234. Gradeamento de sólidos grosseiros.



Figura 235. Caixa de remoção de areia da ETE.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10.8.2 Lagoas anaeróbias

As lagoas anaeróbicas são usualmente dimensionadas para receber elevadas cargas orgânicas, da ordem de 0,04 a 0,08 kg DBO/d.m^3, com tempos de detenção de três a seis dias e com lâmina de água de 2,5 m a 4,5 m. Esses valores possibilitam a degradação anaeróbia com o mínimo de odor e preveem uma certa folga para o acúmulo de lodo (VON SPERLING, 2014).

O sistema conta com duas lagoas de tamanhos e formas iguais, que operam em paralelo, possuem forma retangular, com dimensões no fundo da lagoa de 54 m x 24 m, e superfície de 74m x 42 m, com área média de 1.885 m², volume de 6.598 m^3, altura do líquido igual a 3,50 metros, essas dimensões apresentadas são de projeto (SAMAE, 2019).

Segundo o SAMAE, na batimetria por ecosonda em 2015, a fim de levantar a morfologia das lagoas anaeróbias 01 e 02, bem como as condições e quantificação da deposição de lodo no fundo das lagoas, os resultados são apresentados conforme o Quadro 69.

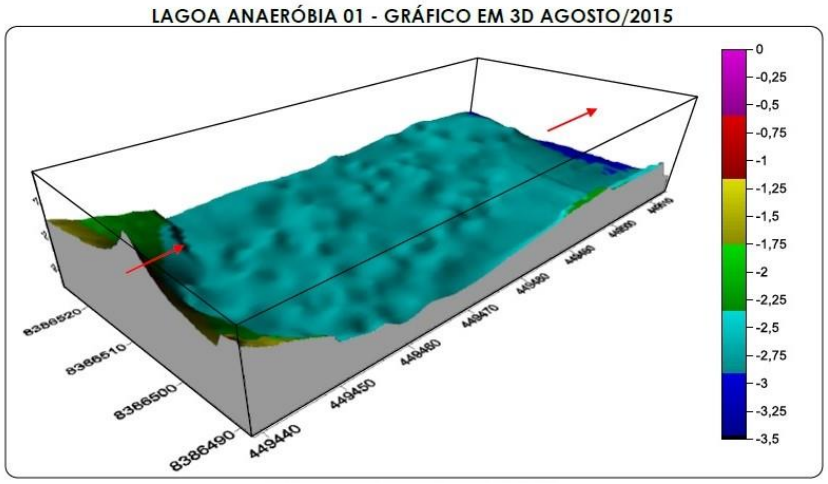
Quadro 69. Mensuração volumétrica por ecobatimetria das lagoas anaeróbias, realizado em 2015.

Dados da Mensuração Volumétrica			**Volumes**	**Percentuais**	
Local	Volume de Lodo	Volume de Água	Total	Lodo	Água
Lagoa Anaeróbia 01	1.739 m^3	5.686 m^3	7.426 m^3	23,43%	76,57%
Lagoa Anaeróbia 02	1.648 m^3	5.562 m^3	7.210 m^3	22,86%	77,14%

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

Na Figura 236 é possível visualizar as leituras que foram coletados dados pelo Ecobatimetria da lagoa anaeróbia 01, que revelam uma profundidade máxima de 3,5 m. Foi constatada que há uma coluna d'água bastante grande no interior da mesma com variações entre 2,20m a 2,50m que representa uma porcentagem de 76% de água (SAMAE, 2015).

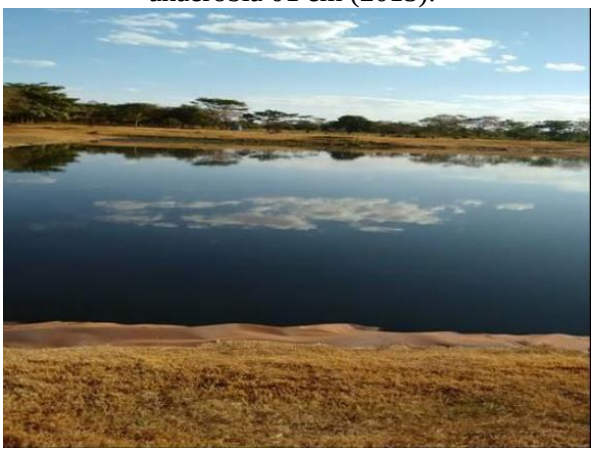
Figura 236. Ecobatimetria da lagoa anaeróbia 01.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

A Figura 237 apresenta as condições visuais da lagoa anaeróbia 01, quando da realização da Ecobatimetria em 2015, e a Figura 238 mostra as atuais condições visuais de agora em 2019.

Figura 237. Condições visuais da lagoa anaeróbia 01 em (2015).



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

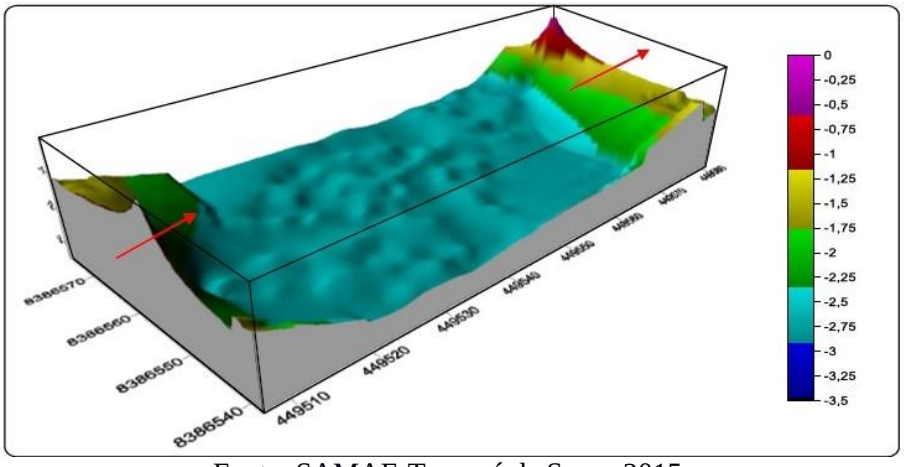
Figura 238. Condições visuais da lagoa anaeróbia 01 em (2019).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quanto a Lagoa Anaeróbia 02 (Figura 239) é possível visualizar as leituras que foram coletados dados pelo Ecobatimetria, visível apenas uma pequena diferença comparada à Lagoa Anaeróbia 01 pela formação de uma fina capa de gordura (escuma) saturada ocupando uma pequena parte da superfície (SAMAE, 2015).

Figura 239. Ecobatimetria da lagoa anaeróbia 02.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

As condições visuais da lagoa anaeróbia são apresentadas na Figura 240 na ocasião da Ecobatimetria em 2015, e a Figura 241 mostra as atuais condições visuais de agora em 2019.

Figura 240. Condições visuais da lagoa anaeróbia 02 em 2015.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

Figura 241. Condições visuais da lagoa anaeróbia 02 em 2019.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

É possível verificar que o aumento do material flutuante, como óleos e gorduras, permanece na superfície liquida, formando uma crosta sobre as lagoas. A formação dessa camada de escuma tende a aumentar quanto maior for a carga orgânica aplicada. Conforme CETESB (1991), afirma que existe muita polêmica a respeito da utilidade ou não dessa crosta, grande parte dos operadores dessas instalações, reclama dos seus inconvenientes: mau aspecto da lagoa, causa de maus odores na unidade e que se constitui num criadouro favorável para proliferação de mosquitos e moscas e numa fonte de alimentação para alguns pássaros, conforme apresenta a Figura 242.

Figura 242. Formação de escuma na lagoa anaeróbia 02.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Ainda na Figura 242 é possível observar manchas verdes na superfície da lagoa, essas manchas são proliferações de algas, onde ser faz necessária a remoção das mesmas.

Os inconvenientes notados na lagoa anaeróbia 01 (Figura 243) foram a formação de espessas camadas e germinação de plantas na entrada do sistema, destacamos ainda a falta de conservação e manutenção dos taludes, e o rompimento da geomembrana nas laterais do talude.

Figura 243. Plantas na entrada da lagoa anaeróbia 01.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A vegetação terrestre (arbustos, ervas, capim) são decorrentes da deficiência na operação e manutenção do sistema. A vegetação nos taludes, deve ser retirada, haja vista que a sua sombra interfere na eficiência do sistema, diminuindo a insolação e a ação dos ventos.

10.8.3 Lagoas facultativas

Em seguida os efluentes são transportados para caixas de passagem para as lagoas de tratamento secundário. Pacheco (2019), conceitua que as lagoas facultativas são aquelas onde ocorrem, simultaneamente, processos de fermentação anaeróbia, oxidação aeróbia e redução fotossintética. Uma zona anaeróbia de atividade bentônica é sobreposta por uma zona aeróbia de atividade biológica, próxima à superfície.

Conforme dados do SAMAE (2019), as duas lagoas de tamanhos e formas iguais que operam em paralelo, possuem forma retangular com dimensões no fundo da lagoa de 226,60 m x 55,40 m, e superfície de 236,20 m x 65 m, com área média de 13.520 m², volume de 22.984 m^3 e altura do liquido igual a 1,70 metros. No Quadro 70 são apresentadas as mensurações volumétricas das lagoas facultativas 01 e 02, levantadas em 2015 pela Ecobatimetria.

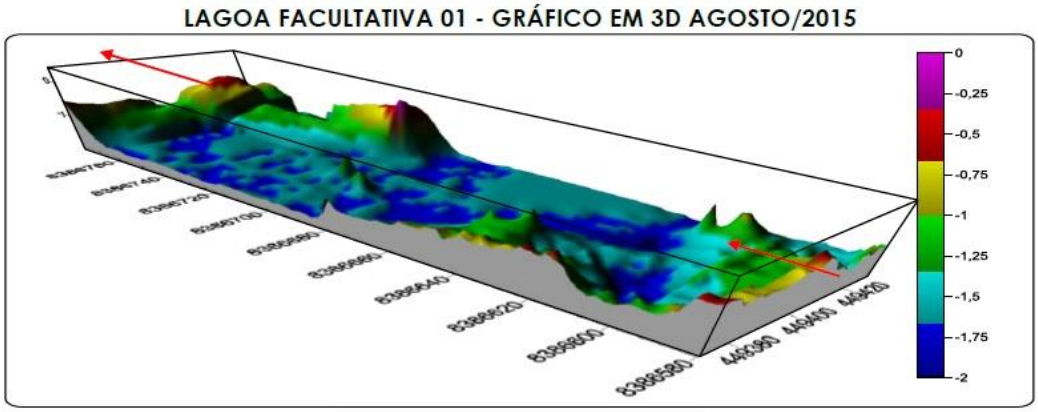
Quadro 70. Mensuração volumétrica por ecobatimetria das lagoas facultativas, realizado em 2015.

Dados da Mensuração Volumétrica			**Volumes**	**Percentuais**	
Local	Volume de Lodo	Volume de Água	Total	Lodo	Água
Lagoa Facultativa 01	4.916 m^3	20.961 m^3	25.878 m^3	19%	81%
Lagoa Facultativa 02	4.678 m^3	21.313 m^3	25.992 m^3	18%	82%

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

Na Figura 244 é possível observar a morfologia registrada durante a batimetria da lagoa facultativa 01.

Figura 244. Ecobatimetria da lagoa facultativa 01.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

Nessa, observa-se pontos onde a profundidade é de 0,25 m a 0,75 m, conforme o SAMAE, isso se deve ao fato de que nesses locais a existência de afloramento rochoso, Figura 245, que não foram demolidos quando houve a construção. O contato com estes materiais está submetendo a superfície da geomembrana a esforços de punção que estão ocasionando perfurações. Estas perfurações são em locais que dificultam a remediação e/ou reabilitação da área danificada.

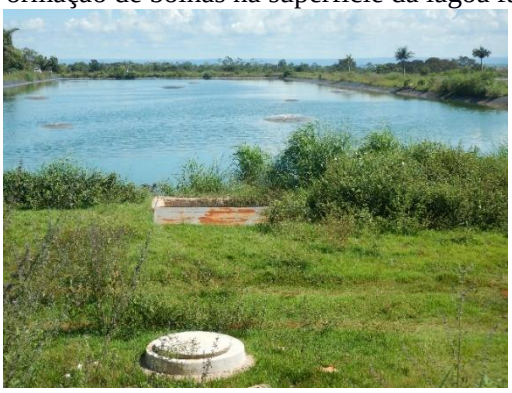
Figura 245. Lagoa facultativa 01.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Além do rompimento da geomembrana, nesta lagoa foi possível observar também a formação de bolhas de ar em sua superfície, isso se deve ao fato de que a geomembrana de fundo está perfurada, ocasionando a formação dessas bolhas, na data das visitas realizadas foram constatadas a formação de oito bolhas na lagoa o que pode ser visualizado na Figura 246.

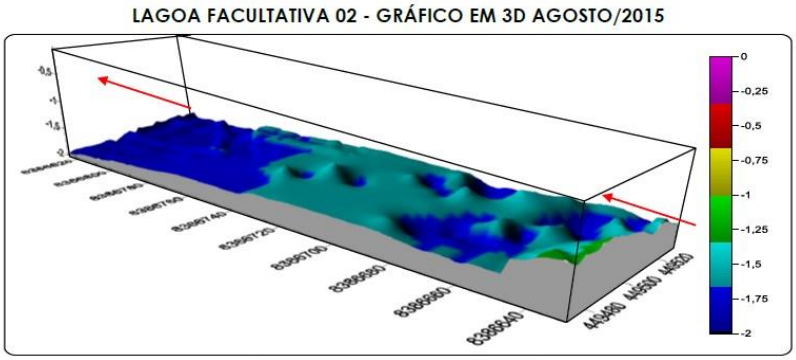
Figura 246. Formação de bolhas na superfície da lagoa facultativa 01.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 247 representa as condições morfológicas registrada durante a batimetria da lagoa facultativa 02.

Figura 247. Ecobatimetria da lagoa facultativa 02.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

Em relação a lagoa facultativa 02, na Figura 247 é possível observar que a mesma está bem limpa com uma fina camada de lodo sedimentado que tem sua espessura entre 0,60m, o que é normal para este tipo de lagoa (SAMAE, 2019).

Tanto a superfloração de algas em ambas as lagoas, quanto aos aspectos visuais não foram visualizadas a formação de nata esverdeada.

10.8.4 Lagoas de maturação

Segundo Vale (2007) as lagoas de maturação também chamadas de polimento, são reatores biológicos predominantemente aeróbios que tem a finalidade de polir o efluente tratado da lagoa de estabilização, principalmente facultativas ou de outros processos biológicos com pequena quantidade de matéria orgânica. Têm como objetivo principal reduzir organismos patogênicos a níveis aceitáveis, além de reduzir matéria orgânica e nutrientes solúveis.

De acordo com os fornecidos pelo SAMAE (2019), as duas lagoas de maturação dispõem de tamanhos e formas iguais e operam em paralelo, com forma retangular com dimensões no fundo da lagoa de 192,60 m x 57 m, e superfície de 200,60 m x 65 m, com área média de 11.631 m², volume de 15.120 m^3 e altura do liquido igual a 1,30 metros. Na Figura 248 são apresentadas o arranjo das lagoas de maturação 01 e 02.

Figura 248. Lagoas de maturação 01 e 02.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Von Seprling (2014) cita que as lagoas de polimento são mais rasas comparada aos demais tipos de lagoa, devido que a seu mecanismo de decaimento dos coliformes se torna mais efetivo devido a sua profundidade. No que diz respeito a superfloração de algas em ambas as lagoas de maturação não foram visualizadas a formação de nata esverdeada.

A estação ainda conta com medidor de vazão na saída dos efluentes da ETE Ararão, a medição é realizada em canal parcialmente fechado, onde está instalada uma calha de PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro), instalada através de uma luva de redução na tubulação de 350mm do emissário de efluentes, onde o sensor de nível realiza a medição da vazão instantânea e totalização em m^3/h.

10.8.5 Monitoramento das lagoas de tratamento

O Quadro 71 e Quadro 72 apresentam a avaliação do desempenho, referente ao mês de julho de 2019, para cada uma das lagoas que compõem o sistema de tratamento.

Quadro 71. Resultados das análises de abril de 2019 dos parâmetros físico-químicos da ETE Ararão.

Resultados Julho – 2019								
Parâmetros	**Unidade**	**Efluentes**						
		Esgoto Bruto	**Anaeróbia I**	**Anaeróbia II**	**Facultativa I**	**Facultativa II**	**Maturação I**	**Maturação II**
DBO	mg/L	372,00	243,00	216,00	184,00	174,00	168,00	159,00
DQO	mg/L	785,00	553,00	477,00	398,00	409,00	383,00	367,00
Fósforo Total	mg /L	4,20	3,90	4,40	3,50	3,35	3,23	3,17
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg /L	84,00	63,00	59,00	75,00	62,00	55,00	53,00
Turbidez	NTU	58,00	51,00	65,00	68,00	61,00	64,00	61,00

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 72. Resultados das análises de julho de 2019 dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da ETE Ararão

Resultados Julho – 2019								
Parâmetros	**Unidade**	**Efluentes**						
		Esgoto Bruto	**Anaeróbia I**	**Anaeróbia II**	**Facultativa I**	**Facultativa II**	**Maturação I**	**Maturação II**
Coliformes Termotolerantes	NPM/100mL	$3{,}0x10^{6}$	$2{,}70x10^{6}$	$7{,}0x10^{5}$	$7{,}0x10^{5}$	$1{,}90x10^{4}$	$2{,}0x10^{5}$	$1{,}60x10^{4}$
Coliformes Totais	NPM/100mL	$3{,}0x10^{6}$	$2{,}70x10^{6}$	$5{,}0x10^{5}$	$5{,}0x10^{5}$	$3{,}80x10^{4}$	$2{,}0x10^{5}$	$2{,}16x10^{3}$
DBO	mg/L	426,00	293,00	270,00	253,00	240,00	154,00	138,00
DQO	mg/L	894,00	594,00	545,00	520,00	498,00	325,00	297,00
Fósforo Total	mg /L	5,85	4,45	6,30	5,00	6,50	4,35	5,25
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg $N\text{-}NH_3$/L	188,6	128,12	180,88	148,28	117,88	101,24	110,20
Turbidez	NTU	153,0	190,0	108,0	213,00	247,0	124,00	126,00

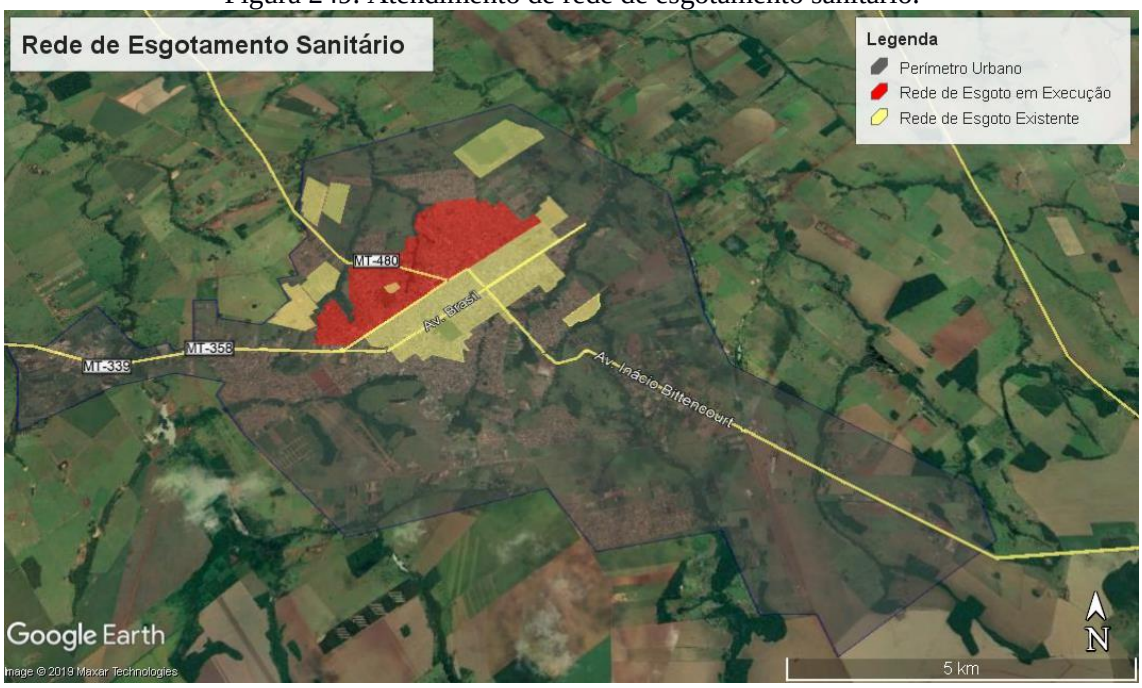
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10.9 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL E DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS

Por meio dos indicadores de referência fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), pode-se realizar a avaliação do atendimento do serviço de esgotamento sanitário prestado ao município.

De acordo com os dados apresentados, nota-se que a população atendida com os serviços de esgotamento sanitário cresceu cerca de 12,50% do ano de 2017 (25.833 habitantes) para o ano de 2018 (29.526 habitantes). A extensão da rede coletora de efluentes de municipal não passou de 95,82 km (2017) mantendo-se em 95,82 km (2018), porém em fase de conclusão um incremento de 74 km de tubulações, conforme é mostrado na Figura 249.

Figura 249. Atendimento de rede de esgotamento sanitário.

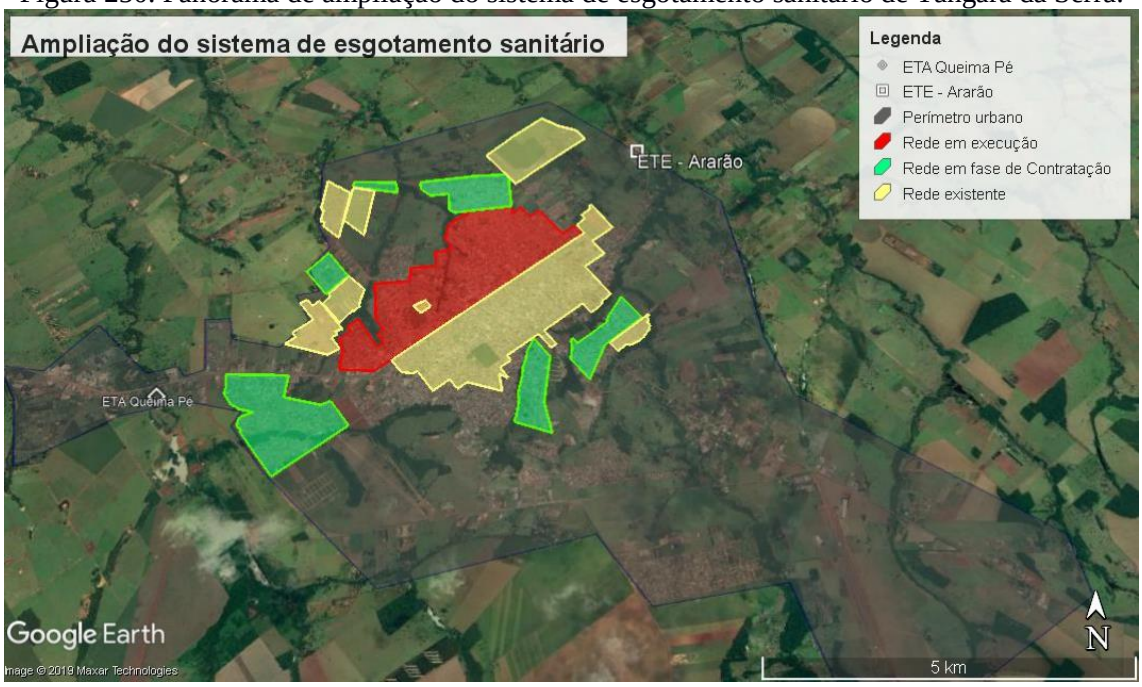


Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Em fase final de análise de contratação pelo SAMAE com os recursos previstos no PAC II, a estimativa para implantação de mais 29,33 km de rede nos bairros Jardim Acapulco, Parque Tarumã, Vila Goiás, Jardim Maringá e Jardim São Marcos, e mais 69,20 km de rede para atender três micros bacias, Araputanga, Figueira e Buriti.

No final, espera-se que o alcance da cobertura seja superior a 90% da população, e com aproximadamente 222,0 km extensão da rede coletora de esgoto, na Figura 250, pode ser observado abaixo.

Figura 250. Panorama de ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Perpendicularmente é extremamente necessário o avanço nas obras de ampliação do sistema de tratamento, pois a configuração atual do sistema de tratamento não comporta essas ampliações com o atual layout e desempenho na qualidade dos efluentes.

10.10 ANÁLISE DOS PROCESSOS E RESULTADOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

A legislação através da Resolução CONAMA n° 430 de 2011 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes. Segundo o artigo 10 desta resolução, os valores máximos estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento, deverão ser obedecidos nas condições de vazão de referência. Os limites de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5), estabelecidos para as águas doces de classes 2 e 3, poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que as concentrações mínimas de Oxigênio Dissolvido (OD) previstas, não serão desobedecidas nas condições de vazão de referência, com exceção da zona de mistura. Quanto aos valores máximos admissíveis dos parâmetros relativos às formas químicas de nitrogênio e fósforo, nas condições da vazão de referência, poderão ser alteradas em decorrência de condições naturais, ou quando estudos ambientais específicos e também a poluição difusa comprovem que esses novos limites não acarretarão prejuízos para os usos previstos no enquadramento do corpo de água.

O SAMAE possui outorga de diluição de efluentes no Rio Ararão, concedida através da Portaria n. º 629, com prazo de vigência até outubro de 2020, o sistema está em processo de renovação licença ambiental de operação. De acordo com o SAMAE, a amostragem das coletas é realizada conforme o parágrafo 3º da portaria de outorga, com frequência mensal o monitoramento dos efluentes é feito na entrada e saída do sistema de tratamento e a montante e jusante do corpo receptor.

No que se refere os parâmetros a serem analisados a portaria de outorga no parágrafo 3º, informa quais são esses parâmetros a saber: Fósforo Total, Nitrogênio Total Kjeldahl, Sólidos Totais, Sólidos em Suspensão, pH, Temperatura da água, DBO, DQO, Turbidez, Oxigênio Dissolvido, Óleos e Graxas e Coliformes Termotolerantes.

A avaliação do processo de tratamento é baseada na análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Conforme a literatura recomenda na avaliação do desempenho da estação deve-se conhecer, especificamente, as características de natureza física, química e biológica que indicam a variação da qualidade do esgoto. As características utilizadas serão: Físicas: Turbidez, teor de sólidos (totais e em suspensão); Químicas: DBO, DQO, formas de nitrogênio (orgânico e amoniacal), fósforo total; Biológicas: Coliformes termotolerantes e coliformes totais.

Para avalição do desempenho global da estação de tratamento ETE Ararão, objetivando avaliar a ETE como um todo, independente do desempenho individual de cada unidade, de cada processo ou cada etapa de tratamento. Esta avaliação levou em conta os aspectos qualitativos relativos às características físicas, químicas e biológicas do esgoto bruto e tratado. O desempenho foi medido em unidades relativas, indicadores da eficiência do tratamento (em termos da percentagem de remoção da carga do esgoto), conforme a Equação 1 a seguir.

$$\boldsymbol{Efic.}(\%) = \frac{(\boldsymbol{DBOafl - DBOefl})}{\boldsymbol{DBOafl}} \boldsymbol{x\ 100} \qquad \textbf{(1)}$$

Conforme Jordão e Pessoa (2009) os esgotos podem ser classificados de acordo com as características em esgoto forte, médio e fraco. Os valores típicos de parâmetros de carga orgânica no esgoto são apresentados na Tabela 36.

Tabela 36. Valores típicos de parâmetros de carga orgânica no esgoto.

Parâmetro	Esgoto Forte (mg/L)	Esgoto Médio (mg/L)	Esgoto Fraco (mg/L)
DQO	800	400	200
DBO_5	400	200	100
Nitrogênio Total Kjeldahl	85	40	20
Nitrogênio Orgânico	35	20	10
Fósforo Total	20	10	5
Sólidos Totais	1.160	730	370
Sólidos Susp. Totais	360	230	120

Fonte: Jordão e Pessoa, 2009.

No Quadro 73 apresenta-se os valores médios dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos de entrada e saída do sistema de tratamento ETE Ararão medidos nos doze meses, conforme a frequência mensal de monitoramento da ETE Ararão, realizada pelo SAMAE.

Quadro 73. Dados referentes à média anual de 2018 para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da ETE Ararão.

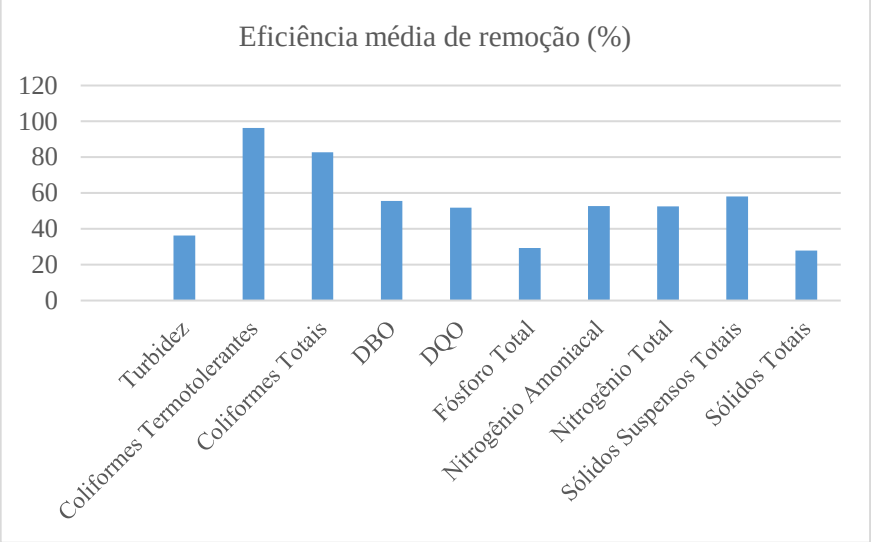
Parâmetros	Unidade	Média Anual - 2018		
		Efluente		Eficiência média de remoção (%)
		Esgoto Bruto	Esgoto Tratado	
Coliformes Termotolerantes	NPM/100mL	$1,69x10^6$	$2,67x10^5$	96,25
Coliformes Totais	NPM/100mL	$1,24x10^7$	$2,05x10^6$	82,67
DBO	mg/L	193,08	98,40	55,66
DQO	mg/L	403,94	207,30	51,91
Fósforo Total	mg/L	9,19	7,10	29,27
Nitrogênio Amoniacal	mg $N\text{-}NH_3/L$	30,69	18,41	52,76
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg $N\text{-}NH_3/L$	54,36	28,72	52,51
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	153,30	54,70	58,05
Sólidos Totais	mg/L	601,45	470,36	27,82
Turbidez	NTU	69,98	57,40	36,19

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Com os dados fornecidos pelo Quadro 73, da média do esgoto bruto que adentrou na ETE, podemos classificar de acordo com a carga orgânica em esgoto médio de acordo com a Tabela 36.

A Figura 251 retrata a eficiência média de remoção da estação, é possível avaliar a percentagem de desempenho da eficiência média atingida pela ETE no período de 2018, observa-se que a eficiência média do parâmetro Coliformes Termotolerantes foi acima de 90%, no entanto a remoção dos Coliformes Totais foram 10% menor em relação ao Coliformes Termotolerantes.

Figura 251. Eficiência média da ETE Ararão em 2018.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

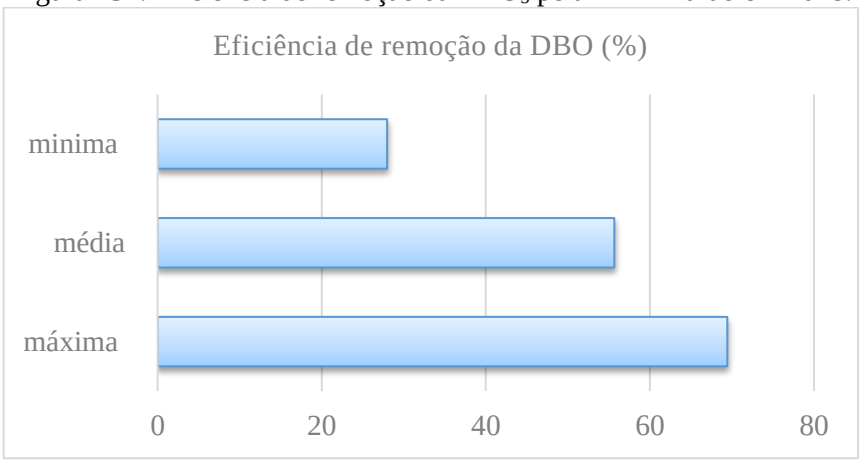
No que diz respeito a DBO e DQO para ambos o percentual de remoção foram abaixo de 60%, de acordo com a literatura quanto a remoção da DBO este tipo de sistema em boas condições de operação o percentual mínimo de remoção seria de 60%. Em referência aos Sólidos Suspensos Totais a remoção foi acima de 50%, enquanto aos Sólidos Totais o valor não chegou a 30%.

Quanto aos nutrientes o Fósforo Total atingiu o percentual menor que 30%, em contrapartida o Nitrogênio Amoniacal e o Nitrogênio Total em média de 50%.

Através da análise do Quadro 73, nota-se que a DBO média presente no esgoto que adentrou o sistema foi de 193,08 mg/L, conforme Jordão e Pessoa (2009) normalmente a DBO dos esgotos domésticos varia entre 100 e 400 mg/L.

A média da DBO efluente da ETE Ararão com concentração média de 98,40 mg/L, máxima de 162 mg/L e mínima de 53 mg/L atendeu ao padrão de lançamento da Resolução CONAMA 430/11 que apresenta o valor limite máximo de 120 mg/L, contudo JORDÃO E PESSOA afirmam que de acordo com a condição do esgoto, e nos tratamentos secundários é desejável atingir uma redução de DBO_5 até uma faixa de 20 a 30 mg/l. A Figura 252 apresenta a as eficiências máxima, média e mínima de remoção da DBO_5 da ETE Ararão em 2018.

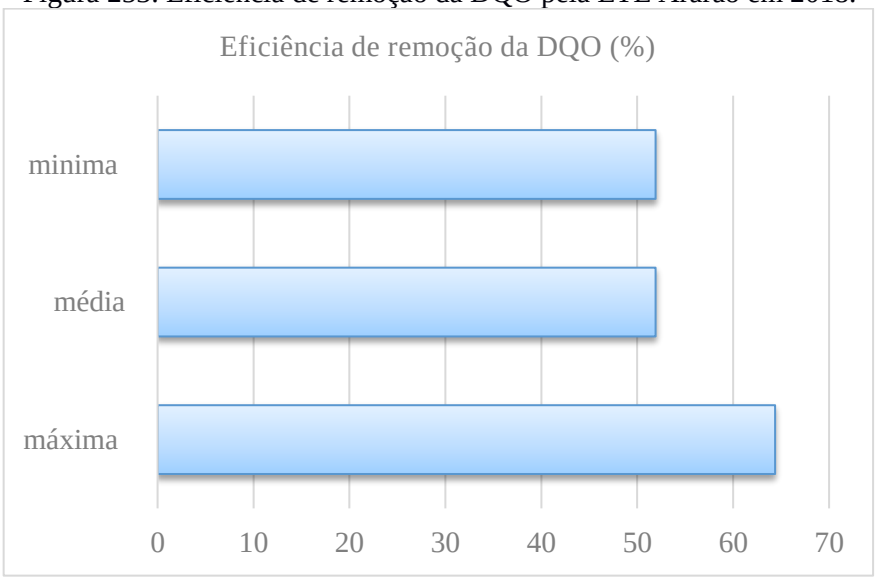
Figura 252. Eficiência de remoção da DBO_5 pela ETE Ararão em 2018.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No que se refere a DQO o valor médio de entrada foi 403,94 mg/L. Normalmente a DQO dos esgotos domésticos varia entre 200 e 800 mg/L, podendo atingir concentrações vezes maiores nos casos de esgotos industriais (JORDÃO E PESSOA, 2009). Enquanto a saída de 207,30 mg/L. Na Figura 253 apresenta-se a eficiência mínima, média e máxima da remoção da DQO alcançada pela ETE Ararão.

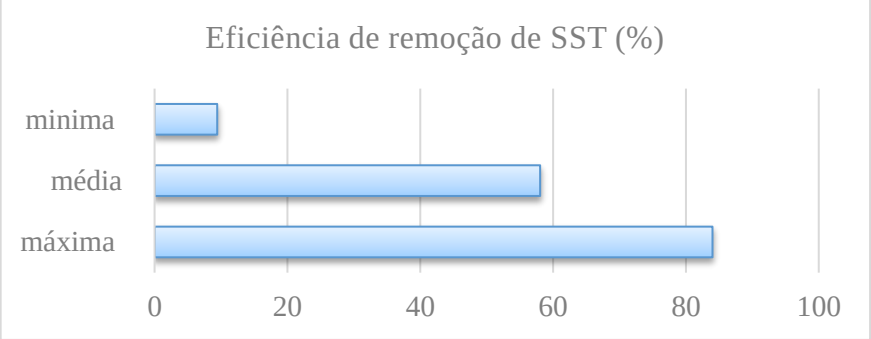
Figura 253. Eficiência de remoção da DQO pela ETE Ararão em 2018.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os Sólidos Suspensos Totais (SST) presentes no esgoto bruto possuíam concentração de 153,00 mg/L, e o valor de saída do sistema de 54,70 mg/L. A Figura 254 apresenta os percentuais máximo, médio e mínimo desse parâmetro.

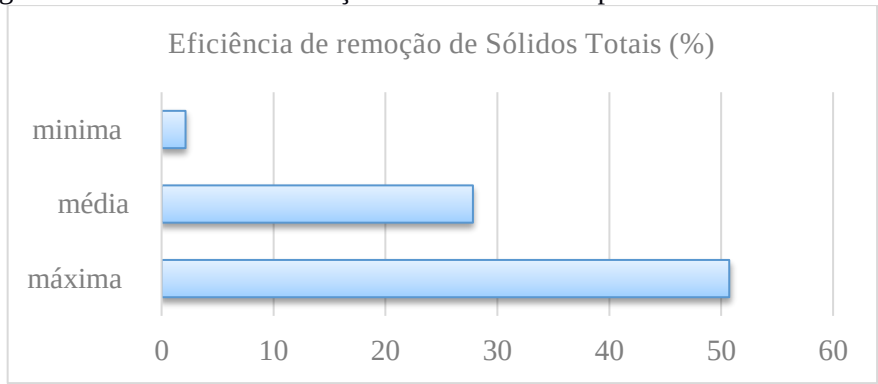
Figura 254. Eficiência de remoção de SST pela ETE Ararão em 2018.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na Figura 255 observa-se os percentuais máximo, médio e mínimo de remoção de Sólidos Totais, sendo o valor de entrada foi de 601,45 mg/L e a saída de 470,36 mg/L.

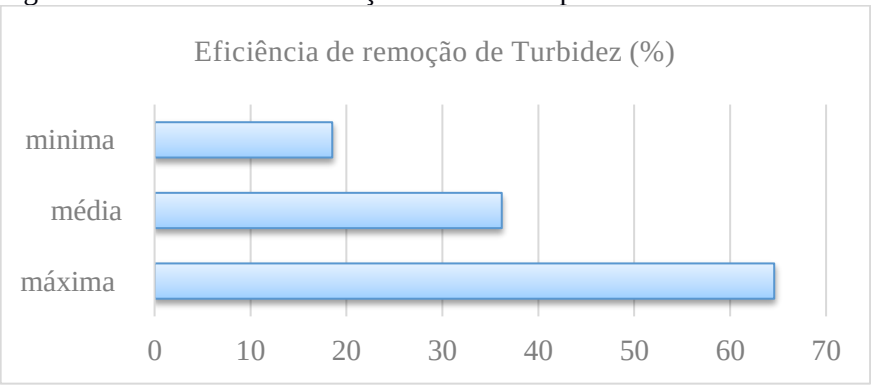
Figura 255. Eficiência de remoção de Sólidos Totais pela ETE Ararão em 2018.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A média anual para a Turbidez foi de 69,98 NTU, no tempo em que o valor de lançamento foi de 57,40 NTU, e eficiência de remoção deste parâmetro pode ser observado na Figura 256.

Figura 256. Eficiência de remoção da Turbidez pela ETE Ararão em 2018.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quanto aos nutrientes o parâmetro Fósforo Total, apresentou os valores de entrada de 9,19 mg/L e saída de 7,10 mg P/L. Para o Nitrogênio Amoniacal o valor médio apresentado na entrada e saída, foram respectivamente 30,69 mg N-NH_3/L e 18,41 mg N-NH_3/L. Em relação ao Nitrogênio Total Kjeldahl o valor médio de entrada foi de 54,36 mg N-NH_3/L e na saída de 28,72 mg N-NH_3/L.

Observa-se que os valores médios obtidos para os Coliformes Termotolerantes de entrada e saída foram respectivamente $1,69x10^6$ NPM/100mL e $2,67x10^5$ NPM/100mL, enquanto para os Coliformes Fecais o valor de entrada foi de $1,24x10^7$ NPM/100mL e saída de $2,05x10^6$ NPM/100mL.

De acordo com, Silva e Mara, (1979), a concentração média da demanda química de oxigênio (DQO) estabelecida para esgoto bruto é de (400 – 1500 mg de $O_2.L^{-1}$), e (250 - 1000 mg de $O_2.L^{-1}$) de acordo com Gonçalves e Souza (1997). Sabe-se que, não existe valor máximo permitido para concentração mínima de DQO em efluentes para lançamento em corpos hídricos, segundo a Resolução CONAMA 430 (2011).

No Quadro 74 demonstra-se a eficiência ou percentagem de remoção de alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos da entrada e saída do sistema de tratamento de janeiro a julho de 2019.

Quadro 74. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos da ETE Ararão.

Parâmetros	**Unidade**	**Média Anual -2019**		
		Efluentes		
		Esgoto Bruto	**Esgoto Tratado**	**Eficiência média de remoção (%)**
Coliformes Termotolerantes	NPM/100mL	$7,10x10^7$	$1,43x10^5$	98,40
Coliformes Totais	NPM/100mL	$7,05x10^7$	$2,78x10^5$	92,93
DBO	mg/L	433,10	94,57	72,67
DQO	mg/L	676,11	191,04	65,97
Fósforo Total	mg/L	6,17	6,20	21,43
Nitrogênio Amoniacal	mg N-NH_3/L	39,21	12,75	66,38
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg N-NH_3/L	110,76	55,53	45,24
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	111,52	59,71	54,96
Sólidos Totais	mg/L	615,71	390,43	35,63
Turbidez	NTU	150,13	95,26	38,43

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Para o semestre de referência destaca-se que a eficiência de remoção da Turbidez foi em média de 38,43%. No que se refere os Coliformes Termotolerantes tive a eficiência de 98,40%, e para os Coliformes Totais o percentual foi de 92,93%. Enquanto a DBO ficou na média de 72,67%, e a DQO de 65,97%. A avaliação da eficiência de remoção dos nutrientes

Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal e Nitrogênio Total Kjeldahl, foram respectivamente de 21,43%, 66,38% e 45,24%. Para os Sólidos Suspensos Totais foram de 54,96%, e para os Sólidos Totais o percentual foi de 35,63%.

Conforme informações do SAMAE, em abril de 2019, iniciou-se a aplicação de insumo específico e exclusivo (EM1 microrganismos eficazes), a pronto uso no tratamento de efluentes da ETE Ararão, na Figura 257 expõe-se o relatório de ativação deste insumo na estação.

Figura 257. Relatório de ativação do EM1 (microrganismos eficazes) na ETE Ararão.

Relatório de ativação de EM-1 Estação de Tratamento de Efluentes ETE

Empresa:	SAMAE - Tangará		
Prestadora	Casa Biológica		
Produto	EM-1 Pronto Uso		
Total ativado	21.800 L	Até o dia->	terça-feira, 6 de agosto de 2019

Data de Ativação	Função	Quantidade	Data de Aplicação (Uso)
quinta-feira, 21 de fevereiro de 2019	Choque	10.800 L	quinta-feira, 4 de abril de 2019
terça-feira, 2 de abril de 2019	Estabilização	1.000 L	segunda-feira, 8 de abril de 2019
sexta-feira, 12 de abril de 2019	Estabilização	1.000 L	quarta-feira, 18 de janeiro de 1900
quarta-feira, 24 de abril de 2019	Estabilização	1.000 L	terça-feira, 30 de abril de 2019
quinta-feira, 2 de maio de 2019	Estabilização	1.000 L	sexta-feira, 10 de maio de 2019
terça-feira, 14 de maio de 2019	Estabilização	1.000 L	segunda-feira, 20 de maio de 2019
terça-feira, 21 de maio de 2019	Estabilização	1.000 L	sexta-feira, 31 de maio de 2019
segunda-feira, 3 de junho de 2019	Estabilização	1.000 L	segunda-feira, 17 de junho de 2019
segunda-feira, 17 de junho de 2019	Estabilização	1.000 L	segunda-feira, 1 de julho de 2019
quarta-feira, 3 de julho de 2019	Manutenção	1.000 L	quarta-feira, 17 de julho de 2019
segunda-feira, 22 de julho de 2019	Manutenção	1.000 L	segunda-feira, 29 de julho de 2019
terça-feira, 6 de agosto de 2019	Manutenção	1.000 L	terça-feira, 6 de agosto de 2019

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.10.1 Manancial de diluição

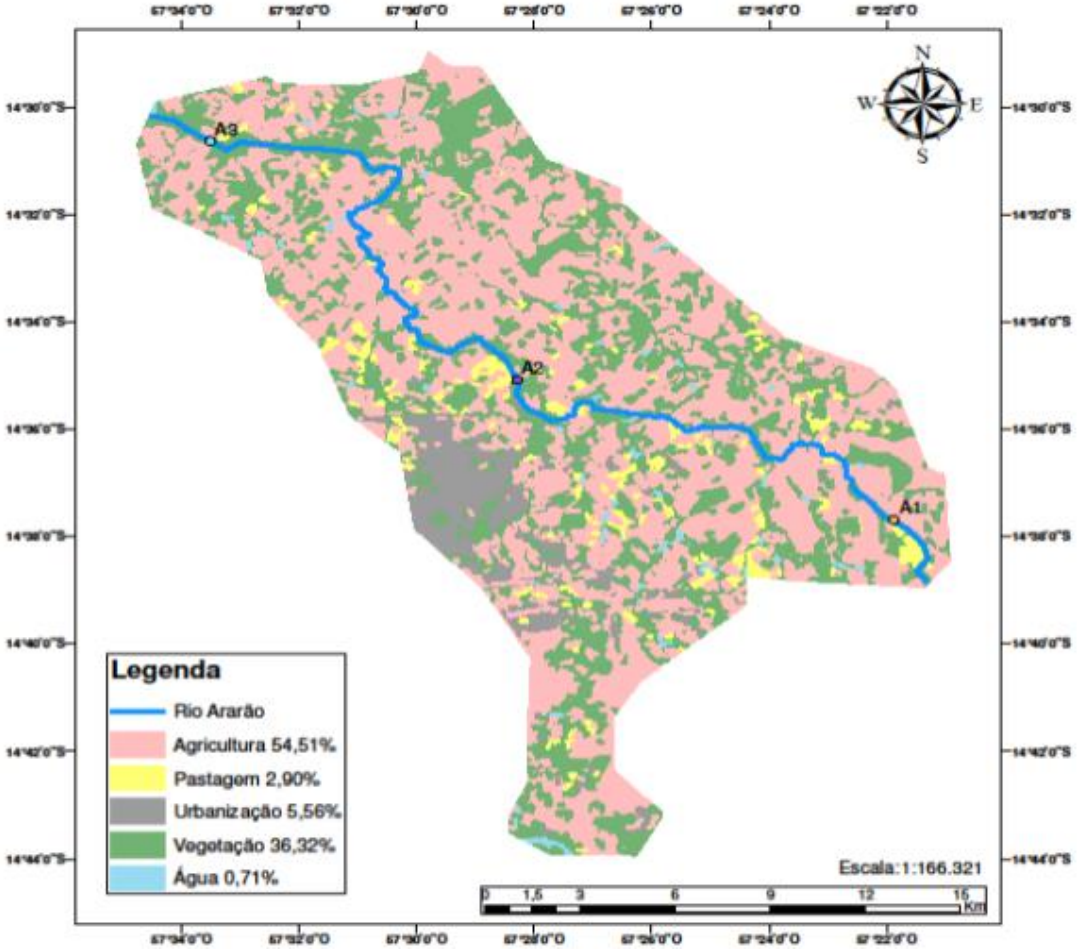
O corpo receptor dos efluentes da ETE Ararão é o Rio Ararão, tem suas nascentes nas proximidades do distrito de Progresso, na margem esquerda da rodovia estadual MT- 358, sentido Tangará da Serra – Nova Olímpia. Conforme SILVA (2009), são afluentes da margem esquerda do Rio Ararão, os Córregos Ararinha e Paraiso, sua drenagem é subdentrica a superalela, possuindo um grau médio de integração, alto grau de uniformidade, orientada, média angulosidade e ângulos de confluências agudos e quase retos.

Silva (2009) descreve que a microbacia do Rio Ararão e circunvizinhas, sob o ponto de vista geológico, estão representadas pela ocorrência de uma sequência vulcano-sedimentar que engloba rochas ígneas básicas intrusivas, e rochas sedimentares que evidenciam episódios deposicionais, que tiveram lugar desde o Cretáceo Superior até as Aluviões Recentes. O autor ainda afirma que a microbacia apresenta variações marcantes nos aspectos geomorfológicos, distinguindo duas compartimentações do relevo, a região de superfície dissecada (Planalto Dissecado dos Parecis), e a Chapada dos Parecis, que constituem o Planalto dos Parecis.

Silva (2009), classificou os usos predominantes na microbacia do Rio Ararão, onde verificou-se que a pastagem ocupa a maior parte correspondendo a 61,51%, savana arborizada com floresta de galeria de 10,80%, massa de água de 0,64%.

Enquanto Ferreira (2015) levantou que na microbacia do Rio Ararão a classe predominante é a agricultura corresponde a 54,51%, seguido pela vegetação de 36,32%, a terceira classe representativa foi a urbanização com 5,56%, a pastagem representa o percentual de 2,90%, e por fim o percentual de água foi de 0,71%. A Figura 258 representa o uso e ocupação do solo na microbacia do Rio Ararão.

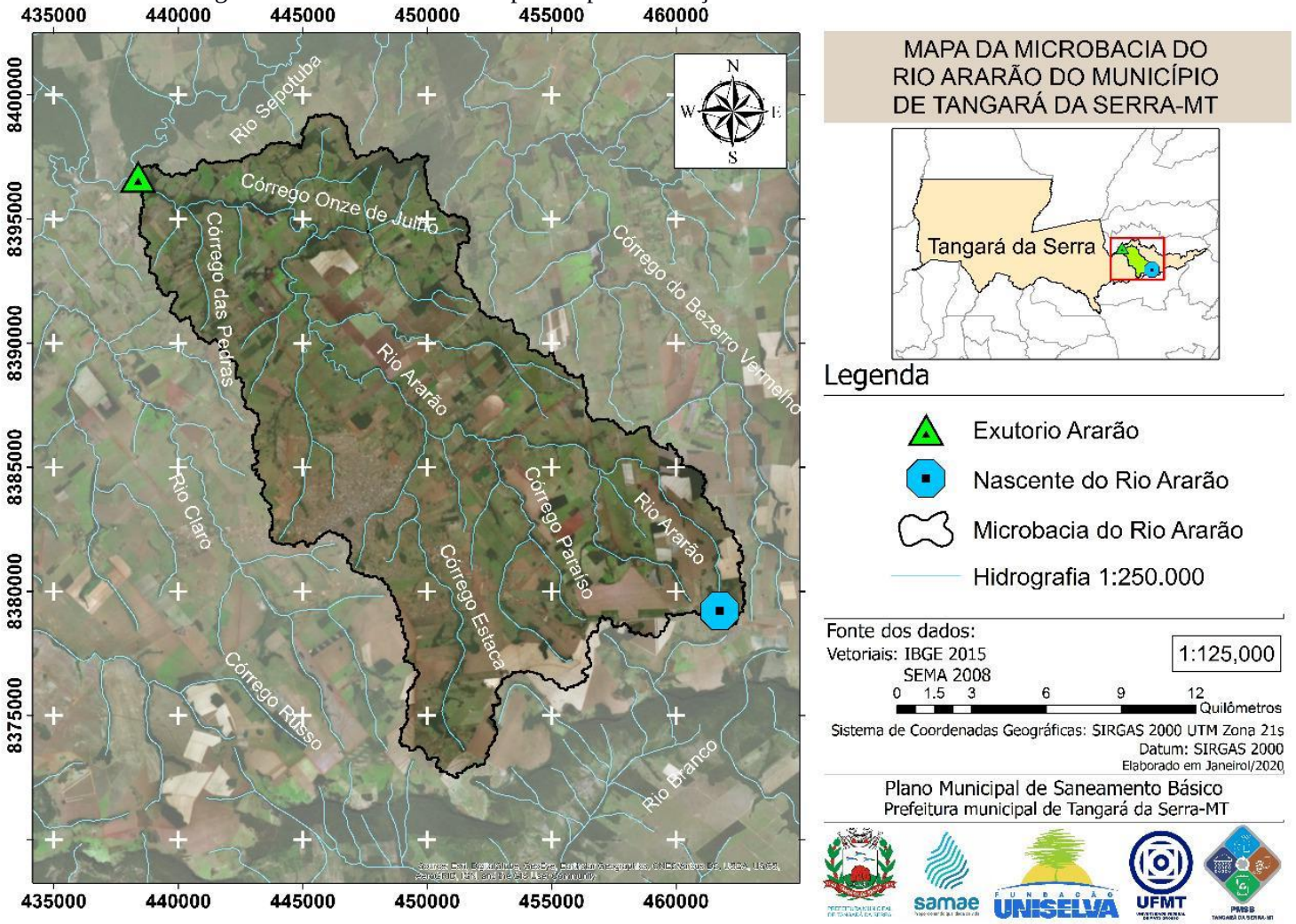
Figura 258. Uso e ocupação do solo na microbacia do Rio Ararão.



Fonte: Ferreira, 2015.

Silva (2009) descreve as coberturas vegetais da microbacia do Rio Ararão com a formação de cerrado predominante, Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo, Matas, Cerradão. Na Figura 259 é exibida a microbacia do Rio Ararão e suas contribuições ao longo da nascente até o exutório deste no Rio Sepotuba.

Figura 259. Microbacia do corpo receptor de lançamento dos efluentes da ETE Ararão.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10.10.2 Avaliação das condições do corpo receptor

Para avaliação da capacidade de suporte do corpo receptor, foi realizado o levantamento da vazão nas respectivas datas 15/06/2019, 05/07/2019 e 27/08/2019, nas coordenadas geográficas Latitude 14°35'0,4" S e Longitude 57°28'16,2" W, sendo a vazão ou descarga de um rio é o volume de água que passa através de uma seção transversal na unidade de tempo (em geral um segundo). Essa vazão é associada a uma cota linimétrica determinada.

O equipamento utilizado para medir a velocidade da água foi o molinete. O molinete é um equipamento que contém uma hélice que gira quando é colocada no sentido do fluxo da água (Figura 260 e Figura 261). O princípio mais utilizado é que a rotação da hélice em torno do eixo abre e fecha um circuito elétrico, contando o número de voltas durante um intervalo de tempo fixo, obtendo-se assim uma relação entre a velocidade do fluxo e a rotação da hélice.

Figura 260. Equipamento para medição de vazão no Rio Ararão.



Fonte: JCTM, 2019.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 261. Medição de vazão no Rio Ararão.





Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Instalação da Seção de Régua Linimétrica

Posteriormente a medição no Rio Ararão, no mês de junho de 2019 foi instalado uma estação fluviométrica que tem por finalidade registrar o nível de água ao longo do tempo, permitindo a determinação das vazões correspondentes, através de curvas de descarga construídas a partir de medições de vazão da estação (Figura 262).

A estação é composta por um conjunto de régua linimétrica devidamente referenciadas a uma cota estabelecida e materializada no terreno, a partir de marcos denominados Referências de Nível.

Figura 262. Estação fluviométrica Córrego Ararão.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na Figura 263 apresenta Referencial de Nível instalado na margem esquerda do Córrego Ararão de acordo com os padrões da ANA.

Figura 263. RN instalado na margem esquerda do Rio Ararão



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O cálculo da vazão foi realizado utilizando-se o método da batimetria, que consiste na medida da largura, profundidade e velocidade da água no canal. Os resultados alcançados neste ponto de medição são apresentados no Quadro 75.

Quadro 75. Resultados da medição de vazão no Rio Ararão.

DATA	LOCAL	N.A.	Q	A	VM	L	PM
15.06.19	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,38	1,653	3,130	0,528	11,00	0,299
05.07.19	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,29	1,139	2,480	0,459	10,000	0,248
27.08.19	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,16	0,201	1,525	0,132	6,500	0,160
12.09.19	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,17	0,241	1,095	0,220	9,500	0,115
02.10.19	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,19	0,358	1,465	0,244	9,000	0,154
29.11.19	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,32	1,254	2,700	0,464	9,000	0,300
20.12.19	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,23	0,600	2,000	0,300	10,000	0,200
22.01.20	Rio Ararão (Estrada do Ararão)	1,34	1,569	3,700	0,424	10,000	0,370

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Como trata-se de disponibilidade hídrica dos corpos hídricos superficial, pela Resolução n. º 27, de 09 de julho de 2009 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CEHIDRO, é adotada, como vazão de referência, a Q_{95} (vazão de permanência por 95% do tempo).

No processo de ampliação da outorga o SAMAE (2015), apresentou a capacidade de suporte do corpo receptor, levando em consideração as concentrações máximas de DBO permitidas para lançamento sem comprometer a qualidade da água, foram baseadas no estudo de Vazão do Rio Ararão, conforme anexo, Relatório das Medições realizadas pela SEMA-MT em 2011 e o estudo da disponibilidade hídrica (Q_{95} e Q_{90} mensais e $Q_{7,10}$) realizados pelo software Sispb (Simulação Chuva-Vazão).

Para o estudo de Lançamento do efluente foi feito uma simulação considerando o valor máximo que a ETE pode lançar mensalmente conforme Tabela 37. O cuidado com a boa operação do sistema recai no período crítico de estiagem, correspondendo aos meses de agosto a novembro.

Tabela 37. Simulação - Vazões lançadas na diluição.

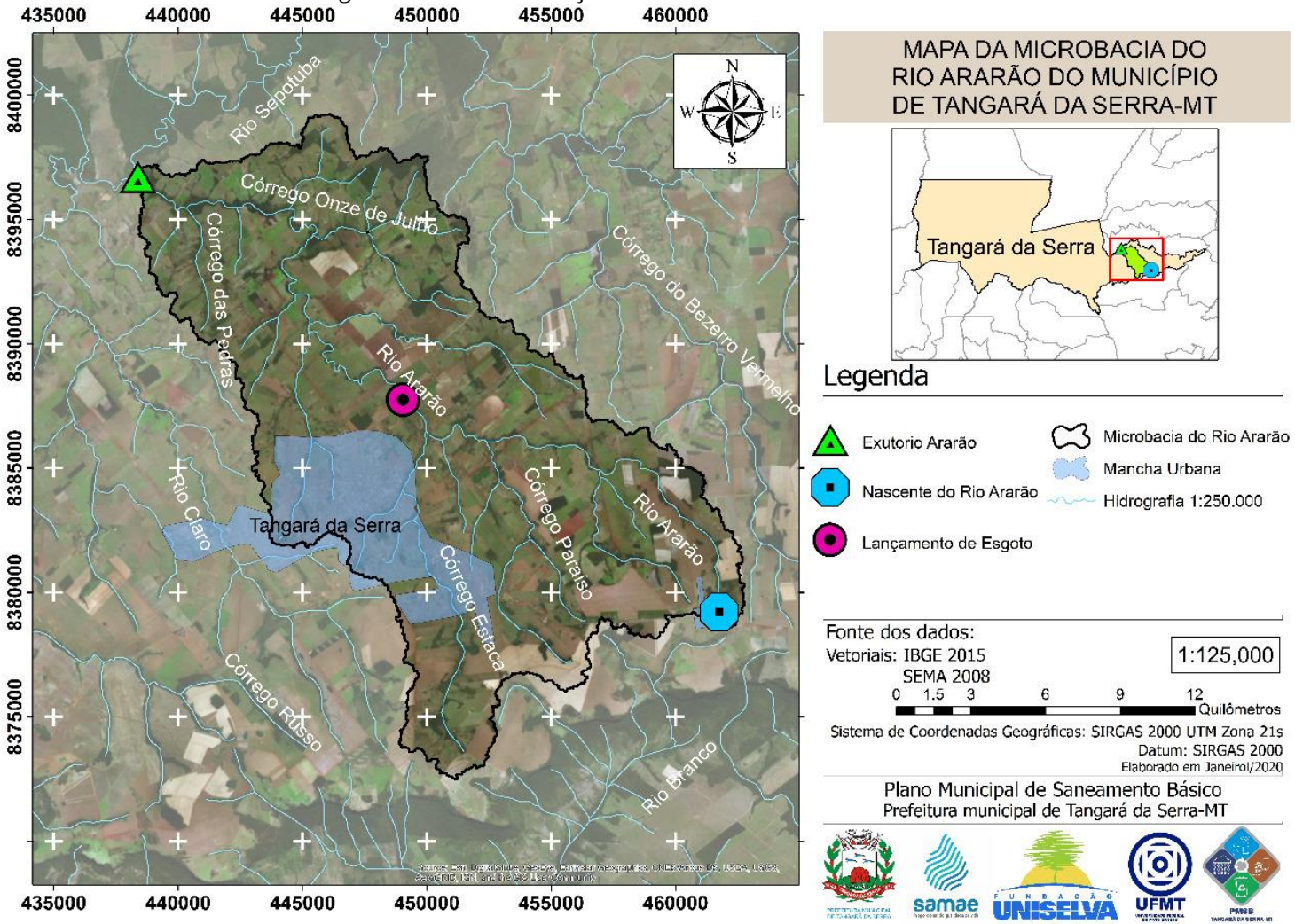
Dados de vazão do rio referentes à série histórica (1990 a 2011) cerca de 21 anos					
Mês	**Q_{95} (l/s)**	**Q Disp. (m^3/s)**	**Q Máx solicitada**	**% Máx**	**DBO Máx**
Jan	26,79	2,679	2,656	99,13	84
Fev	34,27	3,427	3,395	99,08	106
Mar	30,17	3,017	2,992	99,17	94
Abr	32,33	3,233	3,194	98,78	99
Mai	24,63	2,463	2,454	99,64	78
Jun	15,72	1,572	1,513	96,23	50
Jul	10,23	1,023	1,009	98,59	35
Ago	6,17	0,617	0,605	98,07	23
Set	5,11	0,511	0,504	98,68	20
Out	4,44	0,444	0,444	99,94	18,2
Nov	7,55	0,755	0,740	97,96	27
Dez	13,72	1,372	1,345	98,01	44

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019; SEMA, 2019.

O efluente tratado na ETE Ararão é descartado por emissário com extensão de 567 metros, no Rio Ararão, e o ponto de lançamento à jusante da ETE nas coordenadas geográficas na latitude 14°35’9,08’’S e longitude 57°28’16,48’’O (SAMAE, 2019).

A Figura 264, aponta o onde é feito o lançamento dos efluentes em relação ao perímetro urbano do município, bem como sua localização em relação a nascente do Rio Ararão e o encontro deste com o Rio Sepotuba.

Figura 264. Ponto de lançamento dos efluentes da ETE Ararão.



Fonte: PMSB, 2019

A Resolução CONAMA n.º 430 de 2011 estabeleceu condições e padrões de lançamento de efluentes. Segundo o artigo 10 desta resolução, os valores máximos estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento, deverão ser obedecidos nas condições de vazão de referência. Os limites de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), estabelecidos para as águas doces de classes 2 e 3, poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que as concentrações mínimas de Oxigênio Dissolvido (OD) previstas, não serão desobedecidas nas condições de vazão de referência, com exceção da zona de mistura. Enquanto a Resolução CONAMA n.º 357 de 2005 divide as águas do território nacional em águas doces, salobras e salinas.

Para Von Sperling (2014) os padrões (corpo d'água e lançamento) estão inter-relacionados. O objetivo de deles é a preservação da qualidade no corpo d'água. No entanto, os padrões de lançamento existem apenas por uma questão prática, já que é difícil se manter o controle efetivo das fontes poluidoras com base apenas na qualidade do corpo receptor. O inter-relacionamento entre os dois padrões se dá no sentido de que o atendimento aos padrões de lançamento deve garantir simultaneamente o atendimento aos padrões do corpo receptor.

Seguindo os preceitos da portaria de outorga, o acompanhamento periódico da qualidade das águas do corpo receptor, com frequência mensal, os parâmetros analisados pelo SAMAE são igualmente os de entrada e saída do sistema de tratamento. O Quadro 76, Quadro 77 e Quadro 78 apresentam os valores dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos para os meses de janeiro, junho e novembro de 2019.

Quadro 76. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Rio Ararão (janeiro/2019).

Parâmetros	Unidade	Limites Legislação	Resultados (montante - ETE)	Resultados (jusante - ETE)
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	≤ 1000	4,00E+02	2,10E+02
Coliformes totais	UFC/100mL	-	3,30E+03	1,00E+04
DBO	mg/L	≤ 5	<0,13	<0,13
DQO	mg/L	-	<10,00	<10,00
Fósforo total	mg/L	≤ 0,1	<0,02	0,032
Nitrogênio amoniacal	mg/L	≤ 3,7	0,05	0,96
Nitrogênio total kjeldahl	mg/L	-	<0,20	<0,20
Óleos e graxas	mg/L	V. Ausentes	V. Ausentes	V. Ausentes
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5	4,40	4,00
pH	-	6 9	7,10	7,01
Sólidos suspensos totais	mg/L	-	<20,80	<20,80
Sólidos totais	mg/L	-	50,00	60,00
Sulfeto	mg /L	≤ 0,002	0,001	0,001
Turbidez	NTU	≤ 100	2,90	1,80
Nitrato	mg/L	≤ 10	0,74	1,31

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 77. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Rio Ararão (junho/2019).

Parâmetros	Unidade	Limites Legislação	Resultados (montante - ETE)	Resultados (jusante - ETE)
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	≤ 1000	1,20E+02	1,40E+02
Coliformes totais	UFC/100mL	-	1,20E+03	1,40E+03
DBO	mg/L	≤ 5	2,00	2,80
DQO	mg/L	-	<6,30	8,30
Fósforo total	mg/L	≤ 0,1	0,06	0,10
Nitrogênio amoniacal	mg/L	≤ 3,7	0,12	0,179
Nitrogênio total kjeldahl	mg /L	-	<1,35	1,79
Óleos e graxas	mg/L	V. Ausentes	V. Ausentes	V. Ausentes
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5	7,55	6,63
pH	-	6 9	8,09	7,98
Sólidos suspensos totais	mg/L	-	<16,8	<16,8
Sólidos totais	mg/L	-	344,00	292,00
Sulfeto	mg/L	≤ 0,002	0,321	0,410
Turbidez	NTU	≤ 100	6,79	7,51
Nitrato	mg/L	≤ 10	<0,20	<0,20

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 78. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Rio Ararão (novembro/2019).

Parâmetros	Unidade	Limites Legislação	Resultados (montante - ETE)	Resultados (jusante - ETE)
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	≤ 1000	1,10E+02	1,58E+03
Coliformes totais	UFC/100mL	-	1,10E+04	1,58E+05
DBO	mg/L	≤ 5	3,60	10,00
DQO	mg/L	-	15,30	38,00
Fósforo total	mg P/L	≤ 0,1	<0,06	0,13
Nitrogênio amoniacal	mg/L	≤ 3,7	0,152	0,174
Nitrogênio total kjeldahl	mg/L	-	3,52	7,05
Óleos e graxas	mg/L	V. Ausentes	V. Ausentes	V. Ausentes
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5	5,48	5,27
pH	-	6 9	7,12	7,22
Sólidos suspensos totais	mg/L	-	22,00	56,00
Sólidos totais	mg/L	-	54,00	208,00
Sulfeto	mg /L	≤ 0,002	0,011	0,047
Turbidez	NTU	≤ 100	46,30	52,30
Nitrato	mg/L	≤ 10	0,10	0,19

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

10.11 INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO

Toda área no município de Tangará da Serra que não está contemplada pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto, tem um potencial de sofrer alterações na qualidade do meio e vir a sofrer algum tipo de contaminação pela falta de coleta e transporte de esgoto, caracterizando assim como área de risco.

O Quadro 79 apresenta as coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento das águas superficiais na área urbana de Tangará da Serra.

Quadro 79. Localização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas

Córrego Figueira P1 – Montante:	Latitude 14°38’9.09”S, Longitude 57°29’56.95”O
Córrego Queima-Pé – P1 - Montante ETA:	Latitude 14°38’50.82”S, Longitude 57°31’53.62”O
Córrego Uberaba:	Latitude 14°38’50.80”S, Longitude 57°32’13.94”O
Córrego Figueira P2 – Jusante:	Latitude 14°38’33.52”S, Longitude 57°31’57.65”O
Córrego Queima-Pé - P2 - Jusante ETA:	Latitude 14°3’57.31”S, Longitude 57°32’32.54”O
Represa Ezeque – Captação:	Latitude 14°37'56.41”S, Longitude 57°32’30.06”O
Córrego Buritis P1 – Montante:	Latitude 14°37’31.92”S, Longitude 57°29’11,60”O
Córrego Buritis P2 – Jusante:	Latitude 14°37’1,63”S, Longitude 57º28’27,55”O
Córrego São João:	Latitude 14°37’31,47”S, Longitude 57°29’12,19”O
Córrego Estaca P1 – Montante:	Latitude 14°37’1,63”S, Longitude 57°28’27,55”O
Córrego Estaca – P2 Jusante:	Latitude 14°36’22,80”S, Longitude 57º28’8,11”O
Córrego São José:	Latitude 14°36’49,98”, Longitude 57°26’7,20”

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Entre os locais de risco, destacam-se algumas áreas que são ocupadas próximo as APPs. A falta das estruturas básicas de saneamento adequadas nestes locais caracteriza-se como possíveis pontos de riscos de contaminação. Neste sentido, as Tabela 38,

Tabela 39, Tabela 40, Tabela 41 apresentam os resultados das análises físicas, químicas e bacteriológicas dos Córregos da área urbana de Tangará da Serra referente ao mês de julho e agosto de 2019.

Tabela 38. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas dos Córregos Figueira, Queima-Pé e Uberaba (julho/2019).

Variáveis	Córrego Figueira - P1- Montante	Córrego Figueira P2 - Jusante	Córrego Queima-Pé P1 - Montante	Córrego Uberaba	Córrego Queima-Pé P2 - Jusante	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temp. da água (°C)	22	23,7	23,8	24,0	25,1	-
Cor (mgPtCo.L^{-1})	13	100	68	72	44	≤ 75 mg.L^{-1}
Turbidez (NTU)	5,6	12	22	25	11	≤ 100 mg.L^{-1}
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	38	179	98	195	103	-
pH	6,95	6,60	6,65	6,58	6,70	6 a 9
Oxigênio dissolvidos (mg.L^{-1})	5,1	6,7	7,4	6,3	6,5	≥ 5 mg.L^{-1}
$DBO_{5,20}$ (mg.L^{-1})	1,0	4,0	1,0	2,0	2,0	≤5 mg.L^{-1}
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg.L^{-1})	0,2	1,3	0,5	0,7	0,4	-
Fósforo total (mg.L^{-1})	0,02	0,08	0,03	0,04	0,03	0,1 mg.L^{-1}
Coliformes *E. Coli* (NMP.100 mL^{-1})	$1,97x10^2$	$8,52x10^2$	<1	$4,3x10^2$	<1	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}
Coliformes Totais (NMP.100 mL^{-1})	$1,67x10^3$	$8,70x10^3$	$3,13x10^2$	$8,7x10^3$	$2,69x10^2$	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 39. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas dos Córregos Buritis e São João (agosto/2019).

Variáveis	Córrego Buritis - P1 - Montante	Córrego Buritis - P2 - Jusante	Córrego São João	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	25	26,5	25	-
Cor (mgPtCo.L^{-1})	27	36	29	≤ 75 mg.L^{-1}
Turbidez (NTU)	2,0	5,0	3,2	≤ 100 mg.L^{-1}
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	79	133	86	-
pH	6,80	6,86	6,82	6 a 9
Oxigênio dissolvidos (mg.L^{-1})	7,20	6,90	6,20	≥ 5 mg.L^{-1}
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - (mg.L^{-1})	17	19	11	≤5 mg.L^{-1}
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg.L^{-1})	0,5	0,7	0,6	-
Fósforo total (mg.L^{-1})	0,08	0,09	0,08	0,1 mg.L^{-1}
Coliformes *E. Coli* (NMP.100 mL^{-1})	$2,61x10^3$	$3,30x10^3$	$5,30x10^3$	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}
Coliformes Totais (NMP.100 mL^{-1})	$2,42x10^4$	$1,6x10^5$	$>2,42x10^3$	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 40. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas dos Córregos Estaca e São José (agosto/2019).

Variáveis	Córrego Estaca - P1 - Montante	Córrego Estaca - P2 - Jusante	Córrego São José	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	24	25	27	-
Cor (mgPtCo.L^{-1})	59	67	14	≤ 75 mg.L^{-1}
Turbidez (NTU)	27	28	1,0	≤ 100 mg.L^{-1}
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	114	143	19	-
pH	6,82	6,88	6,95	6 a 9
Oxigênio dissolvidos (mg.L^{-1})	8,40	8,90	8,75	≥ 5 mg.L^{-1}
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - (mg.L^{-1})	2,0	3,0	1,0	≤5 mg.L^{-1}
Nitrogênio Total Kjeldahl - (mg.L^{-1})	0,4	0,8	0,2	-
Fósforo total (mg.L^{-1})	0,04	0,05	0,03	0,1 mg.L^{-1}
Coliformes *E. Coli* (NMP.100 mL^{-1})	$8,47x10^2$	$3,23x10^3$	$2,5x10^2$	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}
Coliformes Totais (NMP.100 mL^{-1})	$>2,42x10^3$	$>2,42x10^3$	$4,0x10^3$	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 41. Resultados das variáveis físicas, químicas e bacteriológicas do Córrego Ararão e Mutum (agosto/2019).

Variáveis	Córrego Ararão P1 - Montante ETE	Córrego Ararão P2 - Jusante ETE	Córrego Mutum	V.M.P Conama Nº 357/2005
Temperatura da água °C	25	25,7	24	-
Cor (mgPtCo.L^{-1})	62	71	45	≤ 75 mg.L^{-1}
Turbidez (NTU)	35	49	9	≤ 100 mg.L^{-1}
Sólidos Totais (mg.L^{-1})	157	168	54	-
pH	8,21	8,25	6,74	6 a 9
Oxigênio dissolvidos (mg.L^{-1})	5,40	5,70	6,88	≥ 5 mg.L^{-1}
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$ - (mg.L^{-1})	6,0	9,0	2	≤5 mg.L^{-1}
Nitrogênio Total Kjeldahl - (mg.L^{-1})	0,9	1,2	0,2	-$^{-1}$
Fósforo total (mg.L^{-1})	0,15	0,17	0,03	0,1 mg.L^{-1}
Coliformes *E. Coli* (NMP.100 mL^{-1})	2,0x10^3	2,9x10^3	2,5x10^2	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}
Coliformes Totais (NMP.100 mL^{-1})	3,5x10^3	4,2x10^3	2,42x10^3	≤ 1000 NMP.100 mL^{-1}

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) dos Córregos da área urbana de Tangará da Serra é apresentado na Figura 265, sendo classificado, de acordo com Mato Grosso (2018), como boa (em verde) e regular (em amarelo).

Figura 265. Índice de Qualidade das Águas (IQA) dos córregos da área urbana de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A partir desses resultados, as áreas de maior risco estão representadas na Figura 266, onde as áreas em vermelho representam os pontos críticos sujeitos a inundações pressupondo que com a saturação do solo acaba aflorando o esgoto que foi infiltrado pelo sumidouro.

Figura 266. Manchas com os locais de risco em Tangará da Serra.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Outro ponto que deve ser revisto são as fossas sépticas ainda em uso nos locais que já possuem a rede de esgotamento sanitário, o sistema de coleta tem a função de coletar todo efluente gerado pelas unidades habitacionais e destinar ao correto tratamento, desta forma nos locais que já possuem a coleta as fossas sépticas devem ser extintas.

10.12 IDENTIFICAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com os dados apresentados no SNIS, nota-se que a população atendida com os serviços de esgotamento sanitário cresceu cerca de 12,50% do ano de 2017 (25.833 habitantes) para o ano de 2018 (29.526 habitantes). A extensão da rede coletora de efluentes de Tangará da Serra manteve-se de 95,82 km em 2017 e 2018.

Conforme dados do SNIS (2017) e os dados de preenchimento do ano de 2018, o município de Tangará da Serra conta com 31,88% de cobertura pelo sistema de esgoto na zona urbana, e os 68,12% conta apenas com sistema primários de fossa séptica e sumidouro, ou ainda, em alguns casos fossas sépticas seguido por filtros ou apenas fossa negra em algumas residências mais antigas como soluções alternativas para o esgotamento sanitário.

11. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este item do diagnóstico compreende o levantamento da situação e descrição do estado atual da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares, construção civil, industrial, dos serviços de saúde incluindo os hospitalares, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. Consta, também, de informações sobre a base legal, identificando seus geradores, a carência do poder público no atendimento da população e informações sobre a geração *per capita*.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004) - NBR 10.004 define resíduos sólidos como:

> Resíduos nos estados sólidos e semissólidos que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d'água, ou exijam soluções técnicas e economicamente inviáveis, face a melhor tecnologia disponível.

Os resíduos são classificados de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em: domiciliares, originados nas atividades domésticas residenciais; de limpeza urbana, originados na varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; em urbanos, abrangendo os domiciliares e os de limpeza urbana; e ainda os comerciais e de prestadores de serviços, dos serviços de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes e de mineração.

A Norma NBR 10.004/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), classifica esses resíduos conforme descrição a seguir:

- **Resíduos Classe I** - Perigosos: resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, possam apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- **Resíduos Classe II A**: Não Perigosos - Não Inertes - resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadrem na Classe I (perigosos) ou na Classe II B (inertes). Podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água.
- **Resíduos Classe II B**: Não Perigosos - Inertes: resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos a testes de solubilização, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões: aspecto, cor, turbidez e sabor. Entre eles: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

A Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), a qual institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) traz uma definição similar, contudo, faz referência à distinção entre resíduos sólidos e rejeitos. O termo rejeito abrange os resíduos sólidos que, após todas as possibilidades de tratamento e recuperação, não apresentam uma alternativa senão a disposição final ambientalmente adequada.

Há muito tempo, a gestão dos resíduos sólidos urbanos apresenta-se como problema de difícil solução, tendo em vista a variedade de impactos negativos que seu trato registra, como ambientais, socioculturais, econômicos, legais e de saúde pública. Esses impactos, associados a um aumento significativo na taxa de geração de resíduos e sua concentração espacial, realçam ainda mais as dificuldades envolvidas e a necessidade de controle da produção e destinação de resíduos, para garantir a qualidade ambiental (SAVI, 2005).

Para a elaboração do diagnóstico da situação atual do manejo dos resíduos sólidos gerados em Tangará da Serra, foi realizado levantamento de dados juntamente com a equipe técnica do SAMAE e SINFRA, por meio de reuniões e entrevistas com servidores. Com o levantamento das informações, foi possível analisar os serviços, identificar as deficiências e estabelecer as prioridades.

11.1 BASE LEGAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os instrumentos vigentes que devem disciplinar o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Tanagrá da Serra são estabelecidos pela Lei Federal nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Estadual nº 7.862/2002 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Mato Grosso, e em nível municipal o Plano Diretor (Lei complementar nº 210/2015) e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), além dos Códigos Municipais de Meio Ambiente, de Obras e de Posturas.

Em nível estadual, destaca-se, no Art. 56 da Lei Estadual 7.862/2002, que os municípios possam cobrar tarifas e taxas por serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos originados em qualquer fonte geradora. O mesmo artigo dispõe que os municípios poderão cobrar taxas e tarifas diferenciadas por serviços especiais provenientes de domicílios ou de atividades comerciais e serviços que contenham substâncias ou componentes potencialmente perigosos à saúde ou ao meio ambiente e por seu volume, peso ou características que causem dificuldade à operação do serviço de coleta, transporte, armazenamento, tratamento ou disposição final. O Art. 62 estabelece que a responsabilidade administrativa, civil e penal nos casos de ocorrências envolvendo resíduos urbanos que provoquem danos ambientais ou

ponham em risco a saúde da população recairá sobre o município e entidade responsável pela coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Em nível municipal, a Lei Complementar nº 109, de 08 de dezembro de 2006, institui a taxa de coleta, remoção e destinação do lixo domiciliar, e dá outras providências.

O Plano Diretor de Tangará da Serra refere-se a algumas propostas para a área de gestão de resíduos sólidos urbanos, com destaque para o Art. 35, que se refere às diretrizes específicas relativas ao saneamento e a drenagem urbana, que deverão ser implementadas mediante:

> XIV - Realização de campanhas de conscientização com a população no tocante a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos;
> XV - Implantação de programas especiais de coleta e destinação final do lixo em áreas ocupadas por população de baixa renda, com instalação de ecopontos em áreas estratégicas;
> XVI - Criação de condições urbanísticas para a implantação do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos;
> XVII - Criação de um sistema de coleta, transporte e tratamento específico para o lixo hospitalar;
> XVIII - Implantação permanente de sistemas de monitoração para o controle de contaminação do lençol freático nas áreas de depósito de resíduos industriais e de aterros sanitários;
> XIX - Realização de estudo para ampliação do atual ou construção de novo aterro sanitário, conforme Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

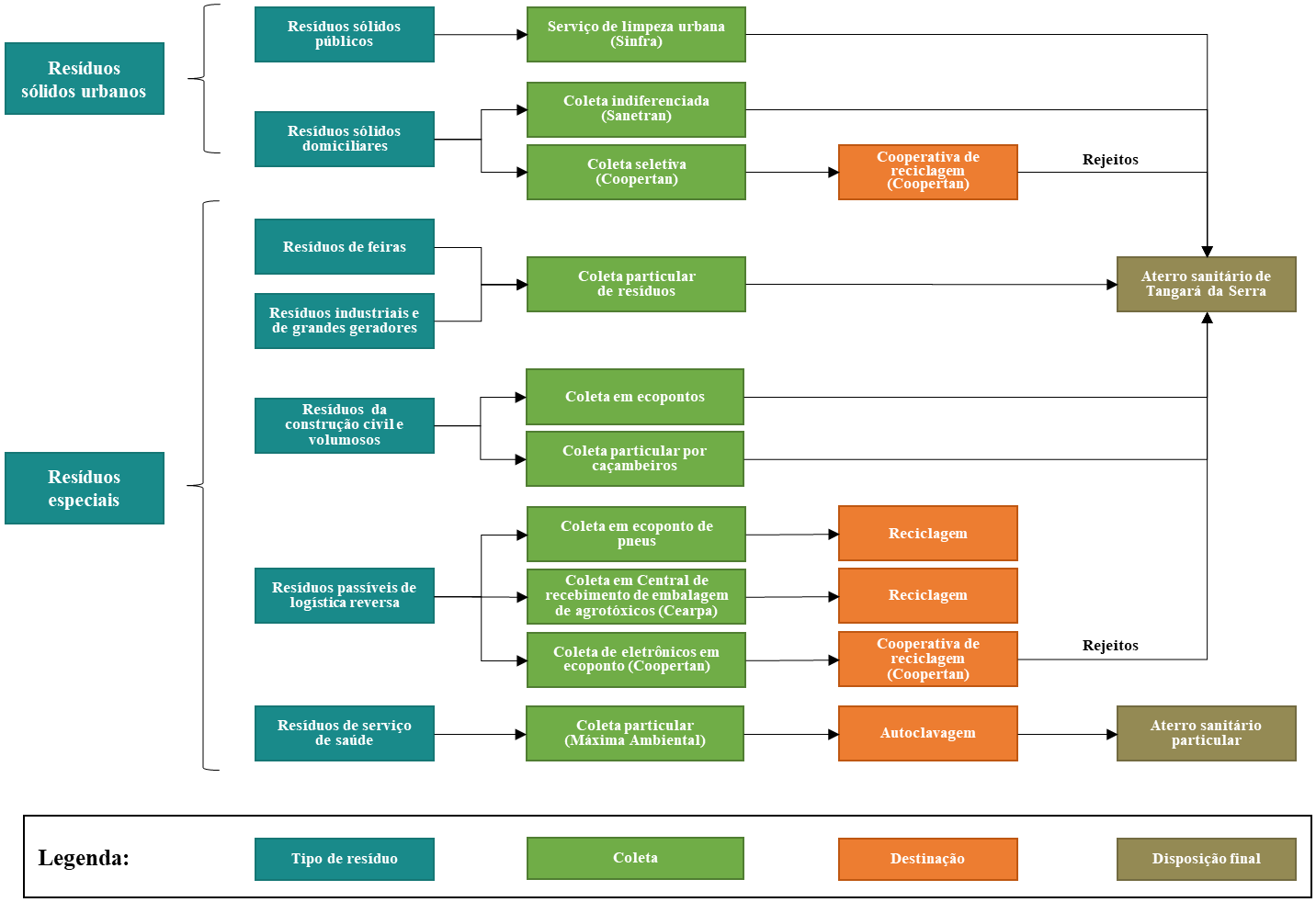
O município dispõe de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de 2013, que considera um horizonte de 20 anos. Contempla o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos municipais, identificação de áreas favoráveis para disposição de rejeitos, de soluções consorciadas ou compartilhadas, de passivos ambientais. Ele indica a criação de procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotadas, além de programas e ações para possibilitar a implantação do próprio Plano, bem como de monitoramento.

Além disso, o município também dispõe de um Plano de Gestão de Resíduos dos Serviços de Saúde, também de 2013. Ele apresenta o diagnóstico e caracterização dos aspectos ambientais dos resíduos de saúde, identifica e quantifica os RSS no município, além de dar diretrizes para a segregação, acondicionamento, coleta e transporte dos RSS.

11.2 SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS NA CIDADE DE TANGARÁ DA SERRA

Na Figura 267 apresenta, no âmbito específico, o diagrama do sistema de manejo diferenciado de resíduos sólidos na cidade de Tangará da Serra.

Figura 267. Diagrama do sistema de manejo de resíduos sólidos de Tangará da Serra



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.3 ESTRUTURA OPERACIONAL E CORPO FUNCIONAL

Em Tangará da Serra, a estrutura operacional do setor é dividida em duas partes, sendo o manejo de resíduos sólidos, que representam os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final, de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAMAE); e a limpeza urbana, de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA), realizando os serviços de varrição, capina e poda em vias e logradouros públicos.

No que se refere ao corpo funcional, observou-se que o município dispõe de um total de 118 funcionários envolvidos no manejo de resíduos sólidos, sendo a maior parte, oriundos do setor privado, considerando a concessão dos serviços de coleta à empresa Sanetran Saneamento Ambiental, e do gerenciamento do aterro sanitário à Serrana Engenharia, conforme Tabela 42.

Tabela 42. Quantidade de funcionários por função

Serviços executados	**Quantidade de trabalhadores**	
	Do quadro da Prefeitura	**De Empresas contratadas**
Coleta (coletores + motoristas)	1	45
Varrição	0	40
Capina e roçada	0	22
Unidade de disposição final	0	9
Gerência ou administração	0	1
TOTAL	**1**	**117**

Fonte: SNIS, 2018.

Observa-se que até setembro de 2018, os serviços de limpeza eram executados por empresa terceirizada, passando a ser a realizados diretamente pela SINFRA no mês subsequente. A Tabela 43 apresenta os veículos e equipamentos permanentemente disponibilizados para a execução das atividades.

Tabela 43. Quantidade de veículos e equipamentos utilizados rotineiramente

Serviços executados	**Quantidade de veículos ou equipamentos**	
	Próprio (da Prefeitura)	**De Empresas contratadas**
Trator de esteiras	0	1
Retro-escavadeira	0	0
Caminhão basculante	0	1
Caminhão-pipa	0	0
Escavadeira hidráulica	0	1
Trator com rolo compactador	0	0
TOTAL	**0**	**3**

Fonte: SAMAE, 2019.

11.4 INICIATIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O SAMAE, juntamente com a Secretarias Municipais de Educação e de Meio Ambiente, desenvolve ações de educação ambiental em parcerias com escolas, universidades, ONGs, (Figura 268). O objetivo dessas ações é de promover a coleta seletiva solidária do material reciclável, conscientizando à a população dos benefícios da destinação adequada dos resíduos, garantindo um meio ambiente saudável e uma boa qualidade de vida.

Figura 268. Educação ambiental em escolas e universidades



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

No município de Tangará da Serra, o SAMAE realizas ações tais como: ações de educação ambiental no dia do meio ambiente, projeto de Semana do Meio Ambiente e Fórum Municipal, visando sensibilizar a população para a necessidade de pensar no problema dos resíduos sólidos, nas formas de coleta e destino dos mesmos, na reciclagem, nos comportamentos responsáveis de sua produção, informando a comunidade a importância da coleta seletiva solidária do material reciclável.

O SAMAE vem desenvolvendo educação ambiental no projeto da coleta do óleo de cozinha, juntamente com a participação da UNEMAT e COOPERTAN, visando combinar rentabilidade, novos empregos e ganhos ambientais (Figura 269).

Figura 269. Divulgação do projeto de coleta de óleo de cozinha



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-MT), em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMEA) e o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) desenvolvendo o projeto do Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA) que visa a formação de multiplicadores em educação ambiental, como o manejo adequado de resíduo (incluindo a diferenciação entre 'úmido' e 'seco'). Os participantes são de áreas diversas, como o serviço público, comércio, ONG, empresa e setor rural.

11.5 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS (RSDC)

De acordo com a ABNT NBR 10.004 de 10 de novembro de 2004, os resíduos sólidos domiciliares são aqueles provenientes das atividades domésticas e dos estabelecimentos comerciais compostos por restos de alimentos, embalagens plásticas, papel higiênico, sacolas plásticas, papel, papelão, latas de alumínio, madeira, borracha e materiais cerâmicos. Esses resíduos de acordo com essa mesma legislação os classificam como Resíduos Classe IIA-Não Inertes que são aqueles que possuem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Para a destinação final desse tipo de resíduos, o tratamento mais recomendado é por meio do aterro sanitário, que consiste na técnica de disposição desses materiais no solo com determinado grau de impermeabilização, compactação e cobertura diária das células, coleta e tratamento de gases, bem como tratamento do chorume, entre outros procedimentos técnico-operacionais, responsáveis por evitar os aspectos negativos da deposição final e garantir a proteção do meio ambiente (Portella e Ribeiro, 2014).

A NBR 8419/1992 define os aterros sanitários como uma "técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para

confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário".

O Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) de Tangará da Serra é o órgão responsável pela gestão das atividades de coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos domiciliares e comerciais. O atendimento ao público se dá de forma presencial, na unidade comercial do SAMAE, localizado na Av. Brasil, nº 50-W, Centro, ou por meios de outros meios de comunicação, conforme apresentado na Figura 270.

Figura 270. Serviço de atendimento ao usuário do SAMAE



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.5.1 Aspectos quantitativos e produção *per capita* de RS

A geração dos resíduos está diretamente vinculada aos padrões de consumo, ao modo de vida dos habitantes e às atividades econômicas ali desenvolvidas. Essas características mudam de acordo com a cultura, o porte da cidade, o ramo das atividades econômicas e os recursos disponíveis (PHILIPPI JR., 2005). As características de geração podem ser adaptadas em conformidade com os aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, conforme indica IBAM (2001).

De acordo com o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Tangará da Serra, tendo como referência o ano de 2013, a produção diária de resíduos foi de 60 toneladas/dia, sendo a contribuição *per capita* igual a 0,83 kg/hab./dia.

Contudo, tendo como base o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos do SNIS (2018), o município produziu 28.967 toneladas de resíduos domiciliares e públicos em 2018, o que representa 79.361,64 kg/dia ou 0,86 kg/hab.dia, considerando de 92.604 habitantes a população urbana do ano de referência (SNIS, 2018).

Em comparação com Cáceres, com população de 91.271 habitantes e *per capita* de resíduos igual a 0,80 kg/hab.dia, e Sinop, com 135.874 habitantes e produção de 0,84 kg/hab.dia, observa-se que esse indicador se encontra próximo ao de outros municípios mato-grossenses de mesma faixa populacional. Contudo, o *per capita* de Tangará da Serra apresenta um valor 13% menor que o *per capita* médio do Estado de Mato Grosso, de 0,99 kg/hab./dia conforme SNIS (2017).

Nota-se que o valor do *per capita* médio de resíduo em nível Brasil, em 2017, foi de 0,95 kg/hab./dia e do Centro-Oeste foi de 1,12 kg/hab./dia (SNIS, 2017). Ao se comparar valores com o *per capita* encontrado de Tangará da Serra, pode-se dizer que a produção de resíduos também está abaixo da média brasileira e da região Centro-Oeste.

11.5.2 Composição gravimétrica

Estudos direcionados para a análise das características físicas dos resíduos sólidos são atividades importantes para os municípios. As informações referentes à qualidade dos materiais e do volume de rejeitos gerados permitem ao setor público planejar adequadamente o tratamento e a disposição final dos resíduos gerados pela população.

A composição gravimétrica é uma variável que sofre alterações em função das transformações socioeconômicas e culturais, permitindo conhecer o percentual de cada componente presente na massa de resíduos e, dessa forma, possibilita avaliar o potencial de reciclagem dos componentes para o seu melhor gerenciamento (PASQUALI, 2012).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tangará da Serra (PMGIRS, 2013) não contempla análise da composição gravimétrica dos resíduos urbanos, assim, no âmbito desse projeto, foi realizado um estudo em três setores estrategicamente delimitados, com base na classificação de IBGE (2015), definida em função do número de salários mínimos, dividindo a sociedade em cinco faixas de renda ou classes sociais (Tabela 44), considerando o salário mínimo da época de R$ 998,00.

Tabela 44. Classes sociais conforme a renda total familiar

Classe	Salários mínimos (SM)	Renda Familiar
Classe A	Acima de 20 s.m	Acima de R$ 19.960,00
Classe B	10 a 20 s.m	De R$ 9.980,00 a 19.960,00
Classe C	04 a 10 s.m	De R$ 3.992,00 a 9.980,00
Classe D	02 a 04 s.m	De R$ 1.996,00 a 3.992,00
Classe E	Até 02 s.m	Até R$ 1.996,00

Fonte: Adaptado de IBGE, 2019.

Os setores determinados foram: Setor I – Classes A e B (Centro e Parque das Mansões); Setor II – Classe C (Parque das Nações Unidas e Jardim Acácia); Setor III – Classes D e E (Jardim Barcelona e Valência).

A metodologia utilizada foi a mesma recomendada pelo Instituto de Pesquisa e Tecnologia (IPT, 1997), pelo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001) e ABNT NBR 10.007:2004.

Foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos para auxiliar na caracterização qualitativa dos resíduos: Balança digital Toledo/Prix-2098/59, Máx. 300kg, Mín. 1Kg, X 50grs -inox 304, Série: 11926452, e = d = 0,05 kg; balança semi-analítica Marte AS5500C, lona plástica, tambor de 100 litros e EPI's (máscaras e luvas), conforme apresentado na Figura 271.

Figura 271. Caracterização dos resíduos sólidos





Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Observa-se que a fração média de orgânicos representa 47,07% do total de resíduos amostrados na cidade e que ela se encontra inferior à estimativa nacional, que é de aproximadamente 50% (SNIS, 2016). A Tabela 45 apresenta os resultados parciais da composição gravimétricas.

Tabela 45. Composição gravimétrica dos resíduos

Componentes	**Classe**			**Média do município (%)**
	Setor 1 (%)	**Setor 2 (%)**	**Setor 3 (%)**	
Papel (papel, revistas, jornais, etc.).	8,647	6,762	3,388	6,266
Papelão	4,454	2,276	0,250	2,327
Plástico Filme (saquinhos e sacolas de supermercados)	7,861	7,034	6,519	7,138
Plástico Rígido (embalagens rígidas)	2,987	4,825	2,507	3,440
PET	6,603	5,797	4,764	5,721
Metais Ferrosos (lata, ferro comum, flandes etc.)	0,052	0,033	0,800	0,295
Metais não ferrosos (bronze, prata, chumbo, antimônio, cobre)	0,000	0,000	0,000	0,000

Continuação da Tabela 45. Composição gravimétrica dos resíduos

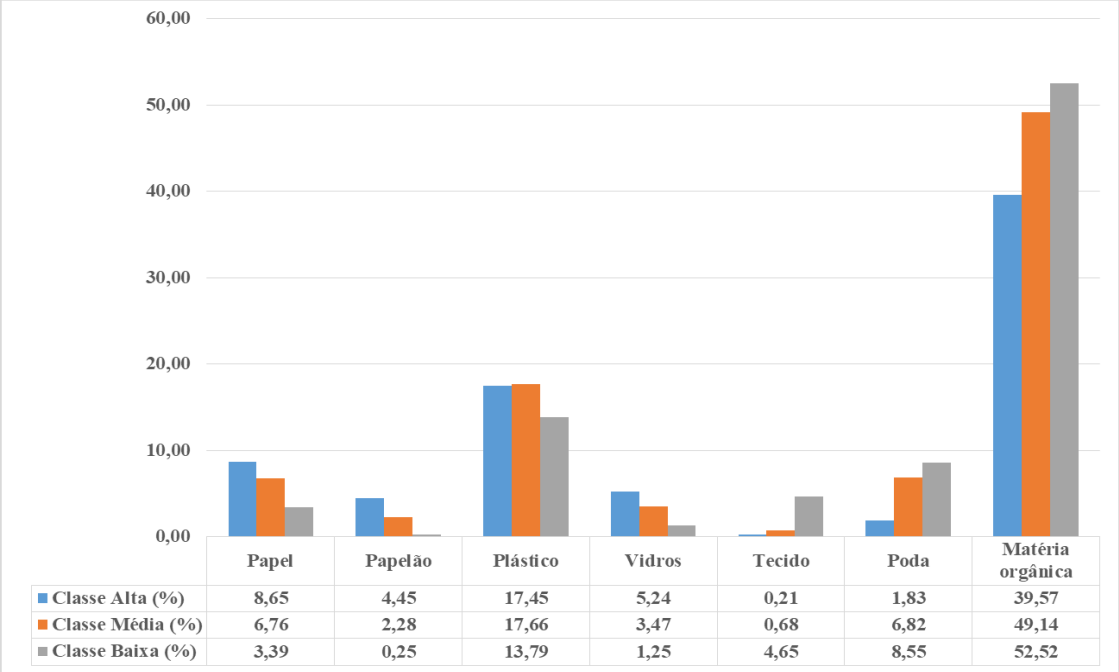
Componentes	Classe			Média do município (%)
	Setor 1 (%)	Setor 2 (%)	Setor 3 (%)	
Alumínio	1,572	0,475	0,075	0,707
Vidros coloridos	3,144	2,242	0,752	2,046
Vidros incolores	2,096	1,223	0,501	1,273
Tetra pak	0,262	0,169	0,125	0,185
Borracha	0,157	0,000	0,000	0,052
Resíduos eletrônicos (bateria, toner)	0,104	0,000	0,000	0,035
Material de jardinagem (folhas e galhos)	1,834	6,815	8,546	5,732
Matéria orgânica (restos de alimentos)	39,570	49,138	52,523	47,077
Outros (madeira, tecido, isopor, calçados, absorventes, papel higiênico, fraldas, terra, etc.)	20,657	13,211	19,250	17,706
Total	**100**	**100**	**100**	**100**

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Verifica-se que os maiores percentuais de matéria orgânica (52,5%), resíduos de poda (8,5%) e de tecidos (4,6%) foram observados na classe de menor poder aquisitivo. Os principais materiais recicláveis se dividem basicamente em: papel, papelão, plástico, vidro e metal.

A fração de recicláveis também foi significativa, representando 31,74% do total de resíduos amostrados, superior à média nacional, que é de aproximadamente 30%, percebe-se que há uma grande proximidade entre os valores (SNIS, 2016). Entre os recicláveis, a fração mais expressiva foi o plástico, representando, em média, 17,4% do total de resíduos, outros materiais são: papel (8,6%), papelão (4,4%) e vidros (5,2%), conforme apresentado na Figura 272. Assim, nota-se que o poder aquisitivo interfere no modo de consumo, aumentando a incidência de materiais recicláveis.

Figura 272. Percentuais de resíduos por classe de renda



	Papel	Papelão	Plástico	Vidros	Tecido	Poda	Matéria orgânica
Classe Alta (%)	8,65	4,45	17,45	5,24	0,21	1,83	39,57
Classe Média (%)	6,76	2,28	17,66	3,47	0,68	6,82	49,14
Classe Baixa (%)	3,39	0,25	13,79	1,25	4,65	8,55	52,52

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A média de 47,08% matéria orgânica na cidade é passível de reaproveitamento através da compostagem.

Pode-se apontar muitas vantagens em optar pela compostagem dos resíduos orgânicos: benefício econômico, em especial para a cidade, que paga pelo transporte e a operação dos resíduos no aterro sanitário municipal, diminuindo consequentemente os custos com esse serviço); benefício socioeconômico através da possibilidade de geração de trabalho e renda com a produção e utilização do composto (jardins, hortas escolares, cultivo de plantas medicinais); benefício ambiental pois os resíduos orgânicos colaboram para a ocorrência dos principais impactos ambientais a serem minimizados no aterro sanitário, pois a matéria orgânica em meio anaeróbio gera líquidos e gases ácidos, que juntamente com a água que percola pelo aterro vai carreando os compostos tóxicos, como metais pesados, presentes em embalagens plásticas, papeis, pilhas (ROMANO, 2005).

No Quadro 80 é descrita a composição química dos plásticos e suas respectivas utilizações encontrados na composição gravimétrica da cidade de Tangará da Serra.

Quadro 80. Simbologia da composição química e utilizações dos plásticos

Símbolo	Composição Química	Utilizações
1 PET	Polietileno Tereftalato (PET)	Garrafas de refrigerante, óleo comestíveis, sucos, cosméticos, produtos de limpeza, isotônicos, destilados, entre vários outros.
2 HDPE	Polietileno de Alta Densidade (PEAD/HDPE)	Baldes, garrafas para álcool, bandejas, produtos químicos domésticos, bombonas, tambores, potes para armazenar alimentos, jarros de água, tampas de garrafa, fragmento de caixa d'água e frascos de embalagens diversas, tais como de produtos de limpeza.
3 PVC	Cloreto de Polivinila (PVC)	Tubos e conexões para água e esgoto, encapamento de cabos elétricos, garrafas para água mineral e detergentes líquidos, lonas, calçados, esquadrias.
4 LDPE	Polietileno de Baixa Densidade (PEBD/LDPE/LLDPE)	Filmes flexíveis para rótulos e embalagens (de alimentos, sacos industriais, sacos para lixo, lonas agrícolas, sacos de adubo, sacos de leite, etc).
5 PP	Polipropileno (PP)	Embalagens para massas e biscoitos, copos, potes de margarina, utilidades domésticas e sacos de ráfia.
6 PS	Poliestireno (PS)	Copos descartáveis e embalagens alimentícias
7 PC	Outros	Plásticos especiais (CDs, eletrodomésticos e computadores).

Fonte: Adaptado de Engeplas, 2019.

No Quadro 81 são mostrados os tipos de papel e suas respectivas utilizações

Quadro 81. Tipos de vidro e utilizações dos vidros encontrados na composição gravimétrica

Tipos de Vidro	Utilizações
Vidro comum (flot)	Garrafas de vários formatos (suco, refrigerante, cerveja, vinho e bebidas), potes, frascos, vasos, perfumes, copos e vidros de janelas antigas.
Vidro temperado	Utensílios de cozinha como travessas, copos, pratos, além de janelas e portas, móveis e decorações (como tampos de mesa de vidro temperado, prateleiras, aparadores, porta-retratos, vasos e espelhos.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No Quadro 82 são mostrados os tipos de papel e suas respectivas utilizações.

Quadro 82. Tipos de papel e utilizações encontrados na composição gravimétrica

Tipos de papel	Utilizações
Branco	Papéis brancos de escritório, manuscritos, impressos, cadernos usados sem capas.
Kraft	Sacos de papel para cimento, sacos de papel de pão.
Jornais	Jornais; jornais velhos e jornais encalhados de redação.
Cartolina	Cartão e cartolina.
Ondulado	Caixa de papelão ondulado.
Revistas	Revistas velhas, impressas em papéis com ou sem revestimentos
Misto	Papéis usados mistos, provenientes de escritórios, lojas comerciais, lojas comerciais e residências.
Tipografia	Aparas de gráficas e tipografias.
Papel sanitário usado	Papel higiênico, guardanapos, papel tolha e lenços de papel.

Fonte: Adaptado de Engeplas, 2019.

Massa específica dos resíduos sólidos urbanos

Dentre as propriedades físicas dos resíduos sólidos domésticos, a massa específica é um dos parâmetros de maior importância, uma vez que estes influenciam diretamente no planejamento do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente, no dimensionamento e instalações de equipamentos (HAMADA, 2003).

Tabela 46. Massa específica de resíduos sólidos

	Amostra	Classe Alta	Classe Média	Classe Baixa	Média geral
Massa específica	1	218	242	233	231
(kg/m³)	2	177	243	241	220
	3	185	255	260	233
	4	245	235	257	246
	5	195	230	248	224
Média	-	**204**	**241**	**248**	**231**

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

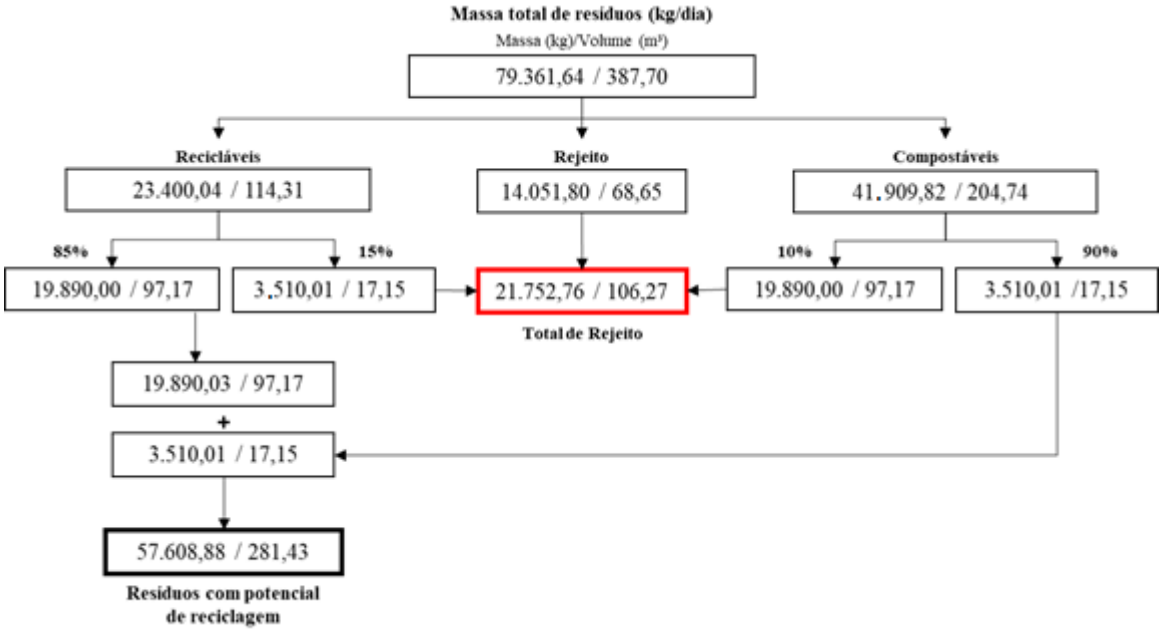
As densidades médias dos RS solto da cidade de Tangará da Serra estão de acordo com a faixa de variação entre 120 e 250 $kg.m^{-3}$ apresentado no Brasil de acordo com Barros (2012),

indicando grande contribuição da fração de recicláveis e/ou menor incidência da fração de orgânicos. De acordo com os dados obtidos à medida que aumenta a classe econômica observa-se que a produção de resíduos vai se sofisticando, sua densidade solta média diminui em função do incremento no quantitativo de embalagens e objetos volumosos, somado à diminuição de material orgânico.

Balanço da média de massa dos RSU

A Figura 273 apresenta o balanço da média de massa dos RSU gerados baseado na composição gravimétrica.

Figura 273. Balanço da média de massa dos RSU



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No aterro sanitário de Tangará da Serra são destinados inadequadamente cerca de 57.608,88 kg de resíduos sólidos recicláveis e orgânicos diariamente, o que corresponde a 72,6% do resíduo gerado, sendo descartados como rejeito, mas que apresentam potencial de reutilização, seja na reciclagem ou compostagem. Nota-se que apenas 15% dos materiais inertes não apresentem potencial econômico no momento.

11.5.3 Características físico-químicas e microbiológicas dos RS

A Tabela 47 apresenta as características físico-químicas e microbiológicas dos resíduos sólidos de Tangará da Serra.

Tabela 47. Análise qualitativa dos resíduos sólidos

Parâmetros	Setor 1	Setor 2	Setor 3	Média
pH	5,3	5,5	5,1	5,1 - 5,5
Umidade (%)	43	52	58	51
Resíduo Seco (%)	57	48	42	49
Sólidos voláteis (%)	60,5	65	68	64,5
Sólidos não voláteis (%)	39,5	35	35	36,5
DQO (mg/g)	976	1032	1142	1050
E. Coli (NMP/100 mL)	$1,1 \times 10^4$	$4,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$7,9 \times 10^4$
Carbono	30,3	32,5	34	32
Nitrogênio	1,06	1,14	1,2	1,13
Relação C:N	30:1	33:1	34:1	32:1
Fósforo	0,17	0,2	0,38	0,25

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

pH

Os valores de pH encontrados nas análises dos resíduos de diferentes classes da cidade apresentaram característica ácida devido ao estado inicial de decomposição, onde há a formação de ácidos orgânicos, que tornam o meio mais ácido do que da própria matéria orgânica (KIEHL, 2012). Os dados obtidos de pH estão de acordo com os valores estabelecidos por Monteiro *et al*. (2001), dentro da faixa de 4,00 a 7,00. Contudo, ressalta-se que este parâmetro é importante para o acompanhamento do processo de decomposição dos resíduos sólidos, indicando a evolução da degradação microbiológica da matéria orgânica.

Umidade e Resíduo Seco

Os resíduos sólidos da área urbana apresentaram um valor médio de umidade de 51%, dentro da faixa de 40% a 60% de acordo com Monteiro *et al*. (2001). A umidade se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas. O teor de umidade dos resíduos sólidos é importante devido a mesma influenciar diretamente sobre a velocidade de decomposição da matéria orgânica, afetando diretamente o poder calorífico e o peso específico aparente dos resíduos sólidos, e indiretamente o adequado dimensionamento das usinas de compostagem (MONTEIRO *et al*., 2001).

Sólidos voláteis

O valor médio dos sólidos voláteis dos resíduos sólidos da cidade de Tangará da Serra foi de 64,5%. Esse valor confirmam a grande quantidade de resíduos biodegradáveis (matéria orgânica) obtidos durante a composição gravimétrica. Leite (2008) encontrou valores de sólidos voláteis acima de 59%, apontando para a existência de uma considerável quantidade de material passível de degradação.

De acordo Dom Cardim (2008) a determinação dos sólidos voláteis é importante para o acompanhamento das alterações de propriedades físicas, químicas e biológicas da massa de resíduo sólido depositada no aterro, uma vez que esta é a grande responsável pela ação biológica na decomposição e transformação e produção de lixiviado e biogás.

DQO

Os valores médios de DQO encontrados durante as análises foram de 957,37 mg/g na zona urbana e 960,25 mg/g para a zona rural (Figura 60). Esses resultados estão dentro do valor estipulado por Matos (2015), o qual define que para o composto cru apresente DQO igual ou superior a 900 mg/g, ou seja, a matéria prima da compostagem, no caso o resíduo.

O valor de DQO é usado para quantificar a necessidade de oxigenação do material em sistemas de leiras estáticas aeradas e para estimar o grau de decomposição do material orgânico, que quando estabilizado deve apresentar DQO de 700 mg/g e quando curado de 300 mg/g (KIEHL, 2012).

Coliformes E. Coli

A presença de coliformes *E. Coli* nos resíduos sólidos é, de modo geral, utilizada como indicador da qualidade sanitária das amostras de resíduos sólidos determinando a melhor técnica de compostagem para garantir a eliminação dos agentes patogênicos e a redução do número de coliformes (MANIOS e STENTIFORD, 2004).

A eliminação de agentes patogênicos e de interesse para a produção de um composto com melhores características agronômicas sendo utilizado como fertilizante e/ou condicionador de solos, uma vez que, havendo tais contaminantes, somente poderá ser empregado na adubação de plantas ornamentais e flores (KIEHL, 1998).

Nitrogênio

A quantidade de nitrogênio provém de resíduos orgânicos apresentando valor um pouco maior do que fósforo. O nitrogênio é um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas (KIEHL, 2012).

Fósforo

A presença de fósforo provém de resíduos orgânicos, embalagem de detergentes e sabões que utilizam fosfatos como aditivos. O fósforo juntamente com o nitrogênio e o potássio, forma um clássico trio de nutrientes essenciais para as plantas, utilizados para garantir elevados rendimentos das culturas agrícolas (KIEHL, 2012).

Relação C/N

Os resíduos sólidos urbano de Tangará da serra apresentou uma relação C:N de 32:1 dentro da faixa preconizada por Gorgati (2001) que deve estar inicialmente entre 25:1 e 35:1, pois os microrganismos absorvem o carbono e o nitrogênio sempre na relação C:N de 30 para 1, ou seja, dez partes de C são incorporadas ao protoplasma e 20 são eliminadas como gás (CO_2) e o nitrogênio é assimilado na proporção 10:1, dez partes de C para uma de N.

Os resultados da composição gravimétrica da cidade corroboram com os resultados da relação C/N com a presença de restos de grama, capim, folhas de jardim e outros materiais rico em carbono (C) (Figura 274).

Figura 274. a) Resto de grama e capim; b) Folha de jardim



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na composição gravimétrica também apresentou grande quantidade de resíduos orgânicos como restos de alimentos, legumes, frutas, etc, (Figura 275) demostrando seu potencial para a implantação da compostagem.

Figura 275. Resíduos orgânicos.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Estes resultados revelam que o tratamento biológico (compostagem) terá alta eficiência devido a relação C/N está nos níveis adequados para a atuação dos microrganismos (KIEHL, 2012

11.5.4 Acondicionamento

De acordo com IBAM (2001), acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

A população tem participação decisiva nesta operação, a qualidade da operação de coleta e transporte de lixo depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes para a coleta, contribuindo diretamente para a diminuição de acidentes, evitar a proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo, reduzir a heterogeneidade dos resíduos, favorecendo a coleta seletiva (ANTES, 2015).

Em função disso, a escolha do material e do tipo de recipiente que é utilizado para acondicionar é primordial. No Brasil, geralmente são usados vasilhames metálicos ou plástico, como baldes ou latas; sacolas de supermercados ou próprios para resíduos; caixas de madeira ou papelão; bombonas de óleo; contêineres de metal ou de plástico. Essa escolha deve ser orientada de acordo com as características dos resíduos produzidos, volume gerado, frequência de coleta, tipo de edificação e viabilidade econômica de cada material (IBAM, 2001).

As residências atendidas pelo projeto Tangará Recicla recebem, semanalmente, sacos plásticos de 100 litros da cor cinza (sacola vazia) para acondicionamento dos recicláveis (Figura 276). Os sacos são deixados na parte inferior das lixeiras no dia que o caminhão da coleta dos recicláveis passa no bairro, de modo a não haver danos ao material por motivos diversos.

Figura 276. (A) Armazenamento de sacos no almoxarifado (B) Sacos de recicláveis dispostos no chão

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os sacos plásticos são recipientes sem retorno, descarregados no veículo de coleta e são dispostos juntamente com o resíduo em aterros sanitários.

Em Tangará da Serra, observou-se a falta de padronização do acondicionamento no que diz respeito aos resíduos domiciliares e comerciais, sendo geralmente armazenados em sacolas plásticas e dispostos nas calçadas ou em lixeiras de madeira, concreto e ferro (Figura 277).

Figura 277. (A) Acondicionamento em lixeiras de ferro (B) Acondicionamento em tambores (C) Sacolas dispostos no chão

(A)



(B)



(C)



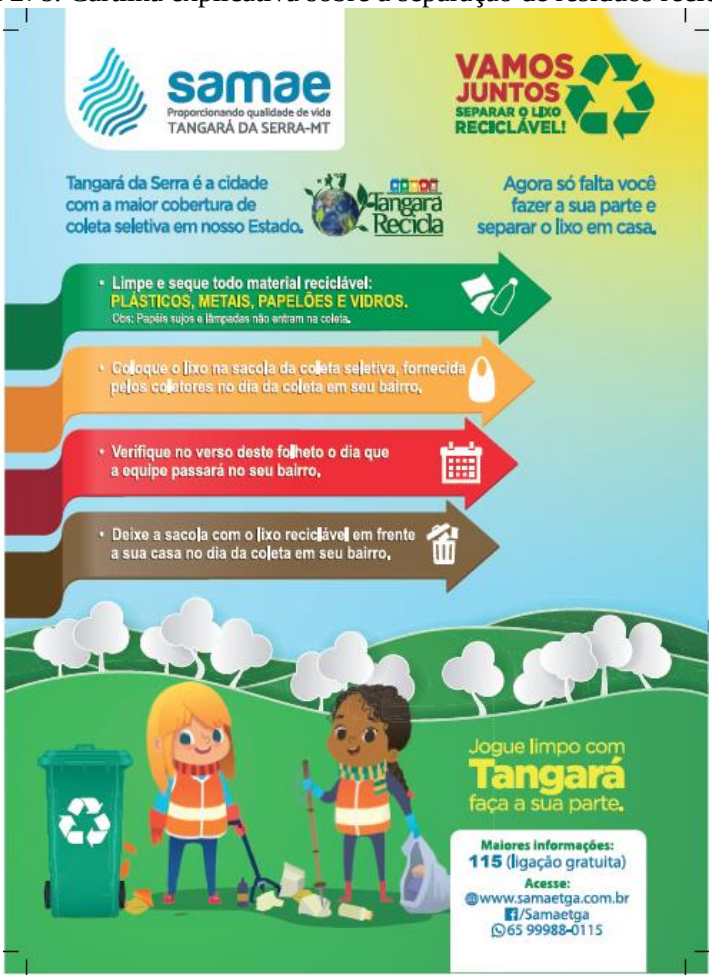
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos deve incluir munícipes, poder público, estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços. Haja vista que a segregação de resíduos, na fonte geradora, reflete em todas as etapas do gerenciamento, incluindo a reutilização, reciclagem e destinação final (CASAGRANDE, 2016).

O contexto observado indica um aspecto importante a ser avaliado no gerenciamento de resíduos: a participação da população na eficiência das ações de manejo, no que se refere à segregação de resíduos orgânicos e recicláveis.

A fim de sensibilizar a população quanto a importância do correto acondicionamento, o SAMAE distribui cartilhas explicando sobre a separação dos resíduos (Figura 278). Apesar disso, é observada a presença de resíduos orgânicos na composição dos rejeitos da Coopertan. O que dificulta a separação e comprometendo a qualidade do material.

Figura 278. Cartilha explicativa sobre a separação de resíduos recicláveis



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

11.5.5 Serviço de coleta e transporte

O SAMAE é o órgão responsável pela gestão do manejo de resíduos sólidos domiciliares e comerciais e, por meio de um contrato, a empresa Sanetran Saneamento Ambiental S/A é a responsável pela coleta dos resíduos, sendo esta realizada por cinco caminhões compactadores (Figura 279), cada um com 12 m³ de capacidade de armazenamento, conta com 5 motoristas e 23 coletores.

Figura 279. Caminhão Sanetran



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para coletar 12 m^3, são necessários 3 garis por caminhão, que realizam em cerca de 4 horas e a descarga no aterro municipal, com uma duração média de 5 minutos.

As coletas de resíduos sólidos domiciliares são realizadas em dois turnos: diurno e noturno (Figura 280). Os Quadro 83 e Quadro 84 apresentam as principais vantagens e desvantagens de cada turno de coleta a partir do que destaca o Manual de Saneamento (BRASIL, 2015).

Figura 280. (A) Coleta diurna, (B) Coleta noturna

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 83. Vantagens e desvantagens da coleta diurna

Vantagens	Desvantagens
Mais econômico	Prejudica o trânsito de veículos e pedestres em ruas e avenidas
Facilidade na visualização e coleta dos resíduos pelos coletores	Menor produtividade devido ao clima quente
Melhor o acompanhamento dos serviços pela equipe de fiscalização	Maior desgaste do trabalhador

Fonte: BRASIL, 2015.

Quadro 84. Vantagens e desvantagens da coleta noturna

Vantagens	Desvantagens
Maior abrangência da coleta (domiciliar e comercial);	Provoca ruídos pela manipulação dos recipientes e veículos coletores
Os resíduos não atrapalham os transeuntes e proporcionam um bom aspecto estético;	Difícil fiscalização por parte da equipe de serviço;
Não interfere no tráfego intenso durante o dia.	Custo elevado da mão-de-obra em virtude do adicional noturno

Fonte: Brasil, 2015.

A Cooperativa de Produção de Material Reciclável de Tangará da Serra (COOPERTAN) é responsável pela coleta dos resíduos recicláveis, do tipo porta-a-porta, percorrendo-se em média 5.610 km/mês, dispondo de dois caminhões tipo baú (Figura 281), cada um com 8 m³ de capacidade de armazenamento, sendo um de propriedade da Coopertan e outro de propriedade da Prefeitura/SAMAE, conta com apenas 1 motorista e 6 coletores.

Figura 281. Caminhão Coopertan



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Ambos disponibilizam luvas, óculos de proteção, uniformes com sinalizadores e botinas como equipamentos de proteção individual aos colaboradores.

Os serviços de coleta de resíduos atendem 98% da população urbana, sendo realizada 3 vezes por semana na área central, 2 vezes na região próxima ao centro e 1 vez na região mais periférica. A coleta seletiva abrange todos os bairros da sede, 2 vezes por semana no centro da cidade e 1 vez por semana nos bairros adjacentes.

O itinerário de coleta de orgânicos e recicláveis está dividido por bairro e ocorre de segunda-feira a sábado, conforme demonstra as Figura 282 e Figura 283.

Em nenhuma circunstância é permitido deixar de realizar os serviços em setores e itinerários no dia estabelecido para a coleta. Para isso, a Contratada mantém uma equipe e veículos de reserva para o atendimento a eventualidades ou reforçar as equipes regulares. Além disso, os coletores devem manusear e carregar os resíduos, adequadamente acondicionados em recipientes ou sacos plásticos, com o cuidado necessário para não os danificar e evitar o derramamento nas vias públicas.

Figura 282. Coleta de resíduos orgânicos



COLETA DE LIXO ORGÂNICO

SEGUNDA, QUARTA e SEXTA-FEIRA		TERÇA, QUINTA-FEIRA e SÁBADO	
Res. Alto da Boa Vista	Jardim Presidente	Jardim Europa	Jardim Morada do Sol
Jardim dos Ipês	Jardim San Diego	Jardim Paraíso	Residencial Dona Júlia
Jardim São Luiz	Jardim Monte Líbano	Jardim Angola	Jardim Itália
Vila Nazaré	Jardim Salim	Jardim Rosalino	Vila Araputanga
Jardim Alto Alegre	Jardim Paulista	Jardim Treze de Maio	Jardim Califórnia
Jardim Santa Marta	Jardim São Marcos	Jardim Santa Izabel	Jardim América
Jardim Uirapuru I e II	Vila Goiás	Vila Horizonte	Jardim Santo Antônio
Vila Londrina	Jardim Acapulco	Residencial Horizonte	Jardim Amélia
Vila Esmeralda I e II	Jardim Planalto	Jardim Balneário I e II	Jardim Dias
Jardim Rio Preto	Jardim do Sul I e II	Jardim São Domingos	Jardim Primavera
Parque das Mansões	Jardim Maringá	Vale do Sol	Jardim São Cristóvão
Jardim Tanaka	Jardim Aeroporto	Jardim Tarumã	Jardim do Amor
Vila Portuguesa	Jardim Shangri-lá	Vila Olímpica	Jardim Eldorado
Santa Teresinha	Jardim Talismã	Jardim Tanaka	Jardim Mirante I e II
Jardim Itapirapuã	Vila Santa Fé	Parque Tarumã	Jardim Pomares
Vila Alta I, II, III, IV e V	Jardim do Lago	Tarumã II	Jardim Acácia (parte)
Vila Santa Inês	Jardim Industriário	Novo Tarumã	Vila São Pedro
Jardim Cristo Rei	Jardim Acácia (parte)	Altos do Tarumã	Jardim Santa Amália
Setor Industrial	Residencial Figueira	Nossa S. Aparecida	Jardim Santa Lúcia
		Jardim Atlântida I e II	Jardim São José
		Vila Linha 12	Jardim Tangará I e II
		Bela Vista	Jardim Barcelona
		Parque das Nações Unidas	Jardim Valência
		Jardim Santiago	Jardim Buritis

SEGUNDA e SEXTA-FEIRA	
Distrito de Progresso	Vila Real

SEXTA-FEIRA
Joaquim do Boche

TODOS OS DIAS
Centro

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 283. Coleta de resíduos recicláveis



COLETA DE LIXO SECO (RECICLADO)

SEGUNDA-FEIRA

Jardim Bela Vista, Jardim do Amor, Residencial Figueira, Vila Real, São Domingos, Jardim Itália, Jardim Amélia, Jardim Pomares, Jardim Tanaka, Vila Olímpica, Jardim Cristo Rei, Jardim Eldorado, Vila Araputanga, Jardim Talismã, Jardim do Lago I e II, Parque das Nações Unidas, Jardim Santa Inês, Vila Alta I, II, III, IV e V, Jardim Acácia, Mirante I e II, Jardim Mirante I e II, Jardim Santiago

TERÇA-FEIRA

Jardim Acapulco, Alto Alegre, Jardim Acácia, Jardim Planalto, Residencial Mané Garrincha, Residencial Buritis, Jardim Duas Pontes, Jardim Maringá, Residencial Paris, Jardim Atlântida, Vila Santa Terezinha, Jardim Shangri-lá, Vila Nazaré, Jardim Nossa Senhora Aparecida, Vila Goiás, Vila Londrina, Jardim Rio Preto, Jardim Itapirapuã, Jardim Paulista, Jardim San Rafael, São Marcos, Jardim Uirapuru I e II, Jardim Santa Marta, Vila Portuguesa, Residencial Dona Julia

QUARTA-FEIRA

Centro (Noite), Jardim Angola, Centro Setor W/S (entre as Rua 10, Av. Tancredo Neves e Ismael do Nascimento), Jardim Balneário I e II, Jardim do Sul I e II, Jardim Eldorado, Vila São Pedro, Jardim Floriza, Jardim Europa, Jardim Paraíso, Jardim Santa Isabel, Jardim São Paulo, Vila Horizonte, Jardim Paraíso, Jardim 13 de Maio, Residencial Horizonte, Jardim Parati, Vale do Sol I e II, Rua 19 Neftes de Carvalho, Monte Carlo, Parque do Bosque, Jardim Taiamã

QUINTA-FEIRA

Residencial Alto da Boa Vista, COHAB Tarumã, Novo Tarumã, Tarumã II, Alto Tarumã, Jardim São Luiz, Parque Tarumã, Parque das Mansões, Jardim dos Ipês, Jardim do Lago I

SEXTA-FEIRA

Jardim Califórnia, Residencial Valência, Residencial Barcelona, Jardim Tangará I e II, Centro setores N/E, Jardim Santa Luzia, Jardim Santa Lúcia, Jardim Primavera, Jardim Santa Amália, Jardim Morada do Sol, Jardim São José

SÁBADO

Jardim Vitória, Av. Brasil (entre Rua Antônio Hortaloni e Júlio Martinez Benevides), Jardim Monte Líbano, Rua 26 (todas as diagonais), Jardim Presidente, Av. Tancredo Neves, Distrito de Progresso, Residencial San Diego, Jardim Aeroporto/Rua 1/Av. Lions, Vila Esmeralda I e II

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

11.5.5.1 Monitoramento do total de resíduo coletado

O monitoramento do resíduo coletado é de suma importância devido a variação nos volumes gerados de dia para dia e entre as regiões atendidas a cada dia. A quantidade total do resíduo coletado diariamente pela Sanetran Saneamento Ambiental S/A e Coopertan são determinados pela pesagem de todos seus veículos no aterro sanitário.

O veículo carregado é pesado ao entrar no aterro sanitário, depois de descarregar, o veículo é pesado vazio (sem carga), de modo que esse valor seja descontado do peso do veículo carregado. Obtendo, assim, a quantidade total de resíduo coletado.

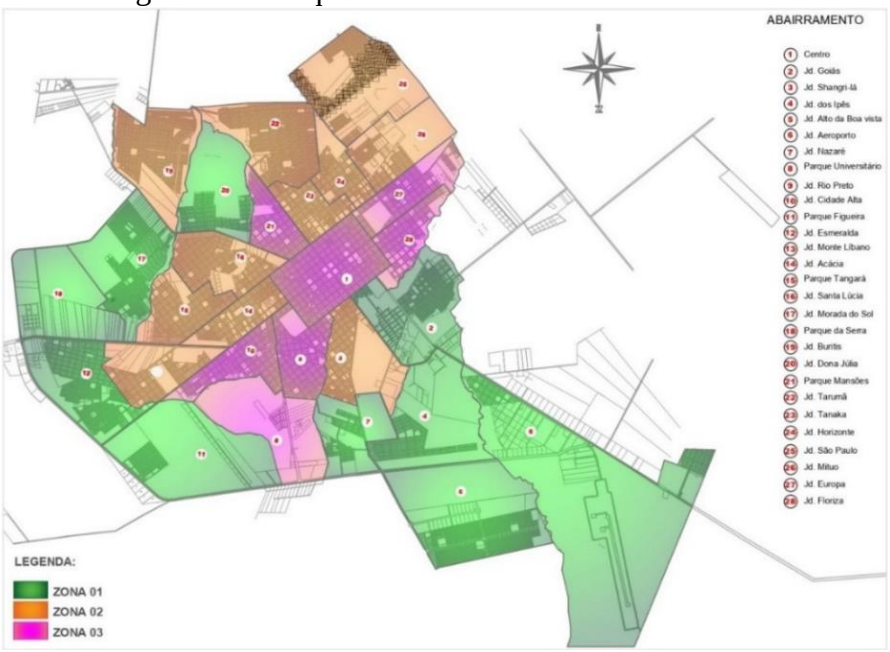
11.5.5.2 Taxa de serviço de coleta

Por meio da Lei Complementar nº 109, de 08 de dezembro de 2006, o município instituiu a taxa de coleta, remoção e destinação do lixo domiciliar, sendo ela cobrada juntamente na fatura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A base de cálculo da taxa de coleta lixo domiciliar é determinada de forma proporcional à frequência da prestação dos serviços, que está em função da localização do imóvel, o que divide o município em três zonas (Figura 284).

Na zona 1, onde a coleta é realizada semanalmente, o fator de localização é de 0,125%; na zona 2, que coleta duas vezes por semana, de 0,25%; e na zona 3, de 0,375%, tendo em vista que há coleta três vezes por semana.

Figura 284. Frequência de coleta de resíduos sólidos



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.5.6 Tratamento e destinação final de resíduos sólidos

11.5.6.1 Reciclagem

Histórico da Coopertan

A Cooperativa de Produção de Material Reciclável de Tangará da Serra (COOPERTAN) foi fundada em 12 de julho de 2007. Localiza-se na rua Quatro, 350, Jardim Esmeralda. Os fundadores da Coopertan atuam como catadores desde 1988 e já trabalharam em dois lixões, um aterro e hoje trabalham num barracão alugado.

A fundação da Coopertan tem origem na Associação de Catadores de Material Reciclável de Tangará da Serra (ASCAMARTAS), com catadores em sua maioria oriundos do antigo lixão do Giroto (próximo ao Parque de Exposição, o primeiro lixão de Tangará da Serra).

Em 2004, a administração municipal implanta o aterro sanitário municipal. Na área do aterro foi construído um barracão com banheiros, rede elétrica e água. Para melhora no rendimento do trabalho, foram adquiridos uma prensa e um caminhão. Posteriormente foi então fomentada a união dos catadores numa cooperativa.

E a primeira tentativa de organização aconteceu ainda no ano de 2005 com fundação de uma cooperativa que se chamou Cooperat - Cooperativa de Reciclagem do Aterro Sanitário de Tangará da Serra, mas que não foi além de uma ata de fundação. Outra tentativa de organização coletiva foi a criação de uma associação que se chamou Ascamartas – Associação de Catadores de Material Reciclável de Tangará da Serra, ainda no ano de 2005.

Em 2006, 21 pessoas aprovaram a criação da cooperativa, aprovaram o estatuto e encaminharam para o registro na Junta Comercial. Porém o processo não foi aprovado.

Em 2007, a UNEMAT/NECOMT passou a apoiar formalmente a organização do grupo a partir da institucionalização do Projeto de Pesquisa denominado de: Participação da UNEMAT no Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável-DRS. Com isso, foi convocada nova assembleia para a constituição da Coopertan. O evento ocorreu em julho de 2007 e teve a participação de 22 sócios fundadores. Um novo processo foi encaminhado para regularização para a Junta Comercial de Mato Grosso em meados de agosto, sendo devolvido e devidamente aprovada a sua constituição em novembro do mesmo ano.

E em abril de 2008 a sede da Coopertan foi transferida para um barracão com aproximadamente 3000 m^2 na saída de Tangará da Serra para Deciolândia.

A Coopertan hoje é proponente da Rede CATAMATO - Rede Autogestionária de Cooperativas e Associações de Catadores de Resíduos Sólidos do Estado de Mato Grosso, que

congrega outros 2 empreendimentos, sendo a Associação dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Várzea Grande (ASSCAVAG) e a Cooperativa Chapadense de Materiais Recicláveis (COOPCHAMAR).

A sustentabilidade da Cooperativa advém da comercialização de recicláveis e de um contrato de prestação de serviço com o SAMAE, representando a Prefeitura Municipal, para a execução da Coleta Seletiva.

Atividades desenvolvidas

A produção atua em duas frentes, a coleta seletiva e o trabalho no barracão onde se realiza o trabalho de seleção e prensagem do material para comercialização.

A primeira fase, a coleta seletiva, está descrita no item 1.2.5. A segunda fase do processo, o trabalho no barracão, é realizado pelos recicladores que fazem a separação, a triagem, a prensagem e preparação do material para a comercialização.

As atividades desenvolvidas pela Coopertan se caracterizam como prestação de serviços ambientais, porém a Coopertan não é remunerada em sua totalidade por isso. Hoje ela só recebe pelo serviço de coleta seletiva.

O Quadro 85 apresenta o planejamento da produção, contendo as principais necessidades em matéria prima e de insumos.

Quadro 85. Planejamento da produção

Atividade	**Necessidade em matéria-prima e insumos**
Coleta porta-a-porta	- Combustível/óleo diesel (R$4.600,00) - 270.000 sacolas plásticas de 100 litros para coleta seletiva - Serviço de dobragem de sacolas
Coleta de grandes geradores	Incluso no custo do contrato de coleta seletiva
Coleta em Órgãos públicos	-
Produção (triagem, separação, prensagem, embalagem e armazenagem) e venda de materiais	- 3000 metros de arame liso/ mês (R$ 1.170,00) - EPI'S 1 (fone de ouvido, auricular, óculos, botina, luva,)/mês,6/protetor lombar - EPI'S 3 (uniformes, calça e camisas) anual
Beneficiamento	-

Fonte: Coopertan, 2019.

Estima-se que a Coopertan coleta 180 toneladas/mês de material reciclado. Dessas apenas 33% são aproveitadas pela cooperativa para a comercialização. O restante 67% torna-se rejeito e a Coopertan encaminha para o Aterro Municipal.

Vale ressaltar que dos 100% da coleta seletiva, pelo menos 68% tem mercado de destino. Porém, desses 100%, pelo menos 35% não tem viabilidade econômica, visto que o custo de frete/logística é mais elevado do que o valor que a Coopertan receberia na hora da venda. O que justifica a necessidade de implantar os acordos setoriais conforme prevê a Lei Nº. 12.305/10.

No que tange aos acordos setoriais é premente que o MPE e o MPT façam um encaminhamento institucional junto ao Governo do Estado/Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA) para que os acordos setoriais sejam colocados em prática.

Programa Tangará Recicla

De acordo com Sguarezi (2011) o SAMAE lançou o "Programa Tangará Recicla" em 2005, com objetivo de implantar a coleta seletiva na cidade de Tangará da Serra, o que aprimorou a qualidade dos resíduos recicláveis que chegava ao aterro, diminuindo assim, a necessidade de trabalho direto nas células do aterro pelo catadores. Antes da organização coletiva, os catadores trabalhavam individualmente.

Com o objetivo de sensibilizar e conscientizar a população para separar adequadamente os resíduos sólidos domésticos, a fim de estimular a participação comunitária da população por intermédio da educação ambiental, o SAMAE lançou o "Programa Tangará Recicla" em 2005. Este programa teve como objetivo implantar a coleta seletiva na cidade de Tangará da Serra, o que melhorou a qualidade do material que chegava ao aterro sanitário (SENGER e SGUAREZI, 2010).

De acordo com SAMAE (2010), Tangará da Serra foi à primeira cidade do estado de Mato Grosso a implantar a coleta seletiva de resíduos sólidos em todos os bairros da cidade.

O programa tem por objetivo congregar trabalhadores da coleta seletiva de materiais reaproveitáveis, com o intuito de gerar emprego, renda e preservar o meio ambiente. Conforme a Prefeitura de Tangará, este programa conta com a participação da Prefeitura Municipal de Tangará da Serra, UNEMAT, Banco do Brasil e a Sociedade La Comuna (TANGARÁ DA SERRA, 2020).

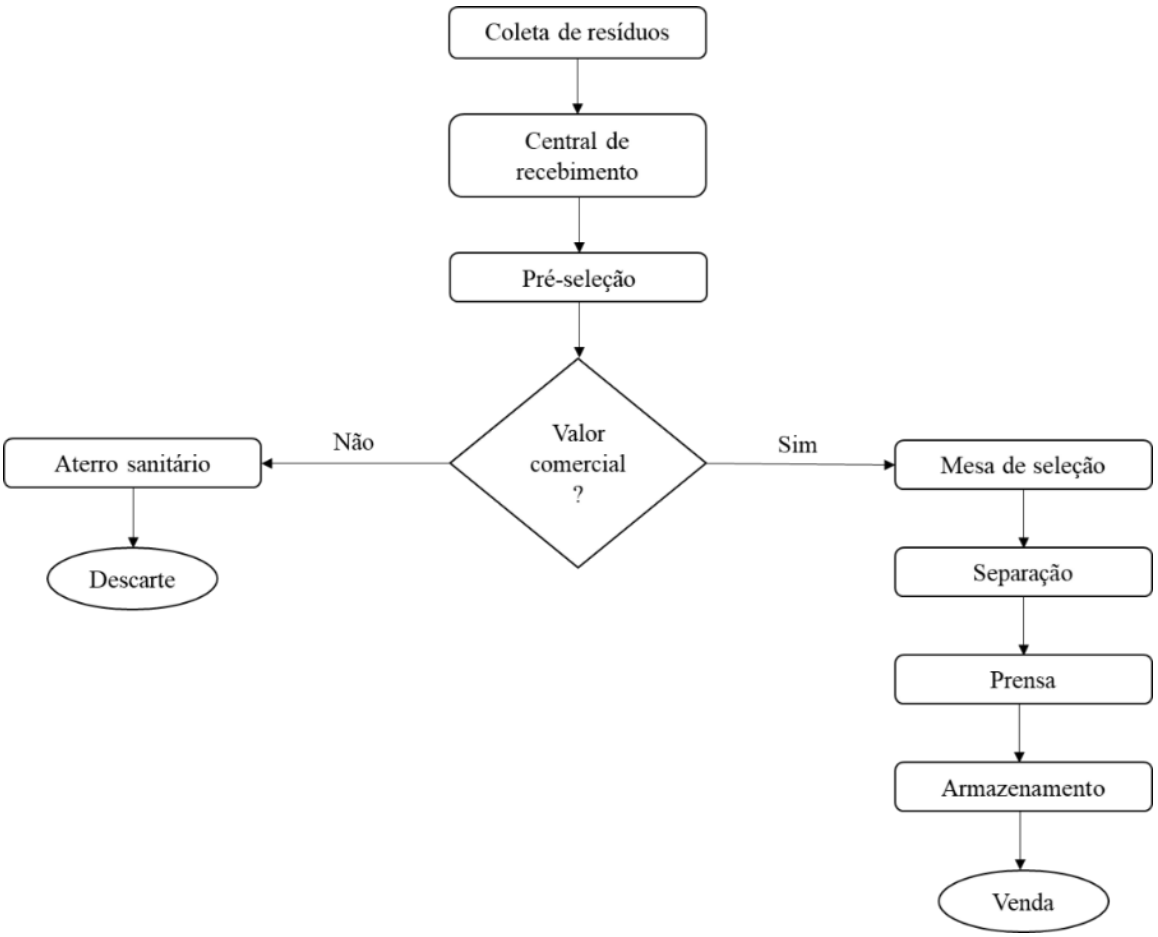
A segregação dos materiais recicláveis ocorre na origem e a coleta ocorre da seguinte forma: duas vezes por semana no centro da cidade e uma vez por semana nos demais barros. No ato da coleta são distribuídas sacolas do Projeto, fornecidas pelo SAMAE, sendo o volume distribuído de 20 mil sacolas/semana, 80 mil/mês e anualmente cerca de 960 mil sacolas (SAMAE, 2019).

Estruturas organizacionais da Coopertan

A cooperativa é administrada por um Conselho de Administração, composto por três membros que exercem cargos executivos: Diretor-Presidente; Diretor-Administrativo-Financeiro e Diretor Operacional e pelo Conselho Fiscal.

A Figura 285 apresenta o fluxograma do processamento de resíduos na Coopertan.

Figura 285. Fluxograma de atividades da Coopertan



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Após a coleta, os resíduos são depositados no pátio da Coopertan, onde é feita a pré-seleção. O processo de seleção dos resíduos é realizado em duas esteiras, ligadas uma a outra, cada uma medindo 1,4 m de largura e 10 m de extensão (Figura 286). Em seguida, os resíduos são separados em bags, de acordo com o tipo (Figura 287). Posteriormente são prensados em blocos de 120 a 140 kg, no caso de garrafas PET, e de 350 kg, para papelão, plástico filme e embalagens Tetrapak (Figura 288).

Figura 286. (A) Disposição no pátio, (B) Seleção de resíduos

(A) (b)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 287. Separação de resíduos em bags



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 288. (A) Pressagem de resíduos, (B) Armazenamento de blocos

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Coopertan dispõe de 3 prensas para a realização do serviço. Em seguida, os blocos são armazenados em pilhas, até o momento de venda. O processo de empilhamento e carregamento de caminhões passou a ser realizado com o apoio de uma empilhadeira, proporcionando mais segurança para os cooperados, rapidez e eficiência para mover os fardos com maior produtividade (Figura 289).

Figura 289. Carregamento de caminhão com materiais recicláveis na Coopertan.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os resíduos sem valor comercial ou os que não possuem viabilidade de processamento, são enviados como rejeito para o aterro sanitário, conforme apresenta a Figura 290.

Figura 290. Carregamento do caminhão com rejeitos



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Infraestrutura, máquinas, equipamentos e recursos humanos

A cooperativa conta hoje com uma área média de 1.900 m^2. A Figura 291 apresenta a localização e fachada da sede atual da Coopertan. Para o desenvolvimento das suas atividades a cooperativa conta com um total de 44 catadores sócios-cooperados, além de dispor de uma estrutura de: 03 prensas, 01 caminhão, 01 esteira, 01 balança eletrônica, 01 elevador.

Figura 291. (A) Localização da cooperativa, (B) Fachada da Coopertan

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para ampliar a capacidade de triagem, está sendo realizada a construção de um novo barracão, com cerca de 840 m², no Jardim Industriário (Figura 292, Figura 293 e Figura 294).

Figura 292. Balança para pesagem



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 293. Novo barracão da Coopertan



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 294. Pesagem de resíduos



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Quadro 86 apresenta, com base nas especificações do projeto, as demandas por máquinas, equipamentos, infraestruturas e serviços em ordem de prioridade, sendo que essas prioridades foram definidas coletivamente pelos sócios da Coopertan.

Quadro 86. Demanda por máquinas, equipamentos e serviços

Tipo	Quantidade	Descrição
Equipamentos	01	Empilhadeira
	01	Triturador de papel modelo F-70 S - 1.000kg/hora
	04	Prensa Fardos Eletrohidraulica 25TON
	01	Balança
	07	Extintores PQS 04kg
	01	Extintor AP 10Lt
	01	Alarme de Incêndio
	01	Hidrante e mangotinhos
	01	Iluminação de Emergência
	01	Saída de Emergência
	01	Sinalização de emergência
	01	SPDA
	01	Mão de Obra
	01	EPIs –Equipam Segurança – para uso: 6 meses
	44	Uniformes
	02	Balanças Eletro/Mecan, digital, 1x1m, capac 1.000 kg
Infraestrutura e serviços	Bloco 01	Piso e instalação elétrica Bloco 01
	Bloco 02	Construção-Barracão com área de 840 m²
	Bloco 03	Construção–Administrativo da Coopertan área de 674,10 m²

Fonte: Coopertan (2019).

Dados de produção e resultados financeiros e de produção da cooperativa

De acordo com SNIS (2018), a Coopertan recebeu 1.939 toneladas de resíduos recicláveis em 2018, o que representa 5.312,33 kg/dia. Estima-se que apenas 33% desses sejam comercializáveis, os 67% restantes tornam-se rejeito são acondicionados em um caminhão, sendo posteriormente destinados no aterro sanitário.

Uma das principais causas para a baixa porcentagem de reaproveitamento é má segregação na fonte, pois os resíduos que chegam ao galpão de segregação se encontram misturados a resíduos orgânicos.

A Tabela 48 apresenta os principais produtos comercializados pela Cooperativa.

Tabela 48. Produtos comercializados

Produto	Quantidade (kg/mês)	Produto	Quantidade (kg/mês)
Pet Cristal	5.916,00	Alumínio - lata	561,5
Pet Verde	1.928,00	Alumínio - panela	72
Pet óleo	1056	Alumínio - bloco	0
Pet água	1000	Inox	0
Pead Colorido	1.470	Cobre limpo	62
Pead Branco	1842	Metal	0
Plástico PP Colorido	1560	Cobre sujo	82
Plástico PP Branco	1492	Motor elétrico	90,5
Plástico PP para-choque	534	Vidro - litros	2170
Plástico mole branco	2008	Vidro - garrafão	53
Plástico mole colorido	4210	Bateria	21
Ferro	4000	Papelão	33.000
Isopor	200	Papel Branco	11.000
Tetra Pak	2.000	-	-

Fonte: Coopertan, 2019.

Contudo, existe ainda demanda de mercado para outros produtos que podem ser comercializados a partir da coleta seletiva. O Quadro 87 apresenta os produtos e as dificuldades para a comercialização.

Quadro 87. Outros produtos com viabilidade econômica

Produto	Dificuldades	Compradores
Tubetes	Falta estrutura/Conscientização do fornecedor	Cuiabá
Madeira e poda de árvores	Falta máquinas / pessoal treinado	Tangará da Serra
Resíduos orgânicos	Falta política pública / Sensibilizar comunidade	
Vidro	Preço baixo / custo de frete / infraestrutura	São Paulo

Fonte: Coopertan, 2019.

Composição gravimétrica dos resíduos da triagem

Os resíduos não selecionados no processo de triagem são enviados para o aterro sanitário, para a sua destinação final, como rejeito. Contudo, a Cooperativa não dispõe de uma análise qualitativa desses resíduos, em função disso, foi realizado um estudo a fim de avaliar a possibilidade de reaproveitamento dos componentes.

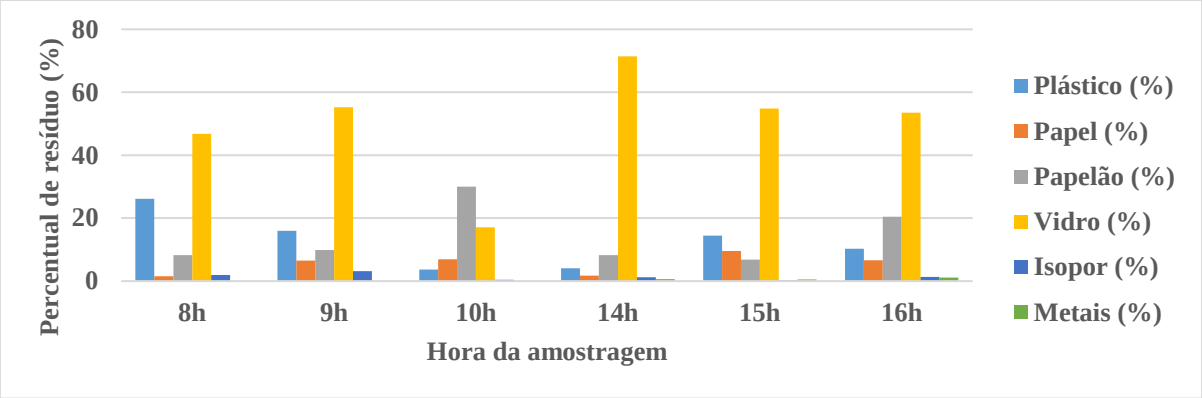
A metodologia utilizada foi a mesma recomendada pelo Instituto de Pesquisa e Tecnologia (IPT, 1997), pelo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001) e ABNT NBR 10007:2004.

Em função do período de funcionamento da cooperativa, foi obtida uma amostra composta representativa, no final da esteira de seleção, para cada hora de trabalho. Foram

utilizados os seguintes materiais na caracterização qualitativa dos resíduos: Balança digital, lona plástica, tambor de 100 litros e EPI's (jaleco, máscaras e luvas).

A Figura 295 apresenta o percentual dos resíduos em maior incidência e sua variação ao longo de cada amostragem.

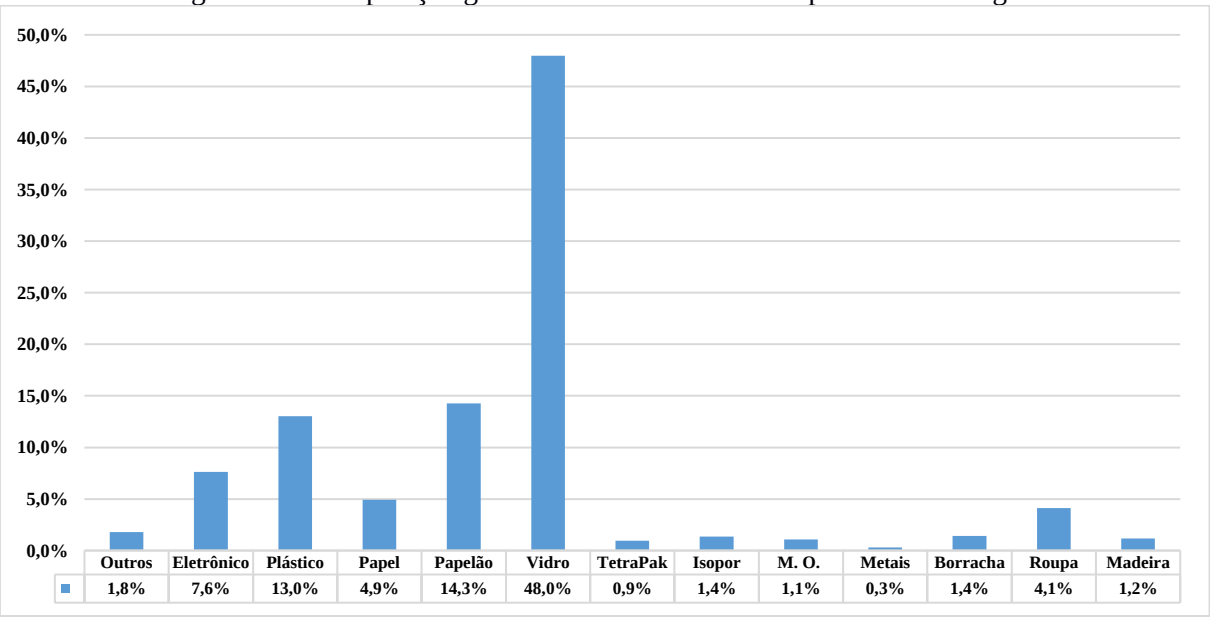
Figura 295. Percentual dos principais resíduos por amostragem



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A composição gravimétrica dos resíduos é apresentada na Figura 296. Verifica-se que 48% dos resíduos não aproveitados no processo são vidros, em seguida, 14,3% de papelão e 13% de plástico. Nota-se que cerca de 90% dos resíduos são passíveis de reciclagem, indicando que a operação da cooperativa pode ser ampliada, aumentando o percentual de reciclagem, enviando ao aterro apenas rejeitos.

Figura 296. Composição gravimétrica dos resíduos do processo de triagem



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Projeto para coleta de óleo de cozinha

O Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto (SAMAE), a UNEMAT e a Cooperativa de Produção de Material Reciclável (Coopertan) firmaram recentemente parceria para a implementação de um projeto voltado à coleta do óleo de cozinha utilizado em residências e comércios de Tangará da Serra.

Desde junho/2019, o ecoponto Altos do Tarumã fica apto a receber os resíduos de óleo de cozinha, e visando a ampliação do projeto, de acordo com a Prefeitura Municipal, uma das etapas futuras é a construção de uma usina para refinar o óleo coletado (Figura 297).

Figura 297. (A) Critérios para entrega, (B) Acondicionador de resíduos de óleo

(A)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

(B)

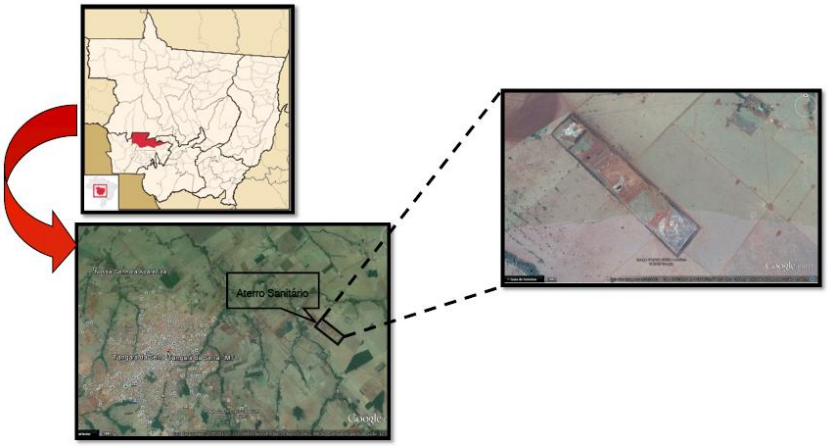


Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

11.5.6.2 Aterro sanitário

Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais coletados na coleta de orgânicos e os rejeitos da Coopertan tem destinação final no aterro sanitário de Tangará da Serra. Inaugurado em 2004, ele está localizado na Estrada da Comunidade Boa Vista, coordenadas 14°36'24.68"S // 57°25'49.44"O, a uma distância de 5,8 km da sede urbana (Figura 298). O aterro possui uma área de aproximadamente 24 hectares, sendo gerenciado pela Serrana Engenharia LTDA.

Figura 298. Localização do aterro sanitário de Tangará da Serra



Fonte: FRAL, 2019.

A área dispõe de uma guarita, balança para pesagem de caminhões, área administrativa, lagoas para armazenamento do lixiviado, uma célula para disposição dos resíduos e um cinturão verde por todo o perímetro da área (Figura 299).

Figura 299. Aterro Sanitário de Tangará da Serra



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Licença de Operação do aterro sanitário venceu em 2006 e desde então o SAMAE e a Prefeitura Municipal tentam renovar o licenciamento desse empreendimento.

11.5.6.2.1 Características do local

Capacidade de suporte e permeabilidade do solo

A disposição dos resíduos no aterro deve ser de modo que a estabilidade do substrato geológico seja assegurada, juntamente com a estabilidade da massa de resíduos e das estruturas associadas, para evitar desabamentos. Para tanto, é importante conhecer as características do substrato e a capacidade de carga do solo de fundação (FARIA, 2002).

O município está inserido na formação Tapirapuã, constituída dominantemente por basaltos. Nos afloramentos, estes são de granulação fina e de cor preta, maciço e com fraturas de alívio. Os solos são residuais, argilosos, vermelhos, com espessura variável de 1 a 3m (Mato Grosso, 2000). A classe de solo predominante é o Latossolo vermelho distróférrico (LVdf), também conhecidos como Latossolos roxos (IBGE, 2001).

Na abordagem metodológica para integração de critérios técnicos, ambientais e sociais em estudos de alternativas de localização de aterros sanitários, Montaño *et al*. (2012) classifica o latossolo vermelho distroférrico como de alta aptidão para a instalação de aterros sanitários.

Os coeficientes de permeabilidade são tanto menores quanto os vazios nos solos, dependendo do tipo e estado do solo, do grau de saturação, da estrutura e anisotropia e da temperatura. Casagrande e Fadum (1944) propuseram a Tabela 49 associando os diferentes tipos de solos com a permeabilidade (K). Lambe e Whitman (1970), classificaram o solo de acordo com seu coeficiente de permeabilidade (Tabela 50).

Tabela 49. Intervalo de variação de K para os diferentes tipos de solos

Tipo de solo	**K (cm/s)**
Pedregulho	$K > 1$
Areia	$10^{-3} < K < 1$
Silte argiloso	$10^{-7} < K < 10^{-3}$
Argila	$K < 10^{-7}$
Impermeável para fins de engenharia	$K < 10^{-8}$

Fonte: Casagrande, Fadum (1944).

Tabela 50. Classificação dos solos de acordo com o coeficiente de permeabilidade

Grau de permeabilidade	**K (cm/s)**
Alta	$K > 10^{-1}$
Média	$10^{-1} < K < 10^{-3}$
Baixa	$10^{-3} < K < 10^{-5}$
Muito baixa	$10^{-5} < K < 10^{-7}$
Praticamente impermeável para fins de engenharia	$K < 10^{-7}$

Fonte: Lambe e Whitman, 1970.

Tendo em vista que o solo da região tem textura argilosa, tem-se um coeficiente de permeabilidade de cerca de 10^{-7} cm/s, considerado como praticamente impermeável para fins de engenharia, conforme relação indicada na Tabela 50.

A norma NBR 13896 (ABNT, 1997) estabelece como condição ideal para a instalação de um aterro, o local que possui camada de solo homogêneo de 3,0m de espessura com coeficiente de permeabilidade de $K = 1,0 \times 10^{-6}$ cm/s, dessa forma, considera-se adequado para a instalação do aterro sanitário.

Contudo, em função da inexistência de sondagem da área do aterro de Tangará da Serra, para a estimativa da capacidade de carga e permeabilidade, faz-se necessária a realização de sondagens e outros ensaios geotécnicos.

Proximidade de núcleos habitacionais

A NBR 13896/1997 fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos. De acordo com a norma, o aterro deve-se manter distante 500m de núcleos habitacionais, a fim de reduzir os incômodos provocados aos moradores, tais como, odores, fumaça, poeira, barulho de manobras de caminhões, presença de vetores etc.

Observa-se que o aterro de Tangará da Serra se localiza a 800 m de habitações isoladas (pequenos sítios) e a 4,3 km da sede urbana do município, sendo considerado adequado no que se refere a esse critério A Figura 300 apresenta a localização do aterro sanitário e a respectiva área de restrição (buffer de 500 metros).

Figura 300. Distância entre núcleo habitacionais e o aterro sanitário



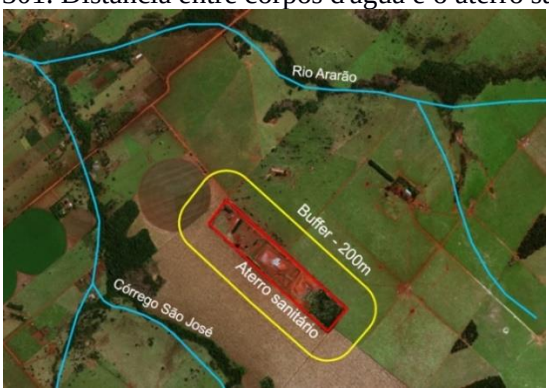
Fonte: Google Earth, 2019.

Proximidade de corpos de água

De acordo com a norma NBR 13896/1997, o aterro deve-se manter distante 200m de corpos d'água, para impedir a contaminação pelo chorume, logo uma distância menor pode comprometer o uso público do recurso natural.

Nota-se que o aterro sanitário de Tangará da Serra encontra-se adequado, neste requisito, se localizando a 620 metros do Córrego São José, o corpo d'água mais próximo, e a 1,1 km de Rio Ararão. A Figura 301 apresenta a localização do aterro sanitário, dos corpos hídricos e a respectiva área de restrição (buffer de 200 metros).

Figura 301. Distância entre corpos d'água e o aterro sanitário



Fonte: Google Earth, 2019.

Proximidade de aeroportos

A Resolução Conama nº 4/1995, que estabelece as áreas de segurança aeroportuária, define um raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento e raio de 13 km para os demais aeródromos. Nota-se que o aterro sanitário de Tangará da Serra encontra-se distante 4,5 km do aeroporto municipal, conforme a Figura 302.

Figura 302. Distância entre o aeroporto e o aterro sanitário

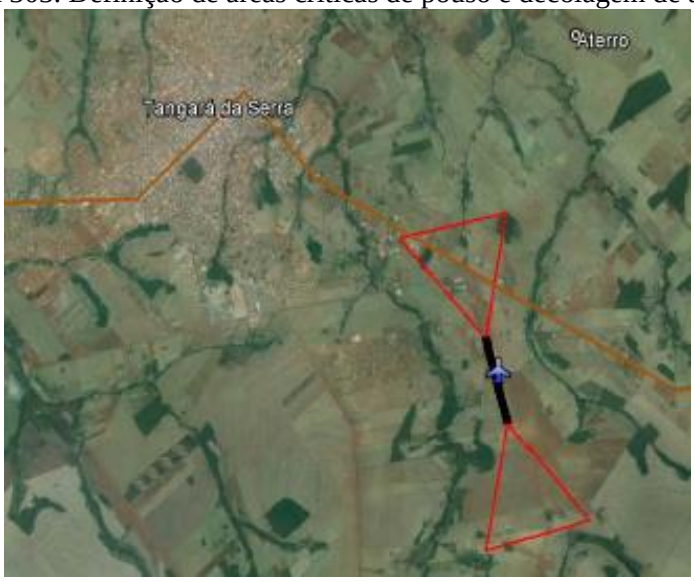


Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Contudo, por meio do Ofício nº 447/AGA/52798, Protocolo COMAER nº 67615.068570/2019-68, de 27 de maio de 2019, o Comando da Aeronáutica – CINDACTA IV delibera favoravelmente à implantação do aterro sanitário de Tangará da Serra. Esse documento tem validade até o ano de 2021.

A partir da análise das rotas e das operações do aeroporto, o relatório de monitoramento da avifauna do aterro sanitário, observa que este se encontra fora da área crítica, que compreende as fases finais das operações de aterrissagem e decolagem, em ambas as cabeceiras da pista (Figura 303), locais com maior incidência de colisões. Quando os aviões se encontram fora da área crítica, significa que eles sempre estão acima de 2.000 pés de altitude e, por isso, menos suscetíveis à ocorrência de colisões (FRAL, 2019).

Figura 303. Definição de áreas críticas de pouso e decolagem de aviões.



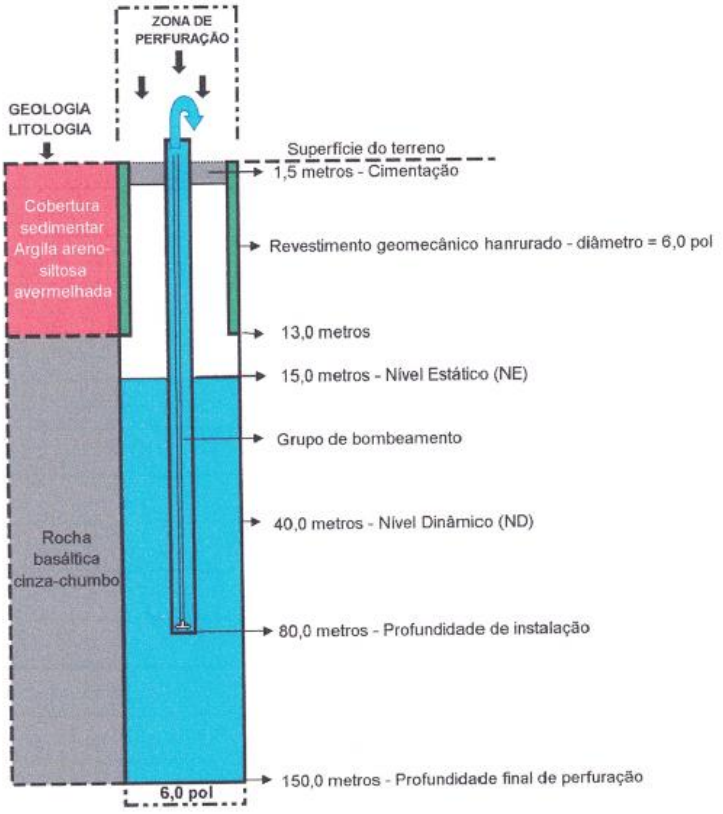
Fonte: FRAL, 2019.

Profundidade do lençol freático

A norma NBR 13896/1997 determina que a área onde será implantado o aterro sanitário deve apresentar solo homogêneo de 3,0m de espessura entre a base do aterro e o nível do lençol freático mais alto, recomendado para proteger o lençol freático e evitar danos ambientais e riscos à saúde e à segurança humana.

De acordo com as informações constantes no processo de licenciamento do poço tubular PT 01, localizado no aterro sanitário, o aquífero explotado se refere à Província Hidrogeológica Centro-Oeste – Arenitos do Grupo Alto Paraguai e Aguapeí. O topo do aquífero encontra-se a 100-120 m de profundidade, em média, enquanto sua base se localiza a 500m. O nível estático do poço tubular é de 15m, enquanto o dinâmico é de 40 m (Figura 304).

Figura 304. Perfil litológico e construtivo do poço



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Disponibilidade de material para recobrimento

A disponibilidade de material para recobrimento diário é de suma importância, visto que o empréstimo de solo, para o fim citado, encarece o custo de operação de um aterro sanitário.

Atualmente o SAMAE é o responsável pelo fornecimento do material de recobrimento, sendo ele retirado da própria área do aterro, sem a necessidade de empréstimo. São feitas pilhas ao lado da célula, até que seja levado à célula, conforme apresentado na Figura 305.

Figura 305. Material de recobrimento de resíduos



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Contudo, a área não fornece disponibilidade suficiente, assim, no futuro, deverá ser feita a compra de material de recobrimento, essa atribuição será dada à empresa responsável pela operação do aterro sanitário.

Condições de sistema viário-trânsito-acesso

Um aterro sanitário deve localizar-se o mais próximo do centro de geração e ter um acesso livre de trânsito intenso, dessa forma as despesas com transporte são reduzidas e a produtividade com a coleta é maximizada. A malha viária deve sofrer, constantemente, conservação pelo desgaste devido ao tráfego de veículos pesados (Faria, 2002).

O aterro sanitário se localiza a 5,3 km de distância, seguindo a estrada da Comunidade São José, conforme apresentado na Figura 306. No que se refere à qualidade das vias de acesso, essas não possuem pavimentação, contudo, encontram-se em boas condições de tráfego.

Figura 306. Vias de acesso ao aterro sanitário



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Isolamento visual da vizinhança

Faria (2002) indica que é aconselhável o isolamento do local escolhido para implantação de um aterro sanitário da vizinhança, evitando, assim, a poluição visual e a depreciação patrimonial excessiva da redondeza.

Conforme a Figura 307, todo o perímetro no entorno da área do aterro sanitário de Tangará da Serra possui isolamento, por meio de um cinturão verde, com cerca de 10 metros de largura, e um total de 2,6 km de extensão, com árvores típicas da região.

Figura 307. (A) Vista superior da área do aterro, (B) Vista frontal do cinturão verde

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.5.6.2.2 Infraestrutura implantada

Cercamento da área

Um cercamento adequado deve impedir o livre acesso de catadores e animais de grande porte ao local de disposição de resíduos sólidos, como servir, também, para reter material disperso pelo vento. Os portões devem permanecer fechados fora das horas de funcionamento.

Como descrito no item *Isolamento visual da vizinhança*, a área do aterro sanitário de Tangará da Serra possui cercamento longo de todo o seu entorno, além de portão, a fim de impedir a entrada de animais e pessoas não autorizadas.

Guarita e controle de recebimento de cargas

A guarita é ocupada com um funcionário do SAMAE, responsável pelo controle de peso dos caminhões. A unidade dispõe de uma balança rodoviária, com capacidade para 30 toneladas, para monitoramento da quantidade recebida e controle do prestador de serviço. O local dispõe de uma sede administrativa com uma área de 400 m² (Figura 308).

Figura 308. (A) Guarita e balança, (B) Administração

(A) (B)





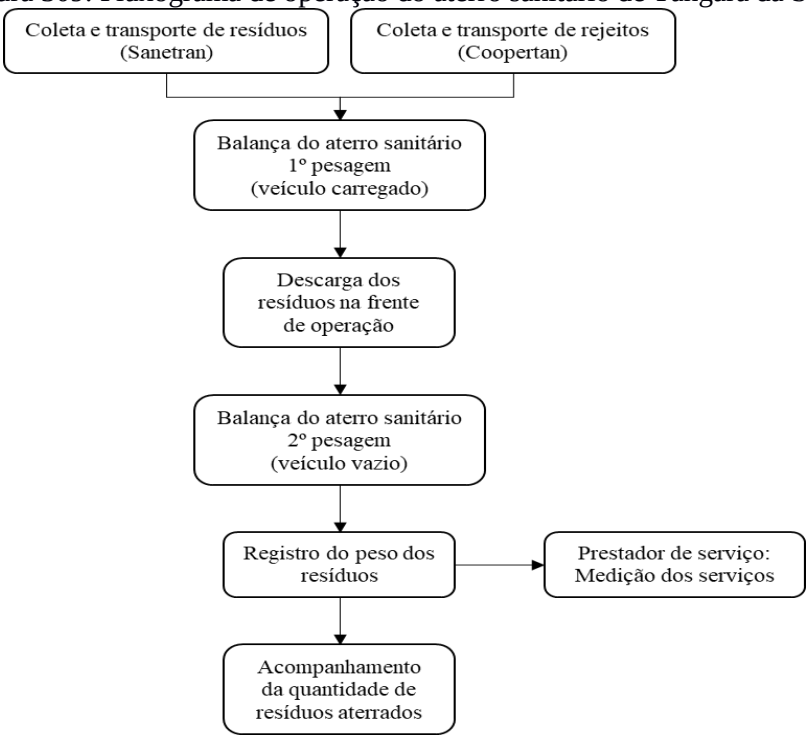
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A disposição em aterro deve ser controlada e gerida de forma adequada, a fim de evitar ou reduzir os potenciais efeitos negativos sobre o ambiente e os riscos para a saúde humana, sendo assim, tanto a quantidade como a periculosidade dos resíduos deverão ser reduzidos (Faria, 2002).

As pesagens periódicas são importantes para o conhecimento da quantidade de lixo gerado, bem como as suas flutuações decorrentes das características da população.

O gerenciamento do aterro sanitário de Tangará da Serra segue o fluxograma apresentado na Figura 309.

Figura 309. Fluxograma de operação do aterro sanitário de Tangará da Serra



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Acesso à frente de trabalho

A frente de trabalho é o local do aterro onde os resíduos estão sendo descarregados, depositados e compactados durante um determinado período de trabalho.

No que se refere às condições de acesso, nota-se que não há nenhum tipo de obstrução ao tráfego de veículos, as bermas possuem cerca de 6 metros de largura e recebem cascalhamento, a fim de permitir o acesso sob qualquer condição climática e garantir sua conservação durante o tráfego operacional.

O aterro sanitário dispõe ainda de controle da subida e descida dos caminhões, realizada pelos fiscais da frente de trabalho, para evitar acidentes. A Figura 310 apresenta as condições da via de acesso e a vista da frente de trabalho.

Figura 310. (A) Via de acesso (B) Frente de trabalho do aterro sanitário

(A) (B)



Fonte: PMSB – Tangará da Serra, 2019.

Máquinas e equipamentos

A Prefeitura Municipal disponibiliza alguns veículos e equipamentos, sendo eles: três retroescavadeiras, 1 caminhão-pipa, 1 trator com rolo compactador, além disso, o aterro conta com 1 trator de esteira, 1 caminhão basculante e 1 escavadeira hidráulica, de propriedade da empresa responsável pelo gerenciamento do empreendimento, disponíveis à operação de forma permanente (Figura 311).

Figura 311. (A) Trator de esteira, (B) Escavadeira hidráulica

(A) (B)



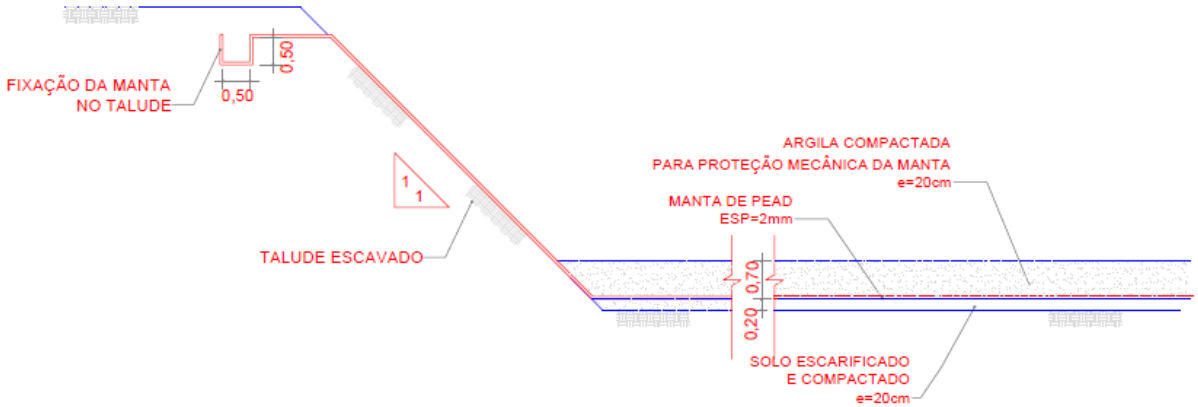
Fonte: PMSB – Tangará da Serra, 2019.

Impermeabilização da base do aterro

A impermeabilização da fundação consiste no conceito de confinar os resíduos por barreiras impermeáveis, o que, consequentemente, protege os resíduos da entrada de líquidos externos e o subsolo da infiltração dos percolados e gases provenientes do aterro (VERTEMATTI, 2004). A execução dessa medida é imposta pela NBR 13896 (ABNT, 1997), que descreve as diretrizes dos elementos essenciais aos projetos de aterros.

O sistema de impermeabilização de base no aterro sanitário de Tangará da Serra é composto por: uma camada de solo (20 cm de espessura) compactada, geomembrana de polietileno de alta densidade - PEAD com 2 mm de espessura e uma camada de solo argiloso (20 cm de espessura) compactada, conforme ilustrado na Figura 312.

Figura 312. Esquema da camada de impermeabilização de fundo



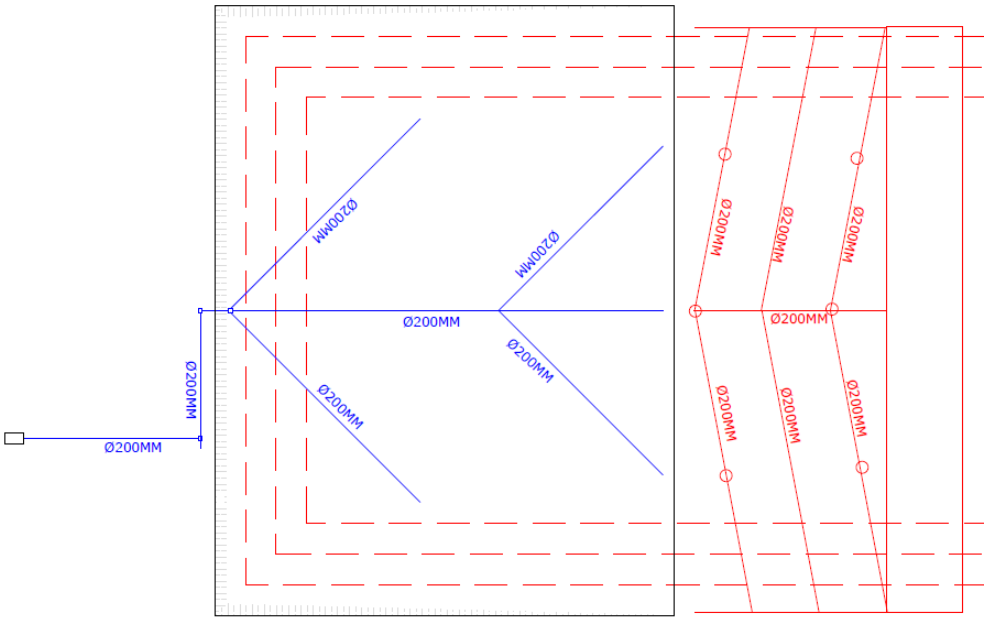
Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Drenagem de lixiviado (chorume)

Juntamente com a execução da camada impermeabilização e fundação, são implantados sistemas de drenagens constituídos por linhas principais com tubos perfurados envoltos em material granular subjacentes a camadas drenante de areia ou brita, associados a drenos secundários. Os tubos podem ser de concreto ou PEAD.

A Figura 313 apresenta o esquema de distribuição dos drenos de lixiviado no aterro sanitário de Tangará da Serra, considerando tubos de 200mm, em um sistema tipo espinha de peixe, tendo como referência a ampliação realizada em 2010.

Figura 313. Esquema de distribuição de drenos de chorume



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Drenagem de gases

O sistema de drenagem de gás possibilita a coleta do biogás, que é constituído por metano, gás carbônico e vapor de água, entre outros, e é formado pela decomposição dos resíduos. Estes gases podem ser queimados através de *flares* (chaminés), tendo uma recompensa financeira a compensação por créditos de carbono ou serem aproveitados para geração de energia Feldkircher (2008).

O sistema de drenagem de gases é do tipo passivo, em que a captação e é feita de maneira natural, sem aplicação e vácuo. O esquema construtivo é similar à drenagem de percolados implantando-os à medida que se alteia o corpo do aterro. Os poços são constituídos por tubos

perfurados de concreto envoltos por uma camada de rachão de espessura igual ou superior à 50 cm, mantida junto aos tubos, através da instalação de uma tela metálica.

A Figura 314 apresenta um poço de drenagem de gás, em fase de implantação, além disso, mostra a distribuição desses dispositivos na célula de resíduos.

Figura 314. (A) Drenos de gases (B) Localização das chaminés do aterro sanitário

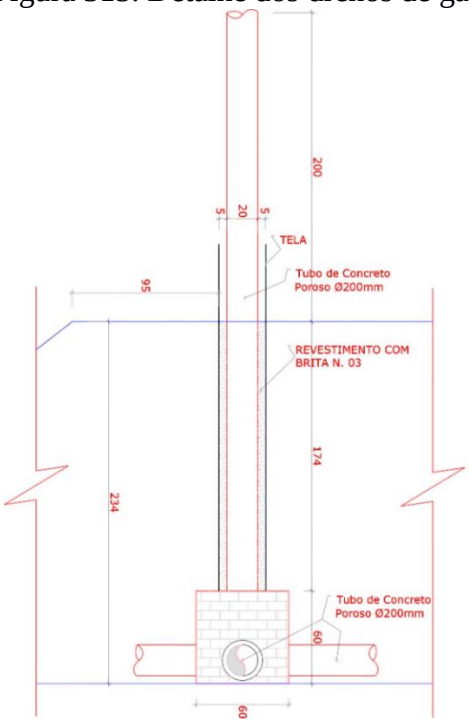
(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019; FRAL, 2019.

Para assegurar uma perfeita captação de gás gerado no interior do maciço do aterro devem ser implantados sistemas de poços de drenagem. A Figura 315 apresenta o detalhe construtivo dos poços de captação e chaminés, com tubos de concreto de Ø 200mm e revestimento com brita nº 3.

Figura 315. Detalhe dos drenos de gás



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Drenagem de águas pluviais

O sistema de drenagem das águas pluviais é utilizado para impedir o escoamento das águas superficiais e daquelas que se precipitam para a área do aterro sanitário.

Nos taludes do aterro sanitário são executadas canaletas para drenagem superficial para minimizar a entrada de água de chuva nas células (Figura 316). Contudo, destaca-se a necessidade da instalação de canaletas de berma e descidas de água nos taludes, nos platôs que não dispõe desses equipamentos, a fim de evitar processos erosivos.

Figura 316. (A) Canaletas de drenagem superficial (B) Caixa de passagem

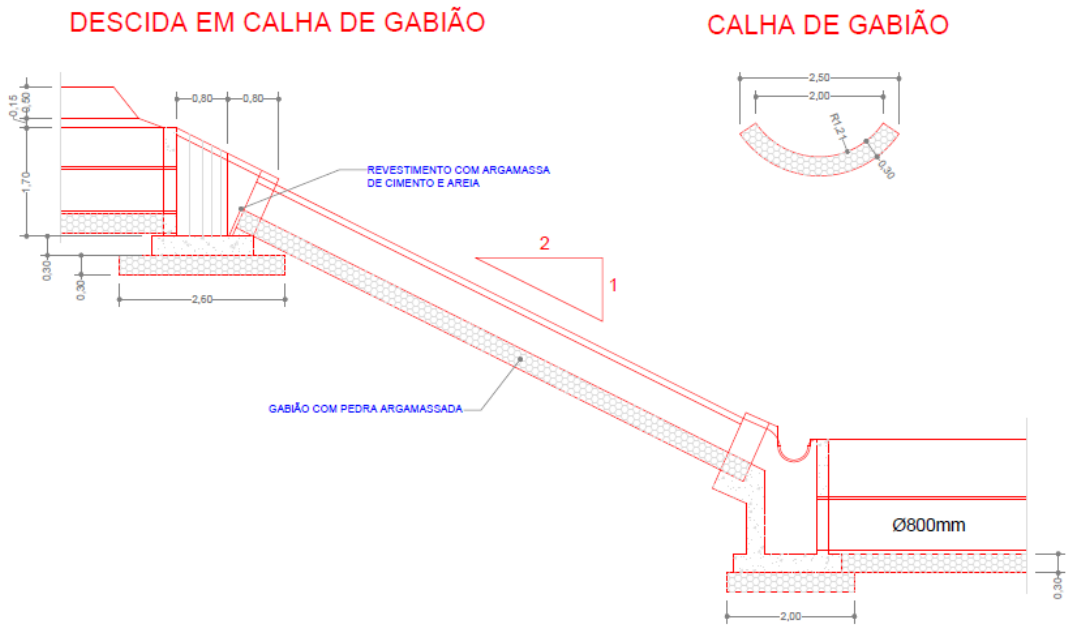
(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 317 apresenta os detalhes construtivos do sistema de coleta das águas pluviais.

Figura 317. Detalhe da descida em calha de gabião



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Sistema de tratamento de lixiviado (chorume)

A célula é equipada com sistema de drenagem do chorume, formado pela decomposição da matéria orgânica, de modo a garantir que a acumulação de lixiviados no fundo do aterro se mantenha a um nível mínimo.

Além disso, o aterro dispõe de duas lagoas para o acúmulo de lixiviado, elas são revestidas com geomembrana de PEAD, o percolado é periodicamente coletado e transportado em caminhão tipo pipa para recirculação no maciço.

A primeira lagoa tem dimensões de 20x25m, a e a segunda, 20x30m. Ambas são interligadas, onde a primeira recebe o líquido lixiviado *in natura* e, após um período de retenção, efetua a transposição do lixiviado superior ao decantado, para a segunda lagoa.

As lagoas possuem cercas de segurança, contudo, não existe controle de volume produzido, conforme apresentado na Figura 318. Uma terceira lagoa está em fase de construção, medindo 30x50m, a fim de aumentar a capacidade de armazenamento e prevenir extravasamentos durante períodos de chuva intensa.

Figura 318. (A) Vista superior lagoas de chorume

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O SAMAE realiza a aplicação da tecnologia Aditivo Microbiológico Eficaz (AME) no chorume proveniente do aterro sanitário. O produto fica armazenado em dois reservatórios de polietileno, com capacidade de armazenamento de 1000 litros (Figura 319), com uma taxa de aplicação de 100 litros/dia.

O AME é um produto probiótico (leveduras e lactobacilos) que acelera a decomposição da matéria orgânica pela fermentação antioxidante. Aceleram a quebra de açúcares, proteínas, gorduras e fibras. Possuem grande utilidade na remoção de odores, redução de matéria orgânica, remoção de lodo sedimentado e auxiliam na descontaminação de rios e lagos (BERTEGES, 2019).

Figura 319. Caixas de armazenamento do aditivo microbiológico eficaz



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Monitoramento de águas subterrâneas

Como parte do Programa de Monitoramento Ambiental, o aterro sanitário dispõe de três poços de monitoramento (PM), devidamente identificados e com cercas de proteção, conforme apresentado na Figura 320, onde são realizadas análises quadrimestrais de qualidade da água.

Figura 320. (A) Poço de monitoramento 1, (B) Poço 2 e (C) Poço 3.

(A)



(B)



(C)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 321 apresenta a localização dos poços de monitoramento do aterro sanitário.

Figura 321. Distribuição dos poços de monitoramento



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Tabela 51 apresenta os resultados da análise da qualidade das águas subterrâneas, referentes ao mês de fevereiro de 2019.

Tabela 51. Análise das águas subterrâneas - aterro sanitário de Tangará da Serra

Parâmetros	LQ.	VMP	Fevereiro/2019		
			PM-01	PM-02	PM-03
Dados obtidos em campo					
Temperatura do ar (ºC)	1 a 30	-	-	-	-
Temperatura da água (ºC)	1 a 30	-	27,9	29,4	29,6
pH	2 a 13	-	6,29	7,02	5,94
Eh (mV)	-	-	5,7	6,18	3,72
Condutividade Elétrica (µS/cm)	0,01		19,94	588	139
Sólidos Totais Diss. (mg/L)	2,92	-	62	80	54
Óleos e Graxas (mg/L)	0,01	-	<10	<10	<10
Aspecto	1	-	Turvo	Turvo	Turvo
Cor Aparente (PtCo/L)	4	-	-	-	-
Turbidez (NTU)	0,34	-	2,74	3,98	2,8
Dureza Total (mgCaCO3/L)	5	-	84	100	94
Gosto e Odor (Intensidade)	-	-	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	0,1	-	6,49	1,95	3,06
Inorgânicos					
Alumínio (mg/L)	0,001	0,2	0,179	0,152	0,255
Arsênio (mg/L)	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01
Bário (mg/L)	0,005	0,7	0,02	0,0016	0,028
Cadmio (µg/L)	0,001	5	0,017	0,05	0,02
Cloreto (mg/L)	1,48	250	7	4	5,5
Chumbo (mg/L)	0,005	0,01	$0,013x10^{-3}$	0,01	0,044
Cobre (µg/L)	40	2000	0,04	0,06	<0,04
Cromo Total (mg/L)	0,01	0,05	$0,08x10^{-3}$	$0,05x10^{-3}$	$0,03x10^{-3}$
Ferro (mg/L)	0,05	0,3	0,21	0,39	0,07

Continuação da Tabela 51. Análise das águas subterrâneas - aterro sanitário de Tangará da Serra

Parâmetros	LQ.	VMP	Fevereiro/2019		
			PM-01	PM-02	PM-03
Manganês (mg/L)	0,09	0,1	1,26	1,12	1,03
Mercúrio (µg/L)	0,0001	1	0,002	0,002	0,002
Níquel (µg/L)	0,002	20	0,32	0,111	0,14
Nitrato (mg/L)	0,32	10	0,7	0,62	0,86
Sulfatos (mg/L)	5	250	<5	<5	<5
Zinco (mg/L)	0,00001	5	0,019	0,0076	0,0153
Orgânicos					
Tolueno (mg/L)	0,001	0,17	<0,001	<0,001	<0,001
Benzeno (µg/L)	0,001	5	0,08	0,04	0,05
Estireno (µg/L)	0,001	20	0,09	0,04	0,02
Xilenos (mg/L)	0,001	300	0,7	0,2	0,3
Etilbenzeno (mg/L)	0,001	0,2	<0,001	<0,001	<0,001
Biológicos					
Coliformes Totais UFC/100 mL	-	Ausentes	795	840	937
Coliformes Termo. UFC/100 mL	-	Ausentes	<1	<1	<1
DQO (mg/L)	6	-	-	-	-
DBO (mg/L)	0,54	-	-	-	-

Fonte: Fral, 2019.

Nota-se que a maioria dos parâmetros analisados se encontram dentro dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 396/08, com exceção dos parâmetros: Alumínio, Chumbo, Ferro, Manganês e Coliformes totais.

Fral (2019) afirma que os parâmetros: Manganês e Alumínio fazem parte da constituição mineralógica dos solos da região. A presença de chumbo pode ser justificada por meio de adsorção por minerais de argila, óxidos e hidróxidos e matéria orgânica (presentes naturalmente na composição dos solos da região).

O autor ainda ressalta que os parâmetros: Manganês e Coliformes Totais apresentaram-se em desacordo tanto no poço a montante (PM-01) quanto nos poços a jusante (PM-02 e PM-03), não sendo possível comprovar a contribuição do Aterro nessas anomalias. Referente ao parâmetro ferro, foi verificado em concentração superior ao estabelecido na Resolução CONAMA nº 396/08 apenas no PM02. O PM03, também localizado a jusante do empreendimento, apresentou anomalias para os parâmetros alumínio e chumbo. O parâmetro coliforme total, pode ser associado às atividades antrópicas exercidas, no entorno da área.

Monitoramento qualitativo das águas superficiais

O monitoramento de águas superficiais não faz parte do Programa de Monitoramento Ambiental do aterro sanitário de Tangará da Serra, em função disso, foi realizado, no âmbito desse projeto, um estudo a fim de se caracterizar a qualidade das águas superficiais.

A caracterização da qualidade da água do Córrego São José, localizado próximo ao Aterro Sanitário de Tangará da Serra, foram amostradas nos pontos P1 – Montante (14°36’49,3”S e 57°26’08,5”W), P2 – Meio (14°37’11,8”S e 57°25’42,8”W) e P3 – Jusante (14°36’16,2”S e 57°26’21,9”W) conforme Figura 322, as coletas ocorreram em maio de 2019, e o resultado das análises foram comparadas com a Resolução CONAMA nº 357/2005, para o enquadramento de rios de Classe 2, por não apresentar ainda o seu respectivo enquadramento.

Figura 322. Localização dos pontos amostrados no Córrego São José



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A coleta e preservação das amostras seguiram o determinado pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB, 2011), e os métodos de análise, o *Standard Methods of Examination of Water and Wastewater* da Associação Americana de Saúde Pública, APHA (*AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION*, 2012).

Na coleta das amostras foram realizadas nos meses de maio, junho e julho utilizando frascos plásticos descartáveis devidamente esterilizados com capacidade de 100 mL para análise microbiológica, e frascos plásticos com capacidade de 1,5 L devidamente esterilizados para análise dos parâmetros físicos e químicos.

Os parâmetros temperatura da água, temperatura do ar, e oxigênio dissolvido foram determinadas *in loco* (Quadro 88), nos 3 pontos de coleta, por meio de aparelhos que foram calibrados e higienizados com água destilada, antes e depois de cada análise.

Quadro 88. Parâmetros determinados *in loco*, unidades, metodologia e equipamentos utilizados.

Parâmetros	Unidade	Metodologia/Equipamento
Temperatura do ar	°C	Potenciométrico/Termômetro digital
Temperatura da água	°C	Medidor multiparâmetro digital mono canal HQ30D
Oxigênio Dissolvido (OD)	$mg.L^{-1}$	Medidor multiparâmetro digital mono canal HQ30D

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os parâmetros analisados (Quadro 89), foram determinados conforme as metodologias descritas no *Standard Methods of Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

Quadro 89. Parâmetros determinados, unidades, metodologia e equipamentos utilizados.

Parâmetro	Unidade	Metodologia/Equipamento
Cor	mg PtCo.L $^{-1}$	Potenciométrico/Termômetro de mercúrio
Turbidez	NTU	Turbidímetro portátil Hach - 2100Q
Condutividade elétrica	µS cm-1	Potenciométrico/Condutivimetro
Potencial hidrogeniônico (pH)		Potenciométrico/pHmetro de Bolso
Sólidos Totais	mg.L^{-1}	Gravimétrico/Cápsulas de porcelana/Estufa Fanem 320-SE/Balança Analítica de precisão de 0,1 mg/Scientech/ As-210
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)		Winckler/Estufa incubadora
Demanda Química de Oxigênio (DQO)		Espectrofotômetro (Hach DR 6000)
Nitrogênio Total Kjeldahl		Método de Kjeldahl
Fósforo Total		Espectrofotômetro (Hach DR 6000)
Escherichia coli	NMP 100 mL^{-1}	SMEWW 9222 B

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para avaliar a condição de qualidade do curso d'água próximo a área de disposição final de RSU, calculou-se o IQA – CETESB (Equação 2), o qual retratou em classes (Quadro 91), por meio de um único número, a qualidade da água nos três pontos avaliados.

Equação 2**:** Equação do Índice de Qualidade da água (IQA).

$$IQA = \prod . \; qi^{wi}$$

Em que:

- $\prod .$ = Produtório;
- qi = Qualidade relativa da i-ésima variável;
- wi = Peso Relativo da i-ésima variável;
- i = Número de ordem da varável.

Quadro 90. Parâmetros de qualidade da água com seus respectivos pesos para o cálculo.

Parâmetros	Peso (w)	Parâmetros	Peso (w)
Oxigênio Dissolvido	0,17	Nitrogênio Total Kjeldahl	0,10
Coliformes Termotolerantes	0,15	Fósforo Total	0,10
pH	0,12	Turbidez	0,8
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,10	Sólidos Totais	0,8
Temperatura da Água	0,10		

Fonte: CETESB, 2017B.

Quadro 91. Classes de avaliação da qualidade da água do IQA para Mato Grosso.

Faixas de IQA	Avaliação da qualidade da água	Cor
91 - 100	Ótima	
71 - 90	Boa	
51 - 70	Razoável	
26 - 50	Ruim	
0 - 25	Péssima	

Fonte: Mato Grosso, 2018.

A Tabela 52 e Tabela 53 apresentam os valores dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos do Córrego São José.

Tabela 52. Resultados das análises físicas e químicas e microbiológicas dos pontos amostrados
Data da análise: 26/04/2019

Parâmetros	Unidades	PM - 1	PM - 2	PM -3
Temperatura da água	(°C)	28,6	29,1	29,4
Cor aparente	(mg PtCo/mL)	46	47	49
Cor verdadeira	(mg PtCo/mL)	35	32	34
Turbidez	(NTU)	5,75	5,97	6,3
pH		7,03	7,3	7,48
Condutividade	(µS/cm)	18,57	20,73	24,7
Oxigênio dissolvido	(mg/L)	7,04	6,7	6,65
DBO	(mg/L)	1	2	3
Sólidos totais	(mg/L)	35	36	60
Fósforo	(mg/L)	> 0,1	> 0,1	> 0,1
Nitrogênio	(mg/L)	> 1,35	> 1,35	> 1,35
Coliformes *E. coli*	(NMP/100 mL)	-	-	-
Coliformes totais	(NMP/100 mL)	-	-	-

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

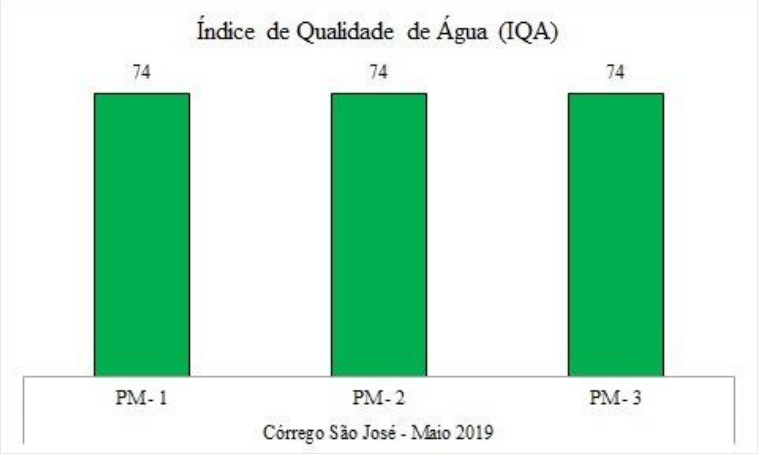
Tabela 53. Resultados das análises físicas e químicas e microbiológicas dos pontos amostrados
Data da análise: 31/05/2019

Parâmetros	Unidades	PM - 1	PM - 2	PM - 3
Temperatura da água	(°C)	26,5	27,8	28,2
Cor aparente	(mg PtCo/mL)	25	26	28
Cor verdadeira	(mg PtCo/mL)	16	18	21
Turbidez	(NTU)	2,44	2,73	3
pH		7	7,1	7
Condutividade	(µS/cm)	13	19	21
Oxigênio dissolvido	(mg/L)	8,0	8,1	8,3
DBO	(mg/L)	1	1	2
Sólidos totais	(mg/L)	15	19	22
Fósforo	(mg/L)	> 0,1	> 0,1	> 0,1
Nitrogênio	(mg/L)	> 1,35	> 1,35	> 1,35
Coliformes *E. Coli*	(NMP/100 mL)	5,00E+02	5,10E+02	4,00E+02
Coliformes totais	(NMP/100 mL)	6,00E+03	9,50E+03	2,40E+03

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O IQA para os três pontos amostrais, P1, P2 e P3, foi de 74, ficando dentro da faixa correspondente à “Boa” (71 a 90) (Figura 323).

Figura 323. Resultado do IQA para os pontos amostrais P1, P2 e P3 (Córrego São José)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Monitoramento quantitativo das águas superficiais.

O monitoramento quantitativo de águas superficiais não faz parte do Programa de Monitoramento Ambiental do aterro sanitário, em função disso, foi realizado, no âmbito desse projeto, um estudo a fim de se caracterizar o regime hídrico do corpo d'água mais próximo.

O estudo da fluviometria trata-se das medições de vazões dos Córregos e rios e os níveis ou cotas fluviométricas, são os valores obtidos por intermédio de uma régua linimétrica para permitir a análise da vazão em uma determinada seção transversal de um rio (PUERTA, 2011).

Nesse contexto, no Córrego São José foi instalado uma estação fluviométrica, composta por régua linimétrica para medição dos níveis de água e um Referencial de Nível georreferenciada (Figura 324). Esse trecho foi escolhido tendo em vista a facilidade de acesso, a linearidade do trecho, a homogeneidade da seção transversal, ausência de obstáculos e profundidade acessível para a tomada de dados, conforme recomenda Bonifácio e Freire (2013).

Figura 324. Medição dos níveis de água por régua linimétrica.



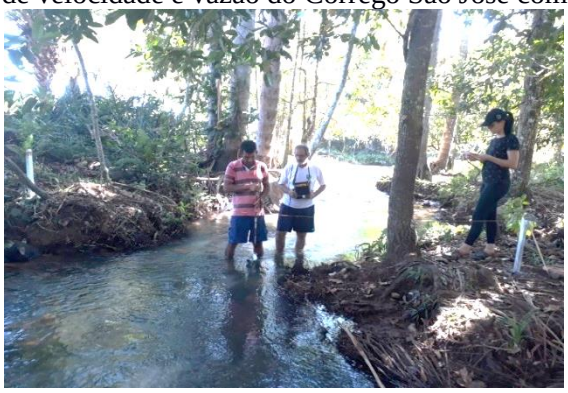
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As características geométricas da seção transversal definida pela estação variam com o nível d'água na mesma (Figura 324). Essas características são:

- Área molhada: área da seção transversal ocupada pela água;
- Perímetro molhado: comprimento da linha de contato entre a superfície molhada e o leito;
- Raio hidráulico: quociente da área molhada pelo perímetro molhado;
- Largura superficial: comprimento da linha horizontal da área molhada;
- Profundidade média: quociente da área molhada pela largura superficial.

As medições de velocidade e vazão foram realizadas em um trecho do Córrego São José, localizados próximo a área do Aterro sanitário. Com o molinete, a velocidade foi estimada marcando o número de giros dados pela hélice do molinete no intervalo de 40 segundos e, posteriormente, transpondo esse valor para a equação de conversão fornecida pelo fabricante do equipamento. Em cada vertical foram realizadas duas repetições (Figura 325).

Figura 325. Medições de velocidade e vazão do Córrego São José com o auxílio do molinete.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A vazão total é dada pelo somatório dos produtos da velocidade para cada vertical pela área de influência de cada vertical, como apresentado na Equação 3.

Equação 3**:** Cálculo da vazão total (m³/s).

$$Q_{Total} = \sum_{i=1}^{n} ViAi$$

Em que:

- Q_{Total} = Vazão total (m³/s);
- n = Número de verticais;
- Vi = Velocidade média na seção i (m/s);
- Ai = Área da seção transversal i (m²).

A qualidade dos corpos hídricos e sua respectiva capacidade de autodepuração, representam dados de grande importância na gestão dos recursos hídricos. Em decorrência disso, realizou-se a medição de vazão líquida deste corpo hídrico nos pontos de jusante e montante, com o intuito de caracterizar a capacidade de autodepuração e diluição do Córrego São José. O Quadro 92 apresenta os dados obtidos da medição.

Quadro 92. Dados de medição da vazão líquida a jusante e montante do Córrego São José

Nº	DATA	LOCAL	N.A.	Q	A	VM	L	PM
1	15.06.19	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,3	0,27	0,66	0,39	2	0,3
2	05.07.19	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,3	0,18	0,6	0,3	2	0,27
3	27.08.19	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,2	0,04	0,72	0,08	2	0,24
4	12.09.19	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,1	0,03	0,33	0,09	2	0,17
5	11.10.19	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,1	0,03	0,32	0,09	2	0,16
6	27.11.19	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,2	0,04	0,41	0,09	2	0,2
7	27.12.19	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,1	0,03	0,34	0,1	2	0,17
8	22.01.20	Córrego São José - Jusante Aterro Sanitário	0,3	0,23	0,57	0,4	2	0,29

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 326 e Figura 327 apresentam os resultados da medição da vazão líquida nos meses de junho e julho de 2019.

Figura 326. Medição de vazão líquida (junho/2019)

Córrego.: São José **LOCAL: Aterro Sanitário**
DATA:15/06/2019 **SEÇÃO: Jusante** **N.A =** 0,28 **m - final** 0,28 **m**
EQUAÇÃO DO MOLINETE: Vel.= 0,2799 rot./ t + 0,0040 **LASTRO: ---------** **Folha:** 01/01

PLANILHA DE CÁLCULO

PONTO	DIST.	PROF.	%	ROT	TEMPO	VELOC.	V.M.V.	V.M.S.	ÁREA	Q
PI-ME	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NA-ME	1,20	0,00	-	-	-	0,000	0,000	-	-	-
03	1,70	0,40	60	46	40	0,326	0,326	0,163	0,100	0,016
04	2,20	0,40	60	65	40	0,459	0,459	0,393	0,200	0,079
05	2,70	0,35	60	74	40	0,522	0,522	0,491	0,188	0,092
06	3,20	0,24	60	50	40	0,354	0,354	0,438	0,148	0,064
NA-MD	3,40	0,00	-	-	-	0,000	0,000	0,177	0,024	0,043
PF-MD	5,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DESCARGA LÍQUIDA	Q=	0,265 m³/s
ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL	A=	0,660 m²
VELOCIDADE MÉDIA	Vm=	0,386 m/s
LARGURA DA SEÇÃO TRANSVERSAL	L=	2,200 m
PROFUNDIDADE MÉDIA DA SEÇÃO TRANSVERSAL	Pm=	0,300 m

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 327. Medição de vazão líquida (julho/2019)

Córrego.: São José **LOCAL: Aterro Sanitário**
DATA:05/07/2019 **SEÇÃO: Jusante** **N.A =** 0,25 **m - final** 0,25 **m**
EQUAÇÃO DO MOLINETE: Vel.= 0,2799 rot./ t + 0,0040 **LASTRO: ---------** **Folha:** 01/01

PLANILHA DE CÁLCULO

PONTO	DIST.	PROF.	%	ROT	TEMPO	VELOC.	V.M.V.	V.M.S.	ÁREA	Q
PI-ME	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NA-ME	1,20	0,00	-	-	-	0,000	0,000	-	-	-
03	1,70	0,38	60	40	40	0,275	0,275	0,138	0,088	0,012
04	2,20	0,38	60	53	40	0,360	0,360	0,318	0,190	0,060
05	2,70	0,32	60	62	40	0,338	0,338	0,349	0,175	0,061
06	3,20	0,20	60	50	40	0,340	0,340	0,339	0,130	0,044
NA-MD	3,40	0,00	-	-	-	0,000	0,000	0,170	0,020	0,003
PF-MD	5,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DESCARGA LÍQUIDA	**Q=**	**0,180 m³/s**
ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL	**A=**	**0,603 m²**
VELOCIDADE MÉDIA	**Vm=**	**0,299 m/s**
LARGURA DA SEÇÃO TRANSVERSAL	**L=**	**2,200 m**
PROFUNDIDADE MÉDIA DA SEÇÃO TRANSVERSAL	**Pm=**	**0,274 m**

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Monitoramento do lixiviado

A Serrana Engenharia, responsável pelo gerenciamento do aterro sanitário, realiza o monitoramento qualitativo do lixiviado quadrimestralmente. Os resultados do Relatório de Monitoramento de fevereiro de 2019 estão apresentados na Tabela 54.

Tabela 54. Resultados analíticos – Lagoa de lixiviado

Análise	**LQ[1]**	**Unidade**	**Resultado[2]**	**Incerteza Expandida[3]**	**CONAMA 430/2011 - VMP[4]**
Cor Verdadeira	4,00	CU	15,20	1,57	-
DBO	0,54	mg/L	378,75	37,27	60% de Remoção
DQO	6,00	mg/L	590,00	37,05	-
pH	2 a 13	-	8,31	0,03	de 5 a 9
Nitrito	0,01	mg/L	0,52	0,02	-
Oxigênio Dissolvido	0,10	mg/L	0,85	0,06	-
Sulfato	5,00	mg/L	39,10	0,21	-
Temp.da amostra	1 a 50	ºC	28,30	-	40 ºC
Arsênio Total	0,005	mg/L	0,010	-	0,5 mg/L
Bário Total	0,005	mg/L	0,290	-	5 mg/L
Boro Total	0,20	mg/L	< 0,20	-	5 mg/L
Cádmio Total	0,001	mg/L	0,003	-	0,2 mg/L
Chumbo Total	0,005	mg/L	0,015	-	0,5 mg/L
Cianeto Total	0,001	mg/L	0,003	-	-
Cobre Total	0,04	mg/L	1,07	-	-
Cromo Total	0,01	mg/L	0,18	-	-
Estanho Total	0,005	mg/L	0,037	-	4 mg/L
Ferro Dissolvido	0,05	mg/L	1,25	-	15 mg/L

Continuação da Tabela 54. Resultados analíticos – Lagoa de lixiviado

Análise	LQ[1]	Unidade	Resultado[2]	Incerteza Expandida[3]	CONAMA 430/2011 - VMP[4]
Fluoreto	0,07	mg/L	0,64	-	-
Fenóis Totais	0,01	mg/L	0,02	-	0,5 mg/L
Manganês Total	0,09	mg/L	0,84	-	-
Mercúrio Total	0,0001	mg/L	0,0010	-	0,01 mg/L
Níquel Total	0,002	mg/L	0,027	-	2 mg/L
Nitrato	0,32	mg/L	17,10	-	-
Nitrogênio Total Kjeldahl	1,00	mg/L	27,80	-	-
Nitrogênio Amoniacal	0,05	mg/L	11,00	-	20 mg/L
Odor	1,00	Intensidade	Objetável	-	-
Óleos e Graxas	10,0	mg/L	16,00	-	20 mg/L
Prata	0,005	mg/L	0,010	-	-
Selênio Total	0,01	mg/L	0,01	-	0,30 mg/L
Sulfeto	0,005	mg/L	0,400	-	1 mg/L
Zinco Total	0,01	mg/L	0,88	-	5 mg/L
Coliformes Term.	1,00	NMP/100mL	3.016,00	-	-
Coliformes Totais	1,00	NMP/100mL	24.196,00	-	-

Fonte: Fral, 2019.

(1) LQ = Limite de Quantificação.
(2) NA= Não Avaliado/ND=Não Detectado.
(3) A incerteza expandida (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência K=2, para um nível de confiança de 95%.
(4) VMP = Valor Máximo Permitido.

Concomitantemente, a Casa Biológica, empresa fornecedora do aditivo biológico EM1, realiza quinzenalmente o monitoramento do lixiviado. Os resultados da análise referente primeira quinzena de julho de 2019 são apresentados na Tabela 55.

Tabela 55. Ensaios Físico-químicos do lixiviado

Ensaios Físicos Químicos	Unidade	Resultados	V.M.P(1)
pH	---	8,58	5 a 9
Temperatura	ºC	19,0	inferior a 40ºC
Óleos Minerais	mg/L	0,80	20
Óleos Vegetais e Gordura Animal	mg/L	9,00	50
DBO	mg/L	522,00	---
DQO	mg/L	1.523,00	---
Fósforo Total	mg/L	1,98	---
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	64,00	---
Sólidos Totais	mg/L	5.850,00	---
Ensaios Inorgânicos	**Unidade**	**Resultados**	**V.M.P(1)**
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	170,00	20
Nitrato	mg/L	2,00	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	173,00	---
Sulfeto	mg/L	0,08	1
Ensaios Orgânicos	**Unidade**	**Resultados**	**V.M.P(1)**
Clorofórmio	mg/L	0,22	1,0
Dicloroeteno	mg/L	0,16	1,0
Tricloroeteno	mg/L	0,19	1,0
Etilbenzeno	mg/L	0,07	0,84
Tolueno	mg/L	0,21	1,2
Xileno	mg/L	0,15	1,6
Ensaios Microbiológicos	**Unidade**	**Resultados**	**V.M.P(1)**
Coliformes totais	NMP / 100 mL	$2,2 \times 10^4$	---
Coliformes termotolerantes	NMP / 100 mL	$7,0 \times 10^3$	---

Fonte: Analítica - Ciência e Tecnologia, 2019.
(1) VMP = Valor Máximo Permitido, Conforme Resolução CONAMA Nº 430/maio de 2011
(---) Não há referências na legislação.

De acordo com Fral (2019), os resultados dos parâmetros analisados na amostra atendem aos padrões especificados na Resolução do CONAMA Nº 430/2011. Contudo, observa-se divergências entre os resultados apresentados pelo SAMAE, no que se refere a concentração de nitrogênio amoniacal, ficando fora do padrão de referência de lançamento.

Monitoramento da estabilidade dos maciços de solo e de lixo

O monitoramento Geotécnico do Aterro Sanitário é realizado mensalmente pela FRAL Consultoria LTDA. A análise das movimentações é realizada com base nos cinco marcos superficiais (MS) instalados na área (Figura 328), por meio das leituras planialtimétricas dos MS com equipamento tipo estação total.

Figura 328. Marco superficial localizado ao lado do PM-3.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com o relatório de monitoramento geotécnico de maio de 2019 (FRAL, 2019), os marcos superficiais apresentaram velocidade de deslocamento horizontal e vertical dentro do limite aceitável, ou seja, inferiores a 2,5 cm/dia.

Contudo, Fral (2019) indica a necessidade da instalação de novos marcos superficiais e de piezômetros, conforme distribuição espacial apresentada na Figura 329.

Figura 329. Localização dos instrumentos de monitoramento geotécnico



Fonte: Fral (2019); Google Earth, 2019.

Nova célula de resíduos

O SAMAE dispõe de um projeto para ampliação do aterro sanitário, com a criação de uma célula de resíduos sólidos classe II-A. Com essa ampliação o SAMAE pretende garantir o atendimento a demanda populacional crescente, e sua direta geração progressiva de resíduos.

O projeto contempla: Sistema de detecção de vazamentos, por meio de caixa de inspeção e dreno testemunho; Sistema de impermeabilização, inferior e superior; Drenagem de líquidos percolados e Drenagem de gases.

O dreno testemunho deverá ser posicionado entre as camadas de impermeabilização constituídas pela geomembrana, com o objetivo de detectar possíveis vazamentos através das mesmas e possibilitando, dessa forma, a execução de reparos. Será utilizado para execução brita nº01, tubo corrugado drenante 100mm e manta geotêxtil 600g/cm².

O sistema de impermeabilização deverá ser composto de uma camada de argila compactada de 30cm, e uma membrana sintética de polietileno de alta densidade (PEAD), com espessura de 2,00 mm, e geotêxtil 600g/cm².

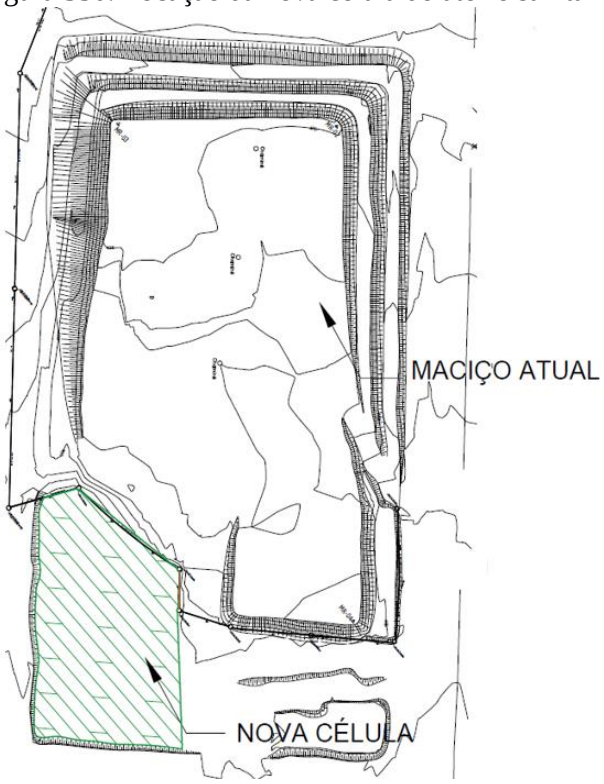
Para coleta e transporte dos líquidos percolados, serão implantados dois tipos de drenos:

- Drenos Primários: compostos por seções tipo "vala escavada", dotadas de tubos drenantes de concreto DN400, pedras graúdas de seixo rolado ou pedra rachão, envolvidos pela manta geotêxtil 600g/cm². Os drenos principais possuem 0,10m de profundidade por 0,60m de largura.
- Drenos Secundários: compostos por seções tipo "vala escavada", dotadas de tubos drenantes de concreto DN200, preenchidos com pedras graúdas de seixo rolado ou rachão, envolvidos pela manta geotêxtil 600g/cm. Os drenos secundários possuem 0,10m de profundidade por 0,60m de largura.

Os drenos de gases serão constituídos de tubos de concreto armado de 0,30 m de diâmetro, perfurados, sobrepostos e envoltos por uma camada de 20 cm de pedra rachão interligados ao sistema de drenagem de chorume, cada dreno de gás abrangerá um raio de no máximo 40 m. Estes drenos funcionarão como uma chaminé. Os tubos de concreto deverão ser preenchidos também com pedra rachão. Os furos dos tubos deverão apresentar um diâmetro mínimo de 1,5 cm, espaçados em linha, a cada 20cm.

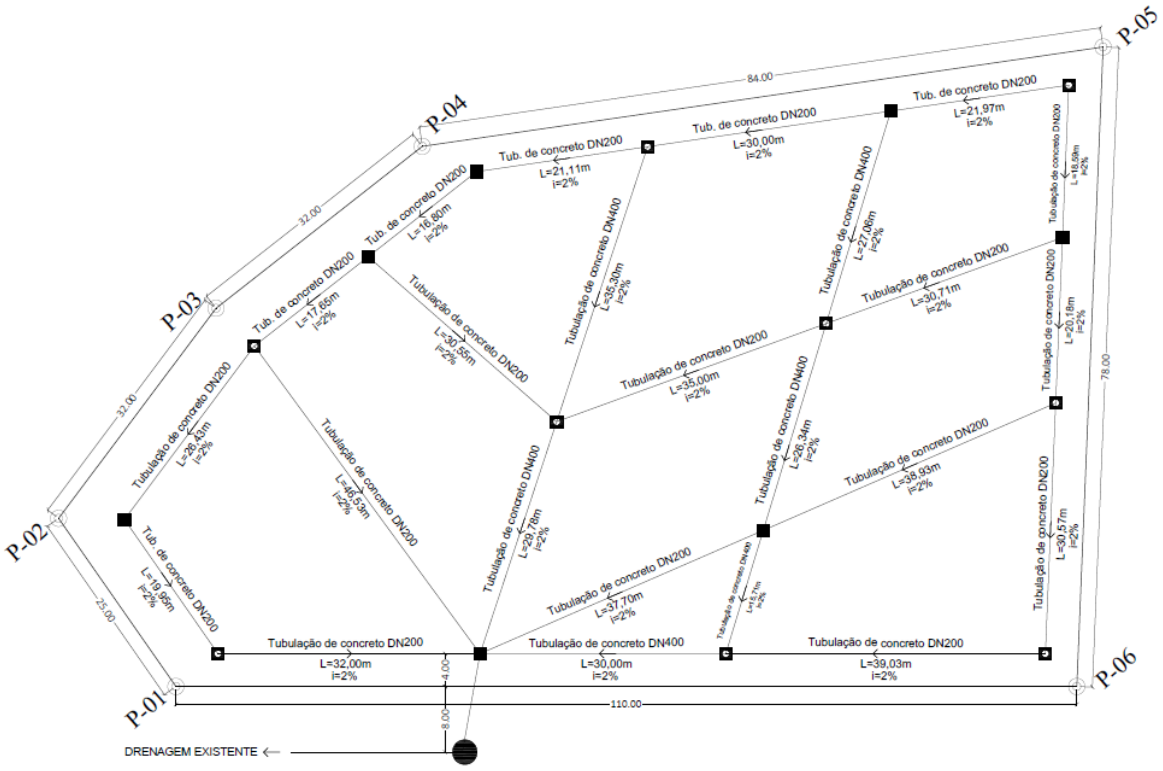
A nova célula tem uma área de 6.400 m², se localização junto à célula antiga, conforme apresenta a Figura 330. A Figura 331 apresenta a distribuição dos drenos de chorume e de gases ao longo da área da nova célula.

Figura 330. Locação da nova célula do aterro sanitário



Fonte: SAMAE - Tangará da Serra, 2019.

Figura 331. Drenagem de gases e percolados da célula



Fonte: SAMAE - Tangará da Serra, 2019.

11.5.6.2.3 Condições operacionais

Presença de elementos dispersos pelo vento

A frente de trabalho dispõe de cercas, a fim de impedir que os resíduos se espalhem, em seguida, um funcionário realiza a coleta desses materiais (Figura 332).

Figura 332. (A) Cerca de proteção, (B) Coleta de resíduos

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Descarga, espalhamento, compactação e recobrimento dos resíduos

Os caminhões da Coopertan e da Senetran depositam os resíduos em "pilhas", mediante a presença do fiscal, que controla a chegada dos resíduos e demarca e a frente de operação (com cones), conforme definido pelo responsável (Figura 333).

O desmonte dessas pilhas é realizado com o auxílio da lâmina do trator de esteira modelo Komatsu D61 EXM0, com peso operacional de 19.770 kg, que está permanentemente à disposição na frente de operação. Em seguida, procede ao seu espalhamento e compactação em rampas com inclinação aproximada de 1 na vertical para 3 na horizontal (1:3).

Figura 333. (A) Descarga de resíduos em pilhas, (B) Espalhamento e compactação de resíduos

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A operação de compactação é realizada com movimentos repetidos do trator de esteira de baixo para cima, procedendo-se, no mínimo, cinco passadas sucessivas em camadas sobrepostas, até que todo o material disposto em cada camada esteja adequadamente adensado, ou seja, até que se verifique por controle visual que o incremento do número de passadas não ocasiona redução do volume aparente da mesma.

No final de cada jornada de trabalho, o resíduo compactado recebe uma camada de terra, espalhada em movimentos de baixo para cima (Figura 334).

Figura 334. Recobrimento dos resíduos com argila



Fonte: SAMAE - Tangará da Serra, 2019.

No dia seguinte, antes do início da disposição dos resíduos, faz-se uma raspagem da camada de solo da face inclinada da frente de operação, para dar continuidade à formação do maciço de resíduos. O solo raspado é armazenado para aproveitamento nas camadas operacionais posteriores, tendo em vista possíveis dificuldades na obtenção de quantidades suficientes e adequadas de solo para recobrimento.

A cobertura diária é feita com uma camada de terra ou material inerte com espessura de 15 cm, com o objetivo de impedir o arraste de materiais pela ação do vento e evitar a disseminação de odores desagradáveis e a proliferação de vetores como moscas, baratas e aves.

Em função do tipo de operação, com recobrimento periódico dos resíduos, não há ocorrência de queimada de resíduos.

Presença de urubus e gaivotas

O aterro sanitário possui instituído o Programa de Monitoramento Ambiental da Avifauna, que tem por objetivo o levantamento, análise e identificação das espécies e monitorar o estado de conservação dos ecossistemas locais, além de indicar os possíveis impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, visando o desenvolvimento e implantação de estratégias para a conservação.

O relatório de monitoramento de avifauna de abril de 2019 destaca a presença abundante de bandos de Garças-vaqueira (*Bubulcus íbis*) na área do aterro sanitário (Figura 335), devido à disponibilidade alimentar encontrada na área do empreendimento, essa espécie é considerada como de baixo à médio risco à operação de aterros, dependendo da quantidade de exemplares observados.

Figura 335. Presença de aves no aterro sanitário



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Outra espécie observada, em baixa abundância, foi a Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) na área do aterro sanitário. Esta espécie é considerada como Baixo à Alto Risco, a depender da quantidade de exemplares observados. Foi observado esporadicamente e não predomina em relação à presença de espécimes na área do aterro sanitário, devido à disponibilidade alimentar. Presenças de maiores quantidades desta espécie seria encontrada quando ocorrer a morte de gado, em torno da área do aterro (FRAL, 2019).

É recomendado o aterramento diário dos resíduos, para diminuir a atração de aves de grande porte (FRAL, 2019).

Presença de catadores

O município possui uma Cooperativa Coopertan para processamento e comercialização dos resíduos recicláveis. Em função disso, não há presença de catadores no aterro sanitário.

Manutenção dos acessos internos

A Serrana Engenharia realiza periodicamente a umectação das vias (Figura 336) para controle de poeira, além de cascalhamento das vias de acesso à célula de resíduos, a fim de garantir condições para suportar o trânsito constante de veículos pesados até área de descarga.

Figura 336. (A) Umectação de vias, (B) Conservação de vias

(A) (B)





Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Revestimento final

De acordo com Feldkircher (2008), dentre as principais finalidades do revestimento da célula, destaca-se:

1. Minimização da infiltração de águas de chuvas;
2. Impedir fugas desordenadas de gases;
3. Propiciar a plantação de vegetação, reaproveitando toda a área;
4. Resistir às condições climáticas que estão sujeitas;
5. Suportar sobrecargas oriundos do tráfego de veículos;

Esse recobrimento se caracteriza por uma camada de solo argiloso e, em seguida, pelo plantio de vegetação, como gramas, por exemplo. Apesar de apresentar baixo custo de implantação, são necessárias constantes manutenções para reposição de eventuais erosões e de camadas vegetais que sofreram descontinuidade ou danos por animais ou pessoas. É importante destacar o emprego de geomembranas como sistemas de revestimento superior, haja vista a necessidade de assegurar um nível de umidade no interior do maciço próximo a 60% (FELDKIRCHER, 2008), a fim de manter ativo o processo de biodegradação dos resíduos.

A Figura 337 apresenta a cobertura final do aterro sanitário de Tangará da Serra. Em geral, observa-se que há revestimento com grama em placa, contudo, em alguns pontos, nota-se ausência de revestimento e a existência de processos erosivos e algumas fendas nos taludes, ocasionadas pela ação das águas pluviais que escoam em direção às áreas mais baixas.

Figura 337. (A) Vista da cobertura da célula, (B) Fendas nos taludes.

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Plano de fechamento do aterro

De acordo com Alves (2010), mesmo após o encerramento das operações de um aterro sanitário, o processo de decomposição dos resíduos pode se estender por algumas décadas. Desse modo, a produção de biogases e de líquidos percolados não é interrompida com o final de aporte de resíduos ao aterro. A autora ainda destaca que a ausência de inspeção periódica e de medidas reparadoras de problemas decorrentes de eventos diversos pode resultar em sérios problemas de estabilidade do maciço de resíduos, culminando com movimentos de massa junto aos taludes (deslizamento de resíduos e solo), erosão, vazamento de percolados e de biogases, dentre outros.

Em função disso, nota-se que é fundamental a adoção de ações direcionadas para o pós-encerramento das atividades de disposição, abrangendo desde o fechamento do aterro para o recebimento de resíduos até a plena extinção dos riscos ambientais e à saúde.

Observa-se que o aterro sanitário de Tangará da Serra não dispõe de plano de fechamento.

11.6 LIMPEZA URBANA

A Lei n° 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas”. O Instituto Brasileiro de Administração Municipal (2001) complementa dizendo que estes resíduos são resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.

A Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA) fica responsável pela gestão dos resíduos de varrição, pintura de meio-fio, capina e pode de árvores em logradouros e vias públicas e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana, além disso, a partir de outubro de 2018 ela se torna também a executora dos serviços.

11.6.1 Resíduos de feira

Geralmente as feiras livres caracterizam-se pela produção permanente de resíduos sólidos nos seus setores de venda (hortifrutigranjeiros, carnes, cereais, artesanatos), e que são gerados desde a recepção e organização dos alimentos nas barracas e/ou chão pelos feirantes até o consumidor, que por vezes se rende ao consumo de alimentos (comidas variadas, frutas, sorvetes), transformando-se em gerador (VAZ et al., 2003).

A Feira do Produtor de Tangará da Serra está localizada na Rua Antônio Hortolani (09), 434-N, Centro, e é realizada às quartas-feiras e domingos. A limpeza do local feita pelos próprios feirantes. Os resíduos da feira são armazenados em containers (Figura 338), sendo coletados por uma empresa privada no dia seguinte, tendo como destino final o aterro sanitário, contudo, não há informação da quantidade gerada.

Figura 338. (A) Feira do Produtor e (B) Caçambas para armazenamento

(A) (B)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.6.2 Animais mortos

De acordo com as Resoluções RDC ANVISA nº 306 (BRASIL, 2004) e CONAMA nº 358 (BRASIL, 2005), as carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, devem ser encaminhados, sem tratamento prévio, para local licenciado para a disposição final de Resíduos dos Serviços de Saúde. Contudo, esses precisam ser acondicionados em saco branco leitoso, devidamente identificados.

Em Tangará da Serra, as carcaças de animais de pequeno porte são destinadas pelos próprios moradores, sendo, geralmente, destinados ao aterro sanitário ou em bolsões de lixo. Nota-se também que a Vigilância Sanitária do município realiza a coleta de animais mortos em vias públicas, sendo estes mantidos resfriados até a sua coleta, realizada pela empresa Máxima Ambiental, responsável pela destinação adequada.

11.6.3 Varrição, capina, poda e roçagem

Pode-se dizer que o serviço de varrição consiste no recolhimento do lixo domiciliar espalhado nas vias que não foram acondicionados corretamente e limpeza dos ralos nos passeios e sarjetas. Na sede urbana de Tangará da Serra, este serviço é realizado pela SINFRA, de segunda a sexta-feira, nos períodos matutino e vespertino, e conta com 40 funcionários para a execução das atividades (Figura 339).

Os serviços de capina, roçagem, poda de árvores, limpeza, manutenção de praças e manutenção dos gramados são realizados por 22 funcionários (SNIS, 2018).

Figura 339. (A) Varrição das vias (B) Poda de árvores (C) Resíduos de capina no aterro

(A)



(B)



(C)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Todos os resíduos coletados na limpeza urbana são enviados ao aterro sanitário do município.

11.6.4 Manutenção de cemitérios

A manutenção do Cemitério Municipal "Jardim da Paz" (Figura 340) é realizada por intermédio de uma empresa privada. Os resíduos comuns são coletados pela coleta regular de recicláveis e orgânicos, os resíduos provenientes de poda e capina são armazenados em containers, sendo posteriormente coletados por uma empresa privada, tendo como destinação final o aterro sanitário.

No local, são feitas exumações, os ossos são acondicionados em uma urna e depositados no fundo da sepultura. Os resíduos gerados na preparação dos corpos, considerados como RSS, são armazenados em caixas específicas, são coletados pela Máxima Ambiental, de Cuiabá-MT, empresa contratada para a destinação final adequada.

Figura 340. Cemitério municipal de Tangará da Serra



Fonte: PMSB - Tangará da Serra, 2019.

11.6.5 Limpeza de bocas de lobo, galerias de águas pluviais e caixas de passagem

Essa atividade tem o objetivo de garantir o escoamento das águas pluviais e impedir que materiais sejam levados para as galerias.

As ações de limpeza e desobstrução de bocas de bolo, galerias pluviais e caixas de passagem são executadas sem periodicidade definida, em função da ocorrência de alagamentos ou solicitação por parte da população, haja vista que o município não dispõe de um plano de manutenção corretiva e preventiva do sistema de drenagem urbana.

11.6.6 Pintura de meio-fio

A pintura de meio-fio é atividade complementar ao serviço de limpeza urbana, normalmente sendo feito após a varrição com o intuito de gerar um melhor acabamento ao serviço e dar uma boa aparência estética às ruas e avenidas, além de auxiliar na sinalização de trânsito, proporcionando mais segurança (DEMLURB, 2019).

A Secretaria Municipal de Infraestrutura é responsável pela execução da pintura dos meios-fios, sendo realizada pelos funcionários da limpeza urbana, sem periodicidade definida, ocorrendo em função da programação da Secretaria.

11.6.7 Resíduos volumosos

De acordo com a Norma Brasileira 15.112 de 2004, os resíduos volumosos são constituídos por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados não provenientes de processos industriais.

Os resíduos de grande volume normalmente encontrados são: fogões, cadeiras, portas, sofás, armários e eletrodomésticos inservíveis, além de resíduos de poda e capina. Esses resíduos podem ser dispostos em dois ecopontos, o de carroceiros, localizado na estrada do Ararão, e o do bairro Altos do Tarumã, conforme apresenta a Figura 341.

Figura 341. (A) Entrada do ecoponto de carroceiros (B) Disposição de resíduos volumosos, (C) Entrada do ecoponto Altos do Tarumã e (D) Disposição de resíduos em caçambas

(A) (B)





(C) (D)





Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Os resíduos descartados nos ecopontos têm como destinação final o aterro sanitário municipal.

Nota-se que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tangará da Serra, não contempla a estimativa de geração desses resíduos. Além disso, em função do descarte irregular desses materiais em bolsões a céu aberto, não foi possível a realização, no âmbito desse projeto, da quantificação da geração desses resíduos.

11.7 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Os RSS são os resíduos provenientes dos estabelecimentos de atendimento à saúde humana e animal. De acordo com a RDC ANVISA n.º 222/2018 e Resolução CONAMA n.º 358/2005, são classificados de acordo com suas características e consequentes riscos, sendo divididos em 5 grupos: Grupo A – infectantes (sondas, curativos, cultura de microrganismos, sobras de laboratório contendo sangue ou líquido corpóreo, carcaças de animais, vísceras, órgãos e tecidos humanos); Grupo B – químicos (medicamentos vencidos, produtos hormonais, reagentes, saneantes); Grupo C – radioativos (materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos); Grupo D – comuns (sobras de alimentos, resíduos de varrição, papel higiênico, papel, plásticos não contaminados); Grupo E – perfurocortantes (agulhas, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, escalpes).

Os resíduos de serviços de saúde, conforme a ABNT NBR 10.004/2004, são classificados como Resíduos classe I – Perigosos que são aqueles resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

11.7.1 Origem e geração: aspectos quantitativos e produção *per capita*

Os estabelecimentos públicos de saúde de Tangará da Serra são apresentados na Tabela 56. Além desses, a rede privada de atendimento à saúde dispõe também de hospitais, clínicas médicas e odontológicas.

Tabela 56. Unidades públicas de saúde na sede de Tangará da Serra

UNIDADE	ENDEREÇO
USF Vila Esmeralda	Rua 03, esquina com rua 08 - Jardim Esmeralda
USF Jardim Presidente	Rua 17, esquina com rua 18, S/N - Jardim Esmeralda
USF Pq. Figueira e Farmácia Figueira	Rua Antônio José da Silva, Jardim Monte Líbano
USF Barcelona e Morada do Sol	Rua K, S/N, Alameda das Acácias – Morada do Sol
USF Jardim Tangará e Tangará II	Rua 7-A, S/N - Parque Tangará
USF Araputanga	Rua Coxiponé, 335-W - Jardim Santa Lúcia
USF Jardim Santa Lúcia	Rua 7-A, esquina com rua 4-A - Jardim Santa Lúcia
USF Cohab, Cohab II e Tarumã	Rua 1-A, esquina com 24, S/N - Jardim Tarumã
USF Altos do Tarumã	Rua 130, Creche Jesus Pimenta – Jd. Tarumã

Continuação da Tabela 56. Unidades públicas de saúde na sede de Tangará da Serra

UNIDADE	ENDEREÇO
USF Santa Izabel e Jardim Paraíso	Rua 40, S/N - Jardim Horizonte
USF Jardim Europa, Centro I e II	Av. Tancredo Neves, 661-W - Jardim Tanaka
USF Vila Goiania	Av. Jardim da Paz, S/N - Jardim Goiás
USF Shangrilá	Rua 04, nº 63-S - Jardim Shangri-lá
USF Vila Nazaré	Rua 02 esquina com rua 06, nº 56 - Jardim Nazaré
USF Jardim dos Ipês	Rua dos Marfins, S/N - Jardim dos Ipês
USF Alto da Boa Vista	Rua Tangará, S/N - Jardim Alto da Boa Vista
USF Vila Alta	Rua Evelin Crestani, S/N - Jardim Cidade Alta
Hospital Municipal, UPA e SAMU	Rua 07 / R 52, nº 1856-N - Jardim Europa
UNITAN	Av. Tancredo Neves, 791-W - Jardim Tanaka
Vigilância Sanitária	Rua Francisco A. Dantas, nº 585-E - Jardim Goiás
Farmácia Central	Rua Sebastião Barreto, nº 824-S - Centro
Centro de Atend. Farmacêutico (CAF)	Av. Brasil, nº 2351-N - Jardim Europa
Centro de Tratamento e Aconselhamento (CTA-SAE)	Rua 10, nº 458-W - Jardim Tangará I

Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

A quantidade de resíduos de serviço de saúde gerada pelos estabelecimentos públicos totalizou 42.525,95 kg no ano de 2018, conforme apresentado na Tabela 57.

Tabela 57. Geração de RSS em 2018

Período	Tipo do resíduo	
	A e E (kg)	B (kg)
jan/18	3.645,20	27,60
fev/18	2.943,10	46,05
mar/18	3.290,37	9,600
abr/18	3.041,71	43,90
mai/18	4.793,30	6,260
jun/18	2.862,50	0,900
jul/18	2.833,10	44,60
ago/18	3.104,26	101,0
set/18	3.924,40	151,1
out/18	3.883,80	397,2
nov/18	3.770,80	62,40
dez/18	2.895,00	647,8
Sub-total	40.987,54	1.538,41
Total	42.525,95	

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

11.7.2 Acondicionamento

Nos estabelecimentos de saúde do município, os resíduos do Grupo A (infectantes) são acondicionados em sacos brancos leitosos juntamente com os resíduos do Grupo B (químicos), como frascos de remédios e ampolas, conforme exigido na Resolução RDC nº 222 de 28 de março de 2018 do Ministério da Saúde. Não há serviços de medicina nuclear ou radioterapia que geram os resíduos do Grupo C (radioativos) no município.

Os resíduos comuns pertencentes ao Grupo D (plásticos, papéis, orgânicos não infectantes e de banheiros) são acondicionados em sacolas plásticas e os resíduos do Grupo E (perfurocortantes) são acondicionados em caixas de papelão tipo "*descarpack*", seguindo o exigido pela Resolução RDC nº 222/2018 do Ministério da Saúde (Figura 342).

Quando os recipientes de armazenagem dos resíduos de serviço de saúde atingem sua capacidade, estes são retirados e armazenados em depósitos próprios, localizados no próprio terreno de cada unidade básica de saúde. Estes são construídos de alvenaria, com telhado, com acesso restrito aos funcionários de cada unidade, conforme Figura 343.

Figura 342. Acondicionamento de resíduos



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 343. Abrigo de RSS



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.7.3 Serviço de coleta e transporte

A coleta e o transporte dos resíduos de serviços de saúde dos Grupos A, B e E, provenientes dos estabelecimentos públicos de saúde, incluindo as Unidades de Saúde da Família dos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche, são realizados pela empresa Máxima Ambiental, mediante contrato nº 01/2019/SAMAE. A empresa coleta esses resíduos semanalmente, em veículo coletor fechado, e leva-os em bombonas plásticas, conforme definido no referido contrato. Os resíduos comuns (Grupo D) são coletados e transportados pela coleta pública.

11.7.4 Tratamento e destinação final

A empresa Máxima Ambiental, conforme licença de operação n.º 316606/2018, trata os resíduos dos grupos A e E por autoclavagem, sendo estes posteriormente dispostos em aterro sanitário de classe II. Os resíduos do grupo B são estocados temporariamente nas instalações da empresa e então destinados à um aterro de classe I. Enquanto isso, os resíduos do Grupo D (comuns) são destinados ao aterro sanitário de Tangará da Serra.

No que se refere aos estabelecimentos privados, o gerador é responsável pelo acondicionamento, transporte e disposição final adequado dos seus resíduos.

11.8 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

Os RCD são os resíduos provenientes das construções, reformas e demolições de obras de construção civil. São classificados conforme a Resolução Conama 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, em quatro grupos: Grupo A – reutilizáveis ou recicláveis como agregados (solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos e peças pré-moldadas de concreto); Grupo B – recicláveis para outras destinações (papel, plásticos, papelão, vidro, metais, madeiras e gesso); Grupo C – resíduos sem processo de reciclagem ou recuperação economicamente viável; Grupo D – perigosos (tintas, solventes, óleos e outros materiais contaminados ou prejudiciais à saúde).

Conforme Conama 307/2002, no seu Art.10, os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

11.8.1 Origem e geração: aspectos quantitativos e produção *per capita*

As principais fontes geradoras de RCC em Tangará da Serra são construções e reformas de residências e comércios, e da ampliação da rede de drenagem e pavimentação da cidade.

De acordo com SNIS (2018), o município produziu 20.636 ton. de resíduos da construção civil em 2018, representando 56.536,98 kg/dia.

Do total de RCC coletados, 10.870 toneladas foram coletadas pela Prefeitura Municipal (52,7%), 2.702 toneladas por empresas especializadas/caçambeiros (13,1%) e 7.064 toneladas foram coletadas pelo próprio gerador (34,2%).

11.8.2 Acondicionamento

Os resíduos da construção civil são armazenados pelos próprios geradores. A Prefeitura atua na fiscalização da limpeza da cidade aplicando multa aos estabelecimentos que depositam nas vias públicas e terrenos baldios esses resíduos.

Existe na cidade de Tangará da Serra a oferta de serviços de aluguel de caçambas metálicas para o acondicionamento temporário desses resíduos.

11.8.3 Serviço de coleta e transporte

Os resíduos da construção civil não são retirados na coleta pública, sendo de responsabilidade dos geradores o seu transporte e destinação final.

De acordo com Diniz Neto (2018), o processo de coleta e transporte de entulhos da construção civil no município é realizado por 7 empresas privadas, conhecidas como tira-entulhos. O autor ainda destaca que o volume coletado varia de uma empresa para a outra, conforme a capacidade de coleta e transporte, ou seja, número de caminhões e caçambas, que, em geral, variam de 3 a 7 m³, permanecendo no local por até 7 dias. O valor cobrado por caçamba varia de R$ 100,00 a 160,00.

11.8.4 Tratamento e destinação final

Os resíduos da construção civil são destinados para o aterro sanitário municipal e dispostos juntamente com outros resíduos (Figura 344 e Figura 345).

Figura 344. Descarte de RCD



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 345. Resíduos da construção no aterro



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.9 RESÍDUOS PASSÍVEIS DE LOGÍSTICA REVERSA

Conforme o Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, são obrigados a estruturar a política de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O município dispõe de um ecoponto, localizado no bairro Altos do Tarumã, que recebe alguns resíduos passíveis de logística reversa, como eletrônicos, pilhas e baterias e outros recicláveis (Figura 346).

Figura 346. Ecoponto do Altos do Tarumã



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.9.1 Resíduos eletroeletrônicos

Entre os resíduos de eletroeletrônicos estão televisões, geladeiras, máquinas de lavar, fogão, computadores, que são equipamentos constituídos de uma combinação de materiais como chips, fibra óptica, semicondutores, tubos de raios catódicos, metais, vidros, plásticos e borrachas. Esses componentes podem liberar arsênio, berilo, chumbo, mercúrio e cádmio (ANVISA, 2006).

Conforme acordo entre o SAMAE e a Coopertan, o município dispõe de um ecoponto localizado no bairro Altos do Tarumã, que recebe resíduos eletrônicos (Figura 347), os quais são segregados para reciclagem, contudo, nota-se o descarte desse tipo de resíduo no aterro sanitário.

Figura 347. Contêiner de resíduos eletrônicos



Fonte: Tangará da Serra, 2019.

11.9.2 Pilhas e baterias

As pilhas e baterias podem conter um ou mais metais como: chumbo, cádmio, mercúrio, níquel, prata, lítio, zinco e/ou manganês. Conforme o Ibam (2001), esses metais têm características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificados como Classe I – Perigosos.

Tangará da Serra dispõe de um ecoponto localizado no bairro Altos do Tarumã, que recebe resíduos de pilhas e baterias, contudo, parte deles ainda são misturados com os resíduos domiciliares, sendo então dispostos no aterro sanitário municipal.

11.9.3 Agrotóxicos e embalagens

O resíduo agrícola é formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, incluindo os tambores de agrotóxicos e outras embalagens utilizadas para esse fim (MONTEIRO *et al*, 2001).

O Decreto nº 4.074/2002, regulamentando a Lei n.º 7.802/89 que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, produção, embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, estabelece no Art. 53º que os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra. Nota-se que é de responsabilidade dos usuários a tríplice lavagem e destinação correta das embalagens vazias.

Em Tangará da Serra há um posto da Cearpa (Conselho Estadual das Associações das Revendas de Produtos Agropecuários do Estado de Mato Grosso) para recebimento de

embalagens vazias de agrotóxicos. Localizado na rodovia 358 KM 8, mais 2,5 Km na zona rural, a central pertence ao Inpev – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias e, em 2018, recebeu 736.994,53 kg em embalagens.

A unidade dispõe de dois galpões, sendo um para o acondicionamento e prensa de embalagens limpas, e outro para os resíduos contaminados (Figura 348 e Figura 349). Ela recebe resíduos de Porto Estrela, Barra do Bugres, Nova Olímpia, Denise, Diamantino, Campo Novo do Parecis, Salto do Céu, Alto Paraguai e Tangará da Serra. A Cearpa recebe diariamente cerca de três caminhões com esses resíduos, e envia de 6 a 8 cargas mensalmente, para Cuiabá e São Paulo, já as embalagens contaminadas são encaminhadas para incineração em Minas Gerais.

Figura 348. Sede - Cearpa Tangará da Serra



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 349. Prensa de embalagens vazias



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.9.4 Pneus

Os pneus são compostos de borracha, arames de aço, lonas de poliéster e náilon e são utilizados em automóveis, motocicletas, bicicletas, caminhonetas, utilitários, micro-ônibus, ônibus, aviões e tratores (ANDRADE, 2007).

Por meio da parceria entre Prefeitura Municipal/Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (Samae) e a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (Coopertan), os resíduos de pneus são armazenados em um ecoponto específico, localizado na Rua Celso Rosa de Lima (26), nº 472-E (Figura 350 e Figura 351). Os pneus são recolhidos continuamente pela ANIP – Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos, que se responsabiliza pela destinação final adequada. A coleta e transporte é realizada a cada 2.000 pneus pequenos e 200 pneus grandes (caminhão) recolhidos.

Figura 350. Ecoponto de pneus



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 351. Regras para descarte



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.9.5 Lâmpadas fluorescentes

De acordo com Moraes (2015), as lâmpadas fluorescentes possuem no seu interior uma mistura de gases à baixa pressão (um gás inerte, normalmente argônio, somado a vapor de mercúrio). O mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano, logo as lâmpadas fluorescentes são classificadas como Classe I – Perigosos.

Os resíduos de lâmpadas fluorescentes são acondicionados juntamente com os resíduos domiciliares e comerciais, sendo então transportados pela coleta de resíduos urbanos e dispostos no aterro sanitário de Tangará da Serra.

11.9.6 Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

Os óleos lubrificantes são utilizados em equipamentos que trabalham com peças ou componentes em movimento com a finalidade de evitar o desgaste das partes móveis e a geração de calor (BARCO, 2018). Conforme Melo (2013), o uso normal ou circunstâncias acidentais acabam degradando os óleos lubrificantes, originando um resíduo perigoso, rico em matais pesados, ácidos orgânicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA´s) e dioxinas.

De acordo com a Resolução Conama nº 362/2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado, fica determinado no Art.1º que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, e que, conforme Art.5º dessa mesma resolução, são responsáveis pelo recolhimento dos óleos lubrificantes usados ou contaminados o produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado.

Em Tangará da Serra, os postos de combustível segregam os resíduos de óleos lubrificantes usados e embalagens vazia e contratam uma empresa privada para dar a destinação final adequada.

11.9.7 Estimativa de geração de resíduos da logística reversa

A literatura acadêmica dispõe de trabalhos que indicam os valores *per capita* da geração de resíduos sujeitos à logística reversa, conforme Lei Federal 12.305/2010. De acordo com os autores, são estabelecidos os seguintes valores de geração *per capita:* FEAM (2011) indica uma taxa de 2,6 kg/ano.had de resíduos eletroeletrônicos; Ibama (2014) indica uma taxa 2,45 kg/hab.ano de resíduos de pneus; Trigueiro (2006) apud ICLEI (2012) indica uma taxa de 4,34 unidades/hab.ano de resíduos de pilhas e 0,09 unidades/hab.ano de resíduos de baterias; e Mansor et al. (2010) indica uma taxa de 4 unidades/residência.ano de resíduos de lâmpadas fluorescentes.

11.10 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

De acordo com a Resolução Conama n° 313/2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais – no seu Art. 2°, entende-se como resíduo sólido industrial todo aquele resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso (quando contido é líquido) cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Conforme Art. 20 da Lei Federal n° 12.305/2010, estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos os geradores de resíduos gerados nos processos produtivos e de instalações industriais; nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios, sendo, conforme § 1º, Art. 27 da mesma legislação, as pessoas físicas e jurídicas responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento aprovado pelo órgão competente.

De acordo com o levantamento realizado pelo Instituto Euvaldo Lodi - Mato Grosso, até o ano de 2016 o município contava com 289 empresas instaladas, sendo 5 de grande porte, 12 de médio porte, 53 de pequeno porte e 219 microempresas (IEL, 2016). A Tabela 58 apresenta o número de indústrias em função do ramo de atividade.

Tabela 58. Tipos de indústrias em Tangará da Serra

Ramo de atividade	Nº de indústrias
Comunicação	3
Construção e do mobiliário	75
Informática	1
Alimentação	50
Fiação e tecelagem	3
Instrumentos musicais e brinquedos	1
Joalheria e lapidação de pedras preciosas	1
Vestuário e do artefato de couro	21
Extrativa	6
Gráfica	14
Metalúrgica, mecânica e mat. Elétricos	95
Química, petroquímica e farmacêutica	14
Urbana	5

Fonte: IEL, 2016.

O município de Tangará da Serra não possui um programa específico de gerenciamento de resíduos industriais, bem como centrais de armazenamento, assim, o gerador responsável pelo acondicionamento, transporte e disposição final adequado dos seus resíduos.

Não há informações sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos industriais do município. O acondicionamento dos RSI é realizado internamente sendo de competência da indústria. Assim, cada indústria deve contratar empresa específica para transporte e dar destinação final adequado no resíduo gerado.

11.11 RESÍDUOS DE TRANSPORTES

De acordo com a Lei n.º 12.305/2010 (BRASIL, 2010), os resíduos de transporte são os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira, gerados tanto nos terminais como dentro dos meios de transporte. Eles apresentam o risco de transmissão de doenças já erradicadas no país, às vezes são provenientes de outras localidades e podem ser trazidos em materiais utilizados para higiene, restos de alimentos, animais, carnes e plantas.

11.11.1 Resíduos de portos e aeroportos

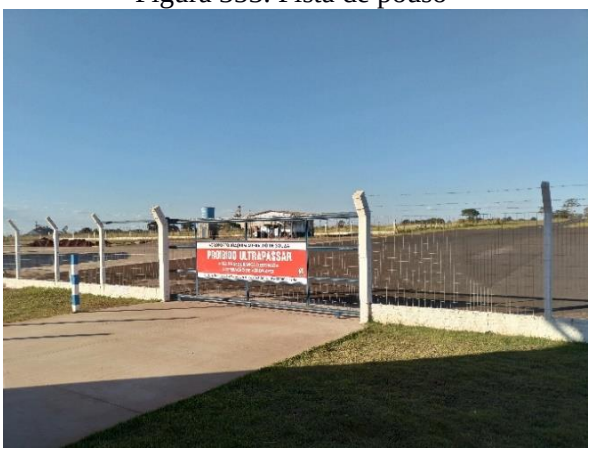
Os resíduos provenientes do Aeroporto Municipal "Joaquim Aderaldo de Souza" (Figura 352 e Figura 353) são levados até a Secretaria Municipal de Infraestrutura, de onde são coletados pela coleta pública, tendo como destino final o aterro sanitário. De acordo com informações da SINFRA, são produzidos cerca de 120 litros de resíduos, do tipo comum, semanalmente.

Figura 352. Administração do aeroporto



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 353. Pista de pouso



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.11.2 Resíduos de transporte rodoviário

Os resíduos gerados no terminal rodoviário de Tangará da Serra (Figura 354 e Figura 355) são coletados juntamente com os resíduos domiciliares e comerciais, durante a coleta pública, e são destinados para o aterro sanitário de Tangará da Serra. Não existem dados quali-quantitativos que caracterizem os resíduos gerados no local.

Figura 354. Terminal rodoviário.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 355. Acondicionamento de resíduos



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.12 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Conforme definição de Brasil (2011), são considerados os resíduos provenientes do lodo retido nos decantadores e da lavagem dos filtros nas Estações de Tratamento de Água – ETA, os sólidos grosseiros, areia e lodo orgânico decantado nas Estações de Tratamento de Esgoto – ETE, além dos efluentes de limpeza de fossas individuais.

Os resíduos provenientes da ETA de Tangará da Serra são filtrados em bolsas de deságue ou saco geotêxtil (Figura 356), o lodo é desidratado e, posteriormente, descartado no aterro sanitário quando atingida a capacidade máxima de armazenamento.

Os resíduos coletados por empresas de limpa fossa, são destinados na Estação de tratamento de esgoto "Ararão". Os resíduos sólidos retidos na grade da ETE são armazenados em uma caçamba (Figura 357), sendo descartados no aterro sanitário quinzenalmente.

Figura 356. BAG de resíduos da Estação de Tratamento de Água



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 357. Contêiner de resíduos de limpeza da grade e mangueiras de lançamento



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

11.13 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

A Tabela 59 mostra os valores referentes e despesas relacionadas com serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no ano de 2018, tendo em vista as informações apresentadas no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do SNIS (2018).

Tabela 59. Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU

Tipo de serviço	**Total das despesas por tipo de serviço selecionado**			
	Própria	**Empresa**	**Total**	**Unidade**
Coleta de resíduos domiciliares e públicos:	17.300,00	4.231.696,00	4.248.996,00	R$/ano
Coleta de resíduos dos serviços de saúde:	0,00	177.246,00	177.246,00	R$/ano
Varrição de logradouros públicos:	1.620.000,00	0,00	1.620.000,00	R$/ano
Demais serviços:	0,00	2.723.081,11	2.723.081,11	R$/ano
TOTAL:	1.637.300,00	7.132.023,11	8.769.323,11	R$/ano

Fonte: SNIS, 2018.

A despesa operacional da Prefeitura com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no ano de 2018 foi computada em R$ 8.769.323,11, sendo que destes 48,55% foram gastos com a coleta de resíduos domiciliares e públicos, 2% com a coleta de resíduos do serviço de saúde e 18,5% com os serviços de limpeza urbana.

No que se refere à receita anual da Prefeitura com os serviços de manejo de RSU, o diagnóstico do SNIS (2018) indica que a receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU foi de R$ 5.517.488,11, o que corresponde a 2,52% da despesa corrente da Prefeitura durante o ano com todos os serviços do município, de R$ 218.143.256,96.

De acordo com informações do SNIS (2018), o índice de autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU é de 62,91%, tendo em vista que a despesa com os serviços de resíduos sólidos no ano de 2019 apresentou um déficit significativo, pois a despesa total com serviços de manejo de RSU foi de R$ 8.769.323,11, enquanto a receita arrecadada com taxas e tarifas foi de R$ 5.517.488,11.

Além disso, de acordo com SNIS (2018), a Prefeitura não recebeu recursos federais para aplicação no setor de manejo de RSU, tampouco foram investidos recursos próprios no setor.

11.14 ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA GESTÃO DO SERVIÇO COM BASE EM INDICADORES

A utilização dos indicadores informados pelo SAMAE ao SNIS auxilia na percepção da realidade do município e permite uma visão ampla com a possibilidade de propor melhorias para melhor desempenho operacional. Os indicadores referentes às operações econômico-financeiras, administrativos e de qualidade da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na área urbana de Tangará da Serra estão organizados na Tabela 60.

Tabela 60. Indicadores sobre despesas e trabalhadores dos serviços de RSU

Indicadores	
TB001 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Empregados)	01
TB002 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Empregados)	45
TB003 - Quantidade de varredores dos agentes públicos, no serviço de varrição (Empregados)	0
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	40
TB005 - Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada (Empregados)	0
TB006 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada (Empregados)	22

Continuação da Tabela 60. Indicadores sobre despesas e trabalhadores dos serviços de RSU

Indicadores	
TB007 - Quantidade de trabalhadores dos agentes públicos alocados em serviços das unidades de processamento (Empregados)	0
TB008 - Quantidade de empregados dos agentes privados (Empregados)	9
TB009 - Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios (Empregados)	0
TB010 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios (Empregados)	0
TB011 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos (Empregados)	0
TB012 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados (Empregados)	1
TB013 - Quantidade de trabalhadores de agentes públicos nos serviços manejo de RSU	1
TB014 - Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU (Empregados)	117
TB015 - Quantidade total de trabalhadores remunerados envolvidos nos serviços de manejo de RSU (Empregados)	118
TB016 - Existência de frente de trabalho temporária (Sim/Não)	N
TB017 - Quantidade de empregados temporários da frente '1' (Empregados temporários)	0
TB018 - Quantidade de empregados temporários da frente '2' (Empregados temporários)	0
TB019 - Quantidade de empregados temporários da frente de trabalho '3' (Empregados temporários)	0

Fonte: SNIS, 2018.

Entre os indicadores da Tabela 61, observa-se que as despesas com o manejo de RSU representam apenas 4,02% das despesas totais da Prefeitura, além de uma taxa de terceirização dos serviços, alta, sendo de 81,33% dos custos e 99,15% dos empregados referentes à empresas contratadas. Também é possível analisar que a taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana atingiu a universalização dos serviços no núcleo urbano municipal.

Tabela 61. Indicadores sobre coleta domiciliar e varrição

Indicadores	
IN001 - Taxa de empregados em relação à população urbana (empreg/1.000 hab)	1,27
IN002 - Despesa média/empregado alocado nos serv. do manejo de RSU (R$/empreg)	74.316,30
IN003 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas da Prefeitura (%)	4,02
IN004 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU (%)	81,33
IN006 - Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à pop. urbana (R$/hab)	94,70
IN007 - Incidência de empregados próprios no total de empreg. no manejo de RSU (%)	0,85
IN008 - Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU (%)	99,15
IN010 - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU (%)	0,85

Continuação da Tabela 61. Indicadores sobre coleta domiciliar e varrição

Indicadores	
IN011 - Receita arrecadada *per capita* com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU (R$/habitante/ano)	59,58
IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta a porta) da população urbana do município (%).	100
IN015 - Taxa de cobertura do serv. de coleta de RSU em relação à pop. total (%)	91
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à pop. urbana (%)	100
IN017 - Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada (%)	93,73
IN018 - Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada (kg/empreg/dia)	2.011,90
IN019 - Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana (empreg/1.000 hab)	0,5
IN021 - Massa de (RDO + RPU) *per capita* em relação à pop. urbana (Kg/hab/dia)	0,86
IN022 - Massa (RDO) *per capita* em relação à pop. com serv. de coleta (Kg/hab/dia)	-
IN023 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU) (R$/t)	137,48
IN024 - Incidência do custo da coleta (RDO + RPU) no total do manejo de RSU (%)	48,45
IN025 - Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU (%)	38,14
IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada (%)	35,17
IN027 - Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO) (%)	-
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/habitante/dia)	0,86
IN029 - Massa de RCC *per capita* em relação à população urbana (kg/habitante/dia)	0,61
IN036 - Massa de RSS coletada *per capita* em relação à pop. urbana (kg/1.000 hab/dia)	1,26
IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (%)	0,14
IN041 - Taxa de terceirização dos varredores (%)	100
IN042 - Taxa de terceirização da extensão varrida (%)	-
IN043 - Custo unit. médio do serv. de varrição (pref. + empresas contratadas) (R$/km)	-
IN044 – Produt. média dos varredores (pref. + empresas contratadas) (km/empreg/dia)	-
IN045 - Taxa de varredores em relação à população urbana (empreg/1000 hab)	0,43
IN046 - Incidência do custo do serviço de varrição no total com manejo de RSU (%)	18,47
IN047 - Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU (%)	33,9
IN048 - Extensão total anual varrida *per capita* (km/habitante/ano)	-
IN051 - Taxa de capinadores em relação à população urbana (empreg/1.000 hab)	0,24
IN052 - Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU (%)	18,64

Fonte: SNIS, 2018.

11.15 IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS

Segundo Galdino et al. (2002), passivos ambientais são obrigações adquiridas em decorrência de transações anteriores ou presentes, que provocou ou provoca danos ao meio ambiente ou a terceiros de forma voluntária ou involuntária, os quais deverão ser indenizados através da entrega de benefícios econômicos ou prestação de serviços em um momento futuro.

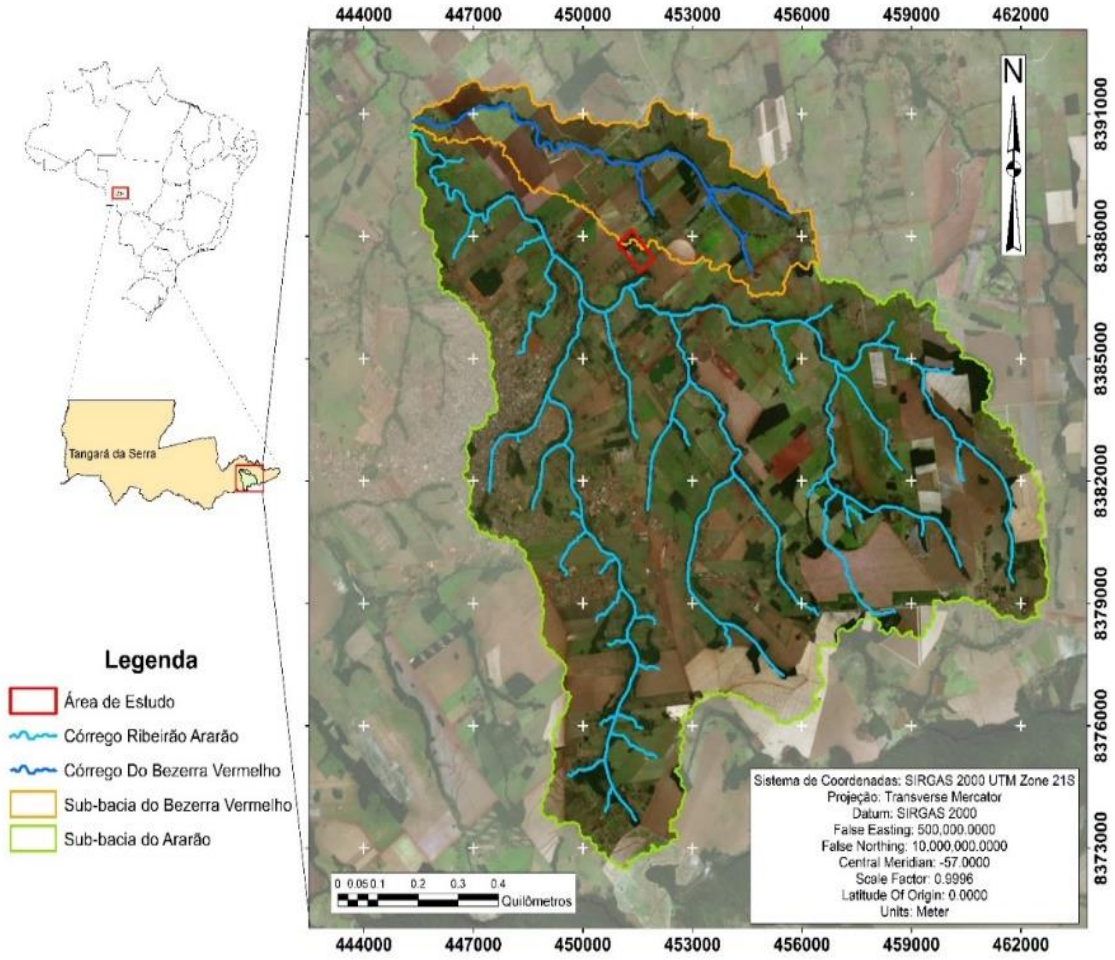
Conforme Brasil (2013), área contaminada pode ser compreendida como área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de

quaisquer substâncias ou resíduos em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana e ao meio ambiente.

Foram considerados para diagnóstico como passivos ambientais os bolsões de lixo, o lixão desativado, a área de disposição inadequada no aterro sanitário e o cemitério.

O antigo lixão localizado entre latitude 8387726.45mS e longitude 451477.57mE, está inserida no divisor de águas, entre as sub-bacias do Córrego Ararão e o Córrego Bezerra Vermelho (Figura 358).

Figura 358. Mapa de divisor de bacias na área do antigo lixão de Tangará da Serra - MT



Fonte: Santos, 2020

Esta área foi utilizada para disposição de resíduos por 26 anos, sendo desativada no ano de 2004. Nesse período, os resíduos eram descartados inadequadamente no solo, a céu aberto, favorecendo a proliferação de micro e macrovetores. Outros problemas foram: a queima de resíduos, podendo causar risco à saúde dos indivíduos que frequentavam o local e residentes das áreas circunvizinhas. Após a queima dos resíduos os mesmos eram enterrados. A evolução da cobertura do solo na área do antigo lixão de 2003 a 2019 está apresentada na Figura 359.

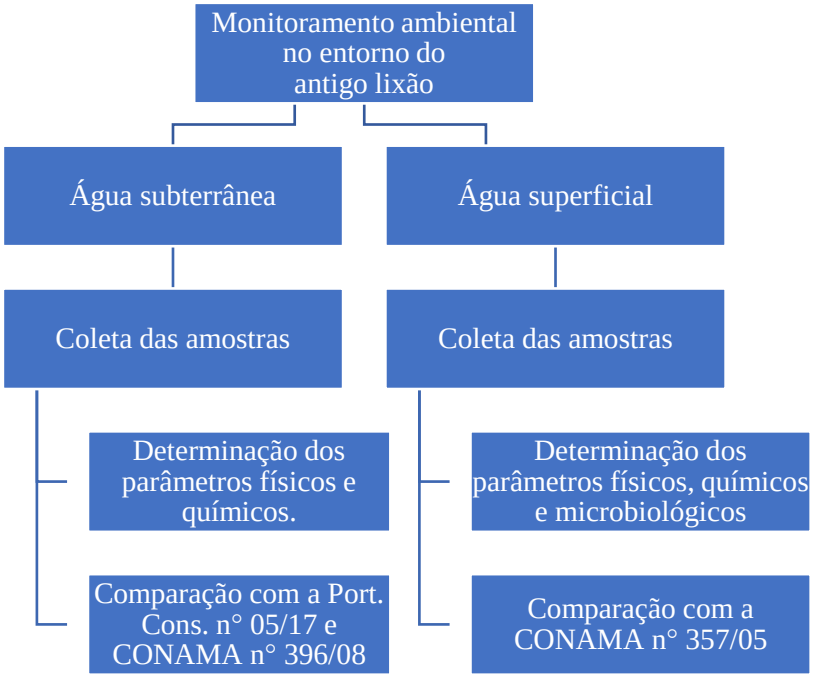
Figura 359. Evolução da cobertura do solo na área do antigo lixão de Tangará da Serra - MT



Fonte: Santos, 2020. Adaptado do Google Earth.

Santos (2020) analisou as águas subterrâneas e superficial na área de entorno do lixão desativado de acordo com o fluxograma a seguir (Figura 360).

Figura 360. Fluxograma utilizado no entorno do lixão desativado.

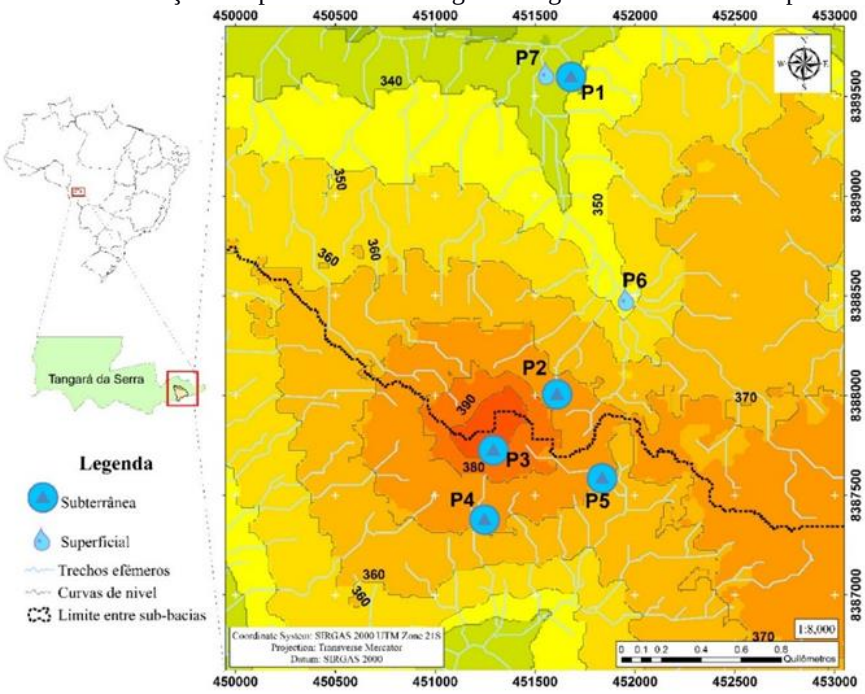


Fonte: Santos, 2020.

Análises das águas subterrâneas e superficiais

A determinação dos pontos de coletas foi definida em função das diferenças de cotas das curvas de nível observada nas áreas limítrofes ao lixão, determinando uma mudança de relevo na área do entorno conforme Figura 361.

Figura 361. Localização dos pontos de amostragem de águas subterrâneas e superficiais.



Fonte: Santos, 2020.

As amostras de água foram coletadas em cinco poços, sendo quatro do tipo cisterna e um do tipo profundo localizados em propriedades privadas no entorno do lixão Figura 362.

Figura 362. Amostragem de água subterrânea.



Fonte: Santos, 2020.

A Tabela 62 descreve as características dos locais de amostragem de águas subterrâneas.

Tabela 62. Característica do local de amostragem de águas subterrâneas

Ponto	Cota (m)	Localização Geográfica	Profundidade (m)	Distância do lixão (m)
1	334	451672.81 mE 8389597.59 mS	8,37	1870
2	375	451598.72 mE 8387969.13 mS	11,4	214
3	381	451281.74 mE 8387969.13 mS	50	183
4	365	451217.55 mE 8387712.42 mS	15	476
5	365	451808.31 mE 8387571.01 mS	14,5	365

Fonte: Santos, 2020.

Nos pontos de água subterrâneas 2 e 5, por não possuírem estrutura de bombas hidráulicas para sucção da água dos poços, foi necessário utilizar coletores de água descartável do tipo Geobailer.

Nos outros pontos: 1, 3 e 4 a coleta foi realizada diretamente na torneira dos poços seguindo os procedimentos de coleta para obtenção da amostra conforme indicado por CETESB (2011), sendo eles:

1. Limpar a torneira;
2. Deixar escorrer a água por dois a três minutos;
3. Flambar ou desinfetar a torneira, se necessário;
4. Deixar escorrer por dois a três minutos;
5. Coletar 1º a amostra para análise microbiológica e posteriormente físico-químicas;
6. Deixar pequeno espaço vazio;
7. Fechar o frasco de coleta, homogeneizar e identificar.

Com o objetivo de se verificar o monitoramento dos poços foi realizado a comparação com os valores máximos permitidos (VMP) à Resolução CONAMA nº 396/2008, que estabelece diretrizes gerais e parâmetros para enquadramento de água subterrânea, classe 2 e Consolidação nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde que trata sobre o padrão de potabilidade e a qualidade de água para consumo humano (CONAMA, 2008; BRASIL, 2017).

Em relação a água superficial, foram coletadas em um córrego efêmero, sendo as duas amostras no Córrego do Meio (nascente e outra a jusante à 1200 m). A Figura 363 apresenta os pontos de amostragem do Córrego do Meio.

Figura 363. Amostragem de água superficial



Fonte: Santos, 2020.

A Tabela 63 apresenta as características locais de amostragem de água superficial:

Tabela 63. Característica dos locais de amostragem de águas superficiais

Ponto	Cota (m)	Localização geográfica	Distância do lixão (m)
6	344	451954.17 mE 8388491.07 mS	878
7	330	451554.10 mE 8389620.29 mS	1900

Fonte: Santos, 2020.

Para a coleta das amostras de água superficial os procedimentos adotados seguiram-se conforme CETESB (2011):

1. Coletar no ponto de maior representatividade amostral;

2. Coletar a amostra entre 0-30 cm da lâmina d'água, sem provocar suspensão do sedimento próximo ao fundo;

3. Iniciar a coleta com os frascos para análises microbiológicas e posteriormente físico-químicas;

4. Coletar a amostra;

5. Deixar pequeno espaço vazio;

6. Fechar o fraco de coleta, homogeneizar e identificar.

Metodologia de análise das águas subterrâneas e superficiais

A metodologia adotada por Santos (2020) para análise físicas, químicas e microbiológicas seguiram metodologias *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012). Foram realizados monitoramento nos pontos de coleta de águas subterrâneas e superficiais, no período de setembro de 2019 a fevereiro de 2020.

Resultados das análises das águas subterrâneas e superficial.

Referente as águas subterrâneas, a Tabela 64 apresenta os valores dos níveis estáticos nos poços de monitoramento. A variação dos níveis estáticos foi influenciada principalmente pela precipitação que alimenta o aquífero subterrâneo de forma natural (CARRERA-HERNÁNDEZ; SMERDON; MENDOZA, 2012).

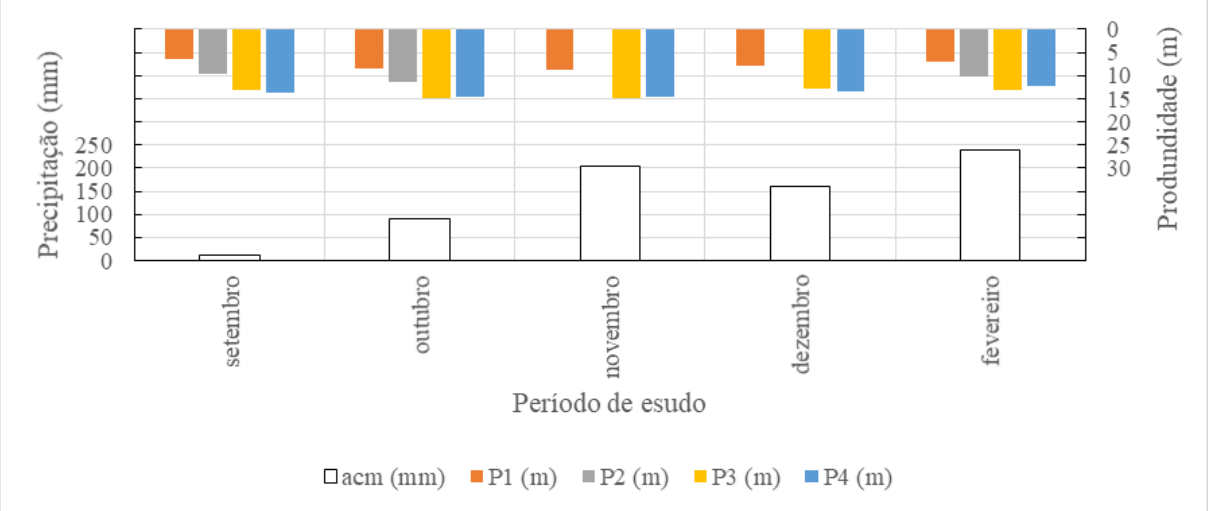
Tabela 64. Nível estático dos poços de monitoramento

Mês	P1 (m)	P2 (m)	P3 (m)	P4 (m)
Setembro	6,3	9,52	13,12	13,7
Outubro	8,37	11,4	14,9	14,6
Novembro	8,72	Seco	15,0	14,5
Dezembro	7,8	Seco	12,8	13,3
Fevereiro	7,06	10,36	13,2	12,4

Fonte: Santos, 2020.

A recarga nos poços de monitoramento durante o período de setembro de 2019 a fevereiro de 2020, tendo como fonte principal a precipitação pluviométrica. Gomes (2019) descreve que além da precipitação pluviométrica, variáveis como geologia (pedologia), topografia, características da chuva (intensidade média, duração e intensidade de pico), clima, evapotranspiração, irrigação, vegetação e uso e ocupação do solo são fatores que influenciam diretamente na recarga dos aquíferos (Figura 364).

Figura 364. Recarga e profundidade dos poços de monitoramento no entorno do antigo lixão.



Fonte: Santos, 2020.

Na Tabela 65 são apresentados os resultados das análises físicas e químicas obtidos para as amostras de águas subterrâneas coletadas dos poços monitorados:

Tabela 65. Resultados das análises físicas e químicas do monitoramento de águas subterrâneas do entorno do Lixão de Tangará da Serra- MT

Parâmetros	Unidade	P 1				P2				P3				P4				P5			
		N	Mín	Méd	Máx	N	Mín	Méd	Máx	N	Mín	Méd	Máx	N	Mín	Méd	Máx	N	Mín	Méd	Máx
pH		5	5.45		6.57	3	6.22		7.16	5	6.93		7.72	5	5.90		6.43	5	5.67		6.45
Cor Aparente	mg Pt-Co.L^{-1}	5	1.7	2.26	3	3	2.2	4.4	6	5	1	1.78	3	5	2.5	2.92	3.2	5	3	4.04	5
Cor Verdadeira	mg Pt-Co.L^{-1}	5	0	0.68	1.1	3	0.2	1.2	3	5	0.3	0.56	1	5	1	1.28	1.5	5	1	1.2	1.5
Turbidez	NTU	5	0.42	0.88	1.55	3	2.18	2.5	3.09	5	0.5	0.76	1	5	0.49	1.294	2.93	5	2.3	3.502	4.7
Condutividade	µS.cm^{-1}	5	9.0	13.6	23.0	3	129.5	136.4	148.8	5	155.0	177.0	192.0	5	35.6	42.9	58.1	5	17.7	37.3	60.0
Sólidos Totais	mg.L^{-1}	5	3.00	9.00	10.00	3	15.00	26.33	47.00	5	18.00	22.40	28.00	5	20.00	24.40	30.00	5	4.00	21.20	30.00
Fósforo	mg. $P\text{-}PO_4.L^{-1}$	5	0.020	0.158	0.656	3	0.044	0.389	1.076	5	0.017	0.080	0.131	5	0.012	0.019	0.024	5	0.034	0.047	0.070
Nitrato	mg. $N\text{-}NO_3^-.L^{-1}$	5	0.010	0.124	0.400	3	0.010	0.015	0.020	5	0.040	0.096	0.190	5	0.010	0.016	0.030	5	0.010	0.034	0.060
Nitrito	mg.$N\text{-}NO_2^-.L^{-1}$	5	0.0060	0.0076	0.0090	3	0.0050	0.0097	0.0150	5	0.0020	0.0030	0.0050	5	0.0070	0.0080	0.0090	5	0.0010	0.0056	0.0090
D.Q.O	mg O_2 .L^{-1}	5	0.0	0.6	1.0	3	0.0	1.0	2.0	5	0.0	0.4	1.0	5	0.0	0.4	1.0	5	0.0	0.8	2.0
D.B.O	mg O_2 .L^{-1}	5	0.0	0.6	1.0	3	0.0	0.7	1.0	5	0.0	0.4	1.0	5	0.0	0.4	1.0	5	0.0	0.6	1.0
Dureza	mg.$CaCO_3.L^{-1}$	5	0.0	0.0	0.0	3	97.5	118.3	130.0	5	100.0	206.0	260.0	5	0.0	5.4	15.0	5	0.0	1.2	6.0
Alcalinidade	mg.$CaCO_3.L^{-1}$	5	8.0	12.0	21.0	3	27.0	34.3	39.0	5	97.0	103.2	110.0	5	24.0	30.4	38.0	5	10.0	14.4	20.0

Fonte: Santos, 2020.

A Tabela 66 apresenta os valores obtidos nas análises de metais nos poços de monitoramento na área do antigo lixão.

Tabela 66. Resultados das análises físicas e químicas do monitoramento de águas subterrâneas do entorno do lixão de Tangará da Serra- MT

Parâmetros	V.M.P	P1	P3	P4	P5
Ferro	0.3	<0.05	<0.05	0.08	<0.05
Cádmio	0.005	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Chumbo	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo	0.05	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Mercúrio	0.001	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002

V.M.P (mgL^{-1}) - Portaria da Consolidação do MS. nº 5 de 2017.
Fonte: Santos, 2020

Quanto as águas superficiais, na Tabela 67 e Tabela 68 são apresentados os resultados de análises físicas e químicas obtidos para as amostras do Córrego do Meio e o cálculo do IQA.

Tabela 67. Resultados das análises físicas e químicas do Córrego do Meio

Parâmetros	Unidade	P6	P7
pH		6.29	6.16
O.D	mg O_2 .L^{-1}	7.51	7.38
Temperatura	°C	26	27.5
D.B.O	mg O_2 .L^{-1}	2	2
Turbidez	NTU	3.58	30
Coliformes	NMP/100mL	118	2790
Resíduo Total	mg.L^{-1}	16	47
NTK	mg.N-N.L^{-1}	0.3	0.3
Fósforo	mg. $P\text{-}PO_4.L^{-1}$	0.029	0.035

Fonte: Santos, 2020.

Tabela 68. Faixas de IQA para o Córrego do Meio

IQA - CÓRREGO DO MEIO		
Fevereiro		
Pontos	Valor IQA	Classificação
P6	78	BOM
P7	64	RAZOÁVEL

Fonte: Santos, 2020.

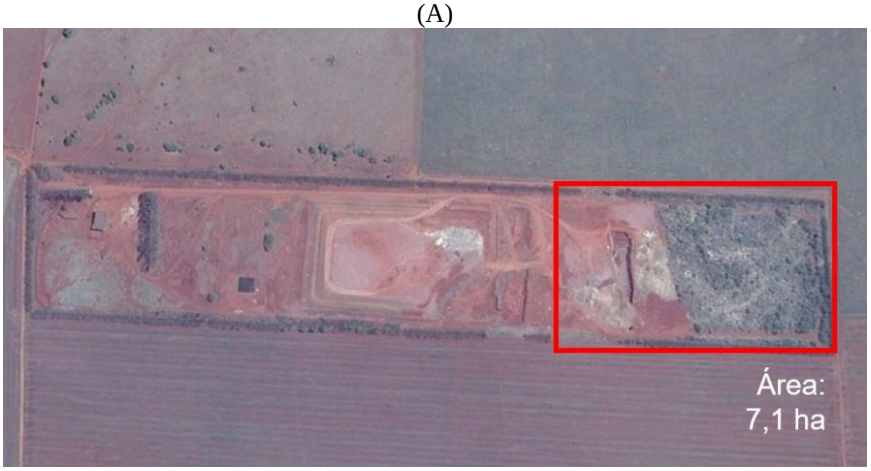
A qualidade da água apresentada segundo os resultados do IQA apresenta valores divergentes para os pontos do mesmo córrego. A nascente (P6) apresentou qualidade "boa" enquanto o P7 localizado num ponto intermediário do córrego, apresentou qualidade "razoável" (SANTOS, 2020).

Outro ponto crítico se refere a uma área localizada dentro do aterro sanitário municipal, onde inicialmente era utilizada para depositar resíduos inertes provenientes da varrição, podas de árvores e da construção e demolição.

A Figura 365 apresenta a imagem de satélite de 2013, indicando a localização, e a situação atual, onde se nota o acúmulo de resíduos sólidos. Atualmente não há mais descarte de resíduos, contudo, os resíduos continuam na área, sem impermeabilização do solo e os dispositivos de controle, o que possibilita a contaminação do nível freático.

Figura 365. (A) Localização da área de descarte irregular (B e C) Situação atual do local

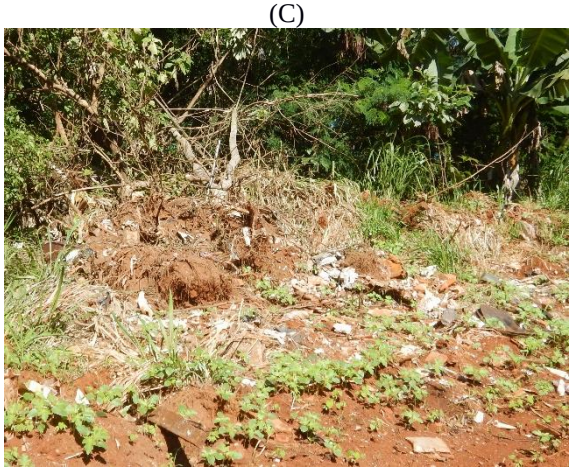
(A)



(B)



(C)



Fonte: Google Earth, 2013; PMSB-Tangará da Serra, 2019.

São observados muitos pontos de descarte irregular de resíduos pela cidade, chamados de bolsões de lixo, com potencial poluidor semelhante a um lixão. Nestes locais são encontrados resíduos sólidos domésticos, comerciais, de construção e demolição, equipamentos eletrônicos, animais mortos, resíduos de podas e capina, conforme apresenta as Figura 366 e Figura 367.

Figura 366. Bolsão de lixo
(Parque de Exposições)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 367. Bolsão de lixão
(Anel viário, Linha 11)



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A localização desses pontos é apresentada na Figura 368 e Tabela 69.

.

Figura 368. Espacialização dos bolsões de lixo



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Tabela 69. Pontos de localização de bolsões de resíduos

Localização	Latitude	Longitude
Próximo a av. Brasil, Jardim San Diego	14°38'38.46"S	57°31'7.84"O
Próximo ao Parque de Exposições	14°37'32.36"S	57°31'50.97"O
Estrada José Alves Mariano (Linha 11)	14°37'4.00"S	57°32'6.22"O
Estrada José Alves Mariano (Linha 11)	14°36'49.42"S	57°31'18.94"O
Av. Zelino Lorenzetti, Parque Tarumã	14°35'48.34"S	57°30'23.69"O
Estrada do Mutum	14°35'20.87"S	57°29'51.53"O
Estrada do Ararão	14°35'43.26"S	57°28'4.10"O
Estrada do Ararão, Jardim Balneário	14°36'0.24"S	57°28'8.82"O
Estrada do São José	14°37'8.73"S	57°28'0.15"O
Rua dos Combarus, Jardim dos Ipês	14°38'50.83"S	57°28'35.91"O
Rua Quatorze - A, Jardim Itapirapuã	14°38'23.99"S	57°29'20.93"O
Encontro das Ruas 18 e 19, Jardim Itapirapuã	14°38'8.58"S	57°29'27.40"O
Rua Vinte e Dois, Vila Santa Terezinha	14°38'8.79"S	57°29'16.62"O
Rua Manoel D. Sobrinho, Jardim Shangri-Lá	14°37'53.34"S	57°29'8.47"O
Avenida Araputanga, Alto da Boa Vista	14°39'56.79"S	57°28'10.26"O
Estrada Municipal 04	14°39'46.21"S	57°28'7.60"O

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde, 2019.

Por não ter nenhum tipo de proteção, esses locais se tornam vulneráveis à poluição causada pela decomposição do lixo, tanto no solo, quanto nos lençóis freáticos e no ar. Isso ocorre porque a maior parte do material despejado entra em processo de decomposição, produzindo o chorume e o gás metano. O chorume escorre com o auxílio da chuva e infiltra no solo, atingindo as águas subterrâneas, contaminando a água. Já o biogás resultante da decomposição do lixo e formado por gases como metano, gás carbônico (CO_2) e vapor d'água, é liberado diretamente para a atmosfera – sem antes passar por nenhum tipo de tratamento (IBAM, 2001). Além dos impactos ambientais, o acúmulo de lixo atrai animais transmissores de doenças, tais como as moscas e os ratos.

Por fim, observa-se que o cemitério da cidade não possui licenciamento ambiental e foi implementado sem os dispositivos para proteção do solo e lençol freático, sendo uma área de risco devido à percolação do necrochorume formado pela decomposição dos corpos humanos enterrados no local. O cemitério está localizado a 430 metros do Córrego Paraíso e a 80 metros do Córrego Rico, conforme apresenta a Figura 369.

Figura 369. Localização do Cemitério Municipal



Fonte: Google Earth, 2019.

12. SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A falta de planejamento, o uso e ocupação do solo em áreas de risco, crescimento urbano nas cidades brasileiras e sistemas de drenagem inadequados são um dos grandes responsáveis pelo aumento do nível de inundações, e impactos prejudiciais a qualidade de água e da vida da população (SUDERHSA, 2002; SANTOS Jr., SANTOS, 2013).

O município de Tangará da Serra, da mesma forma, apresenta diversos problemas relacionados ao manejo de águas pluviais, isso se deve à falta de planejamento e de problemas na execução e manutenção das estruturas físicas existentes para microdrenagem.

Segundo Tucci (1997) as enchentes nas cidades brasileiras em sua grande maioria são decorrentes de um processo gerado principalmente pela ocupação urbana indevida.

Em relação à drenagem urbana, existem duas condutas que tem como objetivo agravar ainda mais a situação (PMPA, 2002), sendo elas:

• Os projetos de drenagem urbana têm, como filosofia, escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Esse critério aumenta, em várias ordens de magnitude, a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação à jusante.

• As áreas ribeirinhas que o rio utiliza durante os períodos chuvosos, como zona de passagem da inundação, têm sido ocupadas pela população com construções e aterros, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco provoca prejuízos evidentes, quando o rio inunda em seu leito maior.

No Brasil o controle das cheias urbanas é solucionando com obras de canalização em trechos críticos, o que ocasiona o aumento da velocidade nos escoamentos (CANHOLI, 2014). A canalização dos pontos críticos transfere a inundação de um lugar para outro na bacia e os custos são extremamente altos que podem chegar a 50 milhões de dólares/km (TUCCI, 1999).

12.1 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA OU RECURSOS HÍDRICOS

Em relação ao manejo de águas pluviais, o município de Tangará da Serra possui uma base legal para uso do solo, sendo abordado no Plano Diretor, Lei Orgânica e Código Ambiental.

- **Plano Diretor (Lei Complementar n.º 210, de 11 de setembro de 2015)**

O Art. 22, §2º do Plano Diretor do município de Tangará da Serra, considera a preservação das áreas florestadas nas encostas, ao longo dos cursos d`água e de linhas de drenagem natural e dos remanescentes de cerrados e florestas, de acordo com o previsto nas legislações ambientais vigentes.

No Art. 34, §4º desta mesma lei, o município saliente o planejamento e desenvolvimento de ações de saneamento, e programas urbanísticos de interesse comum, de forma a assegurar, entre outras medidas, a preservação dos mananciais e a efetiva solução dos problemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário das bacias.

Em seu Art. 35, §20, a lei objetiva a criação de um cadastro e desenvolvimento de um plano de manutenção do sistema de drenagem superficial.

- **Lei Orgânica**

Conforme o Art. 209 inciso IV da Lei Orgânica, é proibido o desmatamento das matas ciliares nas nascentes e nas margens dos Córregos e rios do território de Tangará da Serra, ficando ainda obrigatório o reflorestamento das nascentes que foram desmatadas.

Em seu Art. 213 a Lei Orgânica endossa a obrigatoriedade no território do Município de Tangará da Serra, a conservação e proteção das águas, bem como da conservação e implantação de matas ciliares.

No inciso I do Art. 213, a lei afirma que é obrigatório no território de Tangará da Serra, o uso de técnicas de conservação do solo em todas as áreas cultivadas, impedindo a enxurrada das águas pluviais para as estradas vicinais rios e Córregos.

Ainda no Art. 213, inciso III, é ressaltado a obrigatoriedade da implantação de microbacias hidrográficas no Município, que consistirão em um sistema de conservação do solo e do meio ambiente, sendo esta competência comum ao Poder Executivo, proprietários rurais e organismos vinculados a área.

- **Código Ambiental (Lei Complementar n.º 149, de 5 de novembro de 2010)**

O Código Ambiental de Tangará da Serra traz em seu Art. 103 os objetivos da Política Municipal de Controle de Poluição e Manejo dos Recursos Hídricos, entre os quais é citado o manejo de águas pluviais:

> Parágrafo IV - controlar os processos erosivos que resultem no transporte de sólidos, no assoreamento dos corpos de água e da rede pública de drenagem.

Em seu Art.109 a lei estabelece para as atividades poluidoras a critério do órgão Municipal Ambiental, a implementação de bacias de acumulação ou outro sistema com capacidade para as águas de drenagem, de forma a assegura o seu tratamento adequado.

O artigo descreve ainda a aplicabilidade das águas de drenagem:

> Parágrafo único - O disposto no caput deste artigo aplica-se às águas de drenagem correspondentes à precipitação de um período inicial de chuvas a ser definido em função das concentrações e das cargas de poluentes.

Por fim, observa-se que mesmo dispondo de um arcabouço legal para a gestão de recursos hídricos e da ocupação, o município não dispõe de plano específico para manejo de águas pluviais.

Marques (2019) destaca a urgência e necessidade de um bom planejamento e gestão de drenagem urbana para as cidades. Para Tucci et al. (1995), a melhor forma de evitar problemas de natureza hidrológica, é com a elaboração de um PDDU abrangendo a bacia hidrográfica como um todo.

PMSP (1999) aponta que a inexistência de Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDU), de forma a equacionar os problemas de drenagem, a ausência de mecanismos legais e administrativos eficientes, de forma a possibilitar a adequada gestão das consequências da urbanização sobre as enchentes urbanas e a concepção inadequada dos projetos de drenagem pluvial, contribuem para o agravamento do problema.

12.2 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Segundo Lima (1986) o comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é função de suas características geomorfológicas (forma, relevo, área, geologia, rede de drenagem, solo, dentre outros) e do tipo da cobertura vegetal.

O conjunto de procedimentos que caracterizam aspectos geométricos e de composição dos sistemas ambientais são denominados de análise morfométrica, servindo como indicadores relacionados à forma, arranjo estrutural e à interação entre as vertentes e a rede de canais fluviais de uma bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Dessa forma, a análise desses parâmetros tem grande importância, pois por meio da abordagem quantitativa, é possível identificar o comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica, uma vez que, os parâmetros morfométricos são ótimos indicadores da capacidade de escoamento superficial (NUNES et al., 2006).

As análises morfométricas das bacias hidrográficas objetiva demonstrar quais bacias apresentam as melhores e piores condições de drenagem, de acordo com duas condições naturais. Estas análises foram realizadas no ambiente SIG, onde foram calculados os parâmetros com auxílio de ferramentas de estatísticas e de geoprocessamento.

A seguir, serão apresentados os parâmetros utilizados na análise morfométrica.

12.2.1 Área da bacia (A_B)

É a área plana (projeção horizontal) compreendida entre seus divisores, ou seja, é a área drenada de uma bacia hidrográfica (Villela e Mattos, 1975).

12.2.2 Perímetro da bacia (P_B)

De acordo com Villela e Mattos (1975), se trata do perímetro do polígono que delimita a área da bacia projetada no plano horizontal.

12.2.3 Vazão disponível para outorga (Q_{95})

É a vazão com permanência de 95% do tempo no rio, ou seja, durante 95% do tempo existe no rio uma vazão igual ou maior que a Q95 (SANEPAR, 2018).

12.2.4 Comprimento do eixo da bacia (L)

Comprimento da bacia é calculado por meio da medição, em metros, de uma linha reta traçada ao longo do rio principal, desde sua foz até o ponto divisor da bacia (JACQUES, 2015).

12.2.5 Largura média da bacia (Lm)

É a relação entre a área (A) e o comprimento do eixo da bacia (L). A largura média da bacia (L_m) foi obtida utilizando-se a Equação 4, conforme Villela e Mattos (1975).

Equação 4: Largura média (L_m).

$$L_m = \frac{A}{L}$$

Onde:

- A = área da bacia (Km²);
- L = comprimento do eixo da bacia (Km);
- Lm = largura média da bacia (Km).

12.2.6 Comprimento do curso d'água principal

É o comprimento do curso d’água principal (talvegue) na bacia.

12.2.7 Comprimento total dos cursos d'água (Lt)

Comprimento total dos cursos d'água (sejam eles efêmeros, intermitentes ou perenes) existentes na bacia.

12.2.8 Coeficiente de compacidade (Kc)

O coeficiente de compacidade (K_c) relaciona a forma de uma bacia com um círculo, sendo a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Desta forma, quanto maior a irregularidade de uma bacia menor será o seu coeficiente de compacidade.

De acordo com Villela e Mattos (1975), o coeficiente Kc possibilita a indicação de maior ou menor ocorrência de cheias à medida que se aproxima ou afasta da unidade.

De acordo com os índices de referência, 1,0 indica que a bacia tem a forma circular e 1,8 indica que a bacia tem uma forma alongada. Bacias que apresentam o coeficiente de compacidade mais próximo de 1,0 tem uma alta propensão a grandes enchentes, e bacias com valores maiores que 1,0 tem uma menor propensão a grandes enchentes.

A Tabela 70 apresenta as características da bacia em relação a enchentes de acordo com coeficiente de compacidade (K_c).

Tabela 70. Característica da bacia em relação a enchentes de acordo com coeficiente K_c

K_c	Característica da bacia
1,00 - 1,25	Bacia com alta propensão a grandes enchentes
1,25 - 1,50	Bacia com tendência mediana a grandes enchentes
> 1,50	Bacia não sujeita a grandes enchentes

Fonte: Lima et al., 2013.

O índice Kc foi obtido utilizando-se a Equação 5.

Equação 5**:** Coeficiente de compacidade (K_c).

$$K_c = 0{,}28 \times \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

- P = perímetro da bacia (Km);
- A = área da bacia (Km^2);
- Kc = coeficiente de compacidade (adimensional).

12.2.9 Fator de forma (Kf)

É a razão entre a largura média da bacia (L_m) e o comprimento do eixo da bacia (L). O Kf indica uma tendência de maior ou menor ocorrência de enchentes em uma bacia. De acordo

com Villela e Mattos (1975), uma bacia de fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra do mesmo tamanho, porém com fator de forma maior.

O fator de forma (K_f) foi obtido utilizando-se a Equação 6.

Equação 6**:** Fator de forma (K_f).

$$K_f = \frac{A}{L^2}$$

Onde:
- A = área da bacia (Km²);
- L = comprimento do eixo da bacia (Km);
- Kf = fator de forma (adimensional).

12.2.10 Densidade de drenagem (Dd)

A densidade de drenagem é a relação entre o comprimento total dos cursos d'água (sejam eles efêmeros, intermitentes ou perenes) de uma bacia e a sua área total. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 1980).

O índice varia de 0,5 km/km², para bacias com pouca capacidade de drenagem, até 3,5 km/km² ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas (VILLELA e MATTOS, 1975). A densidade de drenagem (D_d) foi obtida utilizando-se a Equação 7.

Equação 7**:** Densidade de drenagem (D_d).

$$D_d = \frac{L_t}{A}$$

Onde:
- Lt = comprimento total dos cursos d'água (Km);
- A = área da bacia (Km²);
- Dd = densidade de drenagem (Km/Km²).

12.2.11 Declividade baseada nos extremos (S1)

De acordo com Palaretti (2019), é a diferença total de elevação do leito pela extensão horizontal do curso d'água entres esses dois pontos. A declividade baseada nos extremos (S1) superestima a declividade média do curso d'água e, consequentemente, o pico de cheia, sendo obtida utilizando-se a Equação 8.

Equação 8**:** Declividade baseada nos extremos (S1).

$$S1 = \frac{\mathbf{\Delta} H}{L} = \left(\frac{Cota_{maior} - Cota_{menor}}{L}\right)$$

Onde:

- ΔH = diferença entre cotas, do ponto mais distante e da seção considerada (m);
- L = Comprimento do curso d'água principal (m).

12.2.12 Caracterização morfométrica das microbacias hidrográficas

Com base nos indicadores nos tópicos anteriores, apresenta-se agora a caracterização das microbacias hidrográficas inseridas na área urbana de Tangará da Serra.

Nota-se que a região urbana de Tangará da Serra é devidida em 20 (vinte) microbacias, sendo elas: Córrego Seco (B1), Córrego Queima-Pé (B2), Córrego Cedro (B3), Córrego Mutum (B4), Rio Ararão (B5), Córrego Araputanga (B6), Córrego Estaca (B7), Rio Ararão com junção do Rio Estaca (B8), Córrego Estaca (B9), Córrego São José (B10), Sem identificação (B11), Córrego Paraíso com junção do Córrego São José (B12), Córrego Estaca (B13), Córrego Cristalino (B14), Córrego Rico (B15), Córrego Buritis (B16), Córrego Figueira (B17), Córrego Mutum (B18), Córrego Tapera (B19) e Córrego Queima-Pé (B20).

O sistema de macrodrenagem urbana é composto por essas microbaciais, sendo elas inseridas na bacia do Rio Paraguai. A divisão da área urbana em microbacias está ilustrada na Figura 410.

As características morfométricas das microbacias hidrográficas B1 a B5 estão apresentadas na Tabela 71.

Tabela 71. Características morfométricas das microbacias: Córrego Seco (B1), Córrego Queima-Pé (B2), Córrego Cedro (B3), Córrego Mutum (B4) e Rio Ararão (B5).

Descrição	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**
Área (km²)	13,71	14,41	6,17	11,43	11,43
Área bloco (km²)	13,71	66,51	6,17	23,35	23,35
Perímetro (km)	18,42	17,83	12,82	19,74	19,74
Q_{95} (m³/s)	0,221	1,01	0,102	0,374	0,374
Q_{95} bloco (m³/s)	0,221	1,01	0,102	0,374	0,374
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	6,91	6,27	5,3	7,02	6,34
Largura média (Lm) (km)	1,98	2,30	1,16	1,63	1,80
Comprimento do curso d'água principal (km)	6,94	6,65	3,03	4,27	7,78
Comprimento dos cursos d'água total	8,26	6,65	3,03	4,27	9,54
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,39	1,32	1,45	1,63	1,63
Fator de forma (Kf)	0,29	0,37	0,22	0,23	0,28
Densidade de drenagem (km/km²)	0,60	0,46	0,49	0,37	0,83
Cota maior (curso d'água) (m)	395,00	365,00	346,00	338,00	328,00
Cota menor (curso d'água) (m)	314,00	299,00	303,00	280,00	281,00
Declividade baseada nos extremos (S1) (%)	0,012	0,010	0,014	0,014	0,006

Fonte: Adaptado de SEMA-MT (2016); PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As características morfométricas das microbacias hidrográficas B6 a B10 estão apresentadas na Tabela 72.

Tabela 72. Características morfométricas das microbacias: Córrego Araputanga (B6), Córrego Estaca (B7), Rio Ararão com junção do Rio Estaca (B8), Córrego Estaca (B9) e Córrego São José (B10).

Descrição	B6	B7	B8	B9	B10
Área (km²)	5,63	3,20	0,29	1,30	5,29
Área bloco (km²)	5,63	43,67	93,72	34,81	5,29
Perímetro (km)	10,61	7,63	2,28	4,64	10,81
Q_{95} (m³/s)	0,093	0,685	1,442	0,549	0,088
Q_{95} bloco (m³/s)	0,093	0,685	1,442	0,549	0,088
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	3,81	2,91	0,81	1,35	4,48
Largura média (Lm) (km)	1,48	1,10	2,79	0,96	1,18
Comprimento do curso d'água principal (km)	3,00	2,91	0,69	1,34	4,08
Comprimento dos cursos d'água total	3,00	2,91	0,69	1,34	4,08
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,25	1,19	0,71	1,14	1,32
Fator de forma (Kf)	0,39	0,38	0,44	0,71	0,26
Densidade de drenagem (km/km²)	0,53	0,91	0,85	1,03	0,77
Cota maior (curso d'água) (m)	384,00	371,00	328,00	385,00	410,00
Cota menor (curso d'água) (m)	337,00	329,00	328,00	375,00	329,00
Declividade baseada nos extremos (S1) (%)	0,016	0,014	0,000	0,007	0,020

Fonte: Adaptado de SEMA-MT, 2016; PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As características morfométricas das microbacias hidrográficas B11 a B15 estão apresentadas na Tabela 73.

Tabela 73. Características morfométricas das microbacias: (B11), Córrego Paraíso com junção do Córrego São José (B12), Córrego Estaca (B13), Córrego Cristalino (B14) e Córrego Rico (B15).

Descrição	B11	B12	B13	B14	B15
Área (km²)	5,44	25,34	31,24	4,75	2,27
Área bloco (km²)	5,44	25,34	31,24	4,75	2,27
Perímetro (km)	11,35	24,22	28,85	11,61	7,21
Q_{95} (m³/s)	0,090	0,402	0,494	0,077	0,038
Q_{95} bloco (m³/s)	0,090	0,402	0,494	0,077	0,038
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	4,54	9,11	10,57	3,92	3,01
Largura média (Lm) (km)	1,20	2,78	0,51	1,21	0,75
Comprimento do curso d'água principal (km)	3,52	6,54	10,59	2,22	2,62
Comprimento dos cursos d'água total	3,52	13,3	12,32	2,22	2,62
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,36	1,35	1,36	1,49	1,34
Fator de forma (Kf)	0,26	0,31	0,05	0,31	0,25
Densidade de drenagem (km/km²)	0,65	0,52	2,26	0,47	1,15
Cota maior (curso d'água) (m)	423,00	455,00	503,00	425,00	430,00
Cota menor (curso d'água) (m)	362,00	362,00	385,00	407,00	395,00
Declividade baseada nos extremos (S1) (%)	0,017	0,014	0,011	0,008	0,013

Fonte: Adaptado de SEMA-MT, 2016; PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As características morfométricas das microbacias hidrográficas B16 a B20 estão apresentadas na Tabela 74.

Tabela 74. Características morfométricas das microbacias: Córrego Buritis (B16), Córrego Figueira (B17), Córrego Mutum (B18), Córrego Tapera (B19) e Córrego Queima-Pé (B20).

Descrição	B16	B17	B18	B19	B20
Área (km²)	5,67	7,21	6,29	2,17	3,26
Área bloco (km²)	5,67	7,21	6,29	21,26	38,95
Perímetro (km)	11,12	13,05	11,62	7,31	9,59
Q_{95} (m³/s)	0,094	0,118	0,104	0,327	0,591
Q_{95} bloco (m³/s)	0,094	0,118	0,104	0,327	0,591
Comprimento do eixo da bacia (L) (km)	3,94	4,96	4,59	2,68	2,37
Largura média (Lm) (km)	1,44	1,45	1,37	0,81	1,38
Comprimento do curso d'água principal (km)	3,79	4,56	4,19	1,56	2,33
Comprimento dos cursos d'água total	5,97	5,94	4,19	1,56	2,33
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,31	1,36	1,30	1,39	1,49
Fator de forma (Kf)	0,37	0,29	0,30	0,30	0,58
Densidade de drenagem (km/km²)	1,05	0,82	0,67	0,72	0,71
Cota maior (curso d'água) (m)	432,00	414,00	391,00	406,00	377,00
Cota menor (curso d'água) (m)	372,00	364,00	336,00	393,00	367,00
Declividade baseada nos extremos (S1) (%)	0,016	0,011	0,008	0,008	0,004

Fonte: Adaptado de SEMA-MT, 2016; PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Nota-se que as microbacias do município de Tangará da Serra – MT possuem um coeficiente de compacidade (K_f) variando entre 0,71 a 1,63 portanto, tem uma tendência mediana a grandes enchentes. O que pode ser comprovado pelo fator de forma (K_f) que apresentou uma variação entre 0,05 a 0,71, um índice < 0,50 a 0,75, ou seja, microbacias não sujeitas ou mediana a grandes enchentes.

A capacidade de drenagem de uma bacia hidrográfica pode ser classificada de acordo com o Quadro 93.

Quadro 93. Declividade e relevo da área urbana de Tangará da Serra – MT.

Classificação	Densidade de drenagem (Dd)
Bacias com drenagem pobre	$D_d < 0,5$ km/km²
Bacias com drenagem regular	$0,5 \leq D_d < 1,5$ km/km²
Bacias com drenagem boa	$1,5 \leq D_d < 2,5$ km/km²
Bacias com drenagem muito boa	$2,5 \leq D_d < 3,5$ km/km²
Bacias excepcionalmente bem drenadas	$D_d \geq 3,5$ km/km²

Fonte: Adaptado de Christofoletti, 1980.

Dessa forma as microbacias do município de Tangará da Serra apresentaram uma densidade de drenagem (D_d) variando entre 0,37 a 1,15 km/km², o que caracteriza uma densidade de drenagem pobre a drenagem regular.

A vazão de permanência Q_{95} é utilizada para verificação de disponibilidade hídrica e planejamento dos recursos hídricos existentes na bacia hidrográfica. A Q_{95} das microbacias na área urbana de Tangará da Serra varia de 0,038 a 1,442 m³/s.

O Quadro 94 apresenta a distribuição das classes de declividade e a classificação do relevo (EMBRAPA, 1979).

Quadro 94. Declividade e relevo da área urbana de Tangará da Serra – MT.

Declividade (%)	**Relevo**	**Área (km²)**	**%**
0 – 3	Plano	140,7	100
3 – 8	Suave ondulado		
8 – 20	Ondulado		
20 – 45	Forte ondulado		
45 – 75	Montanhoso		
> 75	Escarpado		
TOTAL	-	**140,7**	**100**

Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 1979.

Nota-se que 100% da área urbana de Tangará da Serra possui declividades entre 0-3% o que corresponde a um relevo classificado como “plano”.

12.3 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

Segundo a Lei Federal n.º 11.445/2007 entende-se como drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas, o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O sistema de drenagem dever ser considerado, como composto por dois sistemas distintos, que precisam ser planejados e projetados sob critérios diferenciados, sendo eles:

Quadro 95. Drenagem urbana.

Sistemas	Definição	Componentes
Microdrenagem	É definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais em nível de loteamento ou de rede primária urbana. Esse tipo de sistema de drenagem é projetado para atender à drenagem de precipitações com risco moderado.	É constituída pelo sistema de condutos pluviais ou canais em nível de loteamento ou de rede primária urbana.
Macrodrenagem	Envolve os escoamentos que ocorrem nos fundos de vale por meio dos cursos de água naturais ou de canais de maiores dimensões.	É constituída pelos principais talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais. Nesse sistema, realiza-se a drenagem de áreas de pelo menos 2 km² ou 200 ha.

Fonte: Tucci, 2005.

Neste sentido o presente diagnóstico trata dos estudos de macro e microdrenagem urbana do município de Tangará da Serra, tendo como objetivo, prevenir e controlar as cheias urbanas e processos erosivos causados pelos sistemas de drenagem deficientes e/ou inexistentes que impactam negativamente os cursos d'água, acarretando danos nas áreas urbanas quando há falta de medidas preventivas.

12.3.1 Descrição do sistema de macrodrenagem

Segundo Silveira (2002) a macrodrenagem abrange Córregos, rios, canais e galerias de grande porte. Dessa forma Tangará da Serra possui o sistema de macrodrenagem composto por bueiros, galerias e dissipadores de energia.

As Figura 370 e Figura 371 apresentam bueiros instalados na rua 44, no bairro Jd. Acapulco, coordenadas geográficas 14°37'12.53"S; 57°28'4.28"O, e na rua 48, no bairro Jd. Santa Izabel, coordenadas geográficas 14°36'17.78"S; 57°28'46.54"O, respectivamente.

Figura 370. Bueiro na rua 44, Jardim Acapulco.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 371. Bueiro na rua 48, Jd. Santa Izabel.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A maioria dos pontos de lançamento de águas pluviais no município é realizada diretamente no copo hídrico, há também o lançamento em bacias de detenção. Nos pontos de lançamento, em sua maioria, foram encontrados dissipadores de energia.

Os dissipadores de energia são dispositivos com o princípio básico de exercer uma força de obstrução e de atrito para desacelerar o escoamento, de modo a reduzir os efeitos de erosão e consequentemente o assoreamento dos corpos hídricos (VALENTE, 2013).

As Figura 372 e Figura 373 apresentam pontos de lançamento de águas pluviais com dissipadores de energia, no bairro Jd. Califórnia, coordenadas geográficas: 14°37'37.99"S; 57°30'52.21"O, e no Dona Julia, coordenadas geográficas: 14°36'51.13"S; 57°30'39.98"O, respectivamente. A Figura 374 apresenta um ponto de lançamento sem dissipador, na rua Júlio Benevides, bairro Jardim Acácia, coordenadas geográficas: 14°37'37.16"S; 57°29'41.86"O.

Figura 372. Bacia de detenção com dissipador de energia. Bairro Jardim Califórnia.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 373. Ponto de lançamento com dissipador de energia na MT-480, no bairro Dona Julia.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

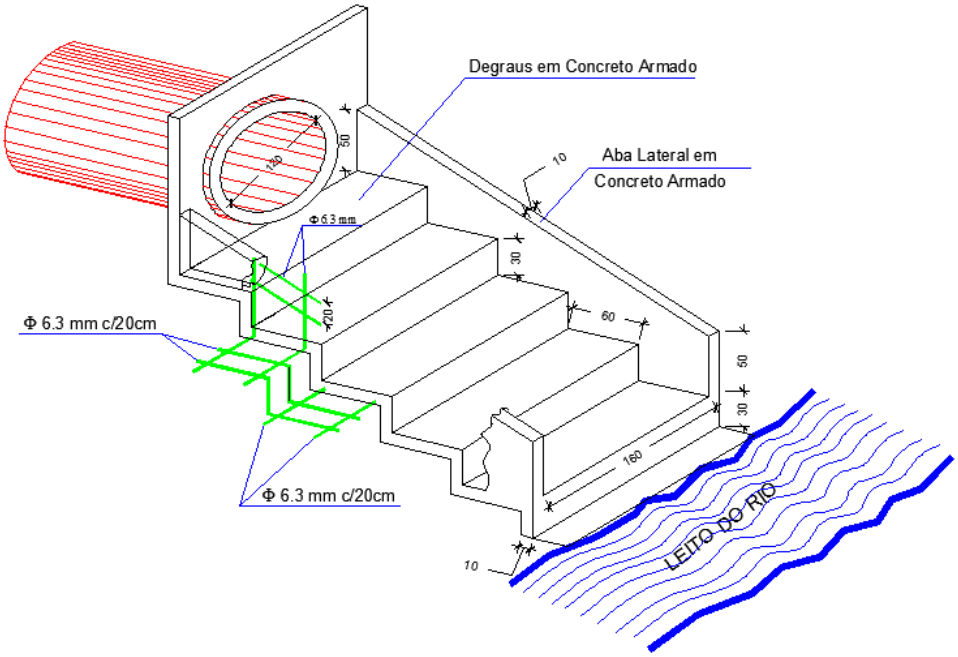
Figura 374. Ponto de lançamento sem dissipador de energia.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

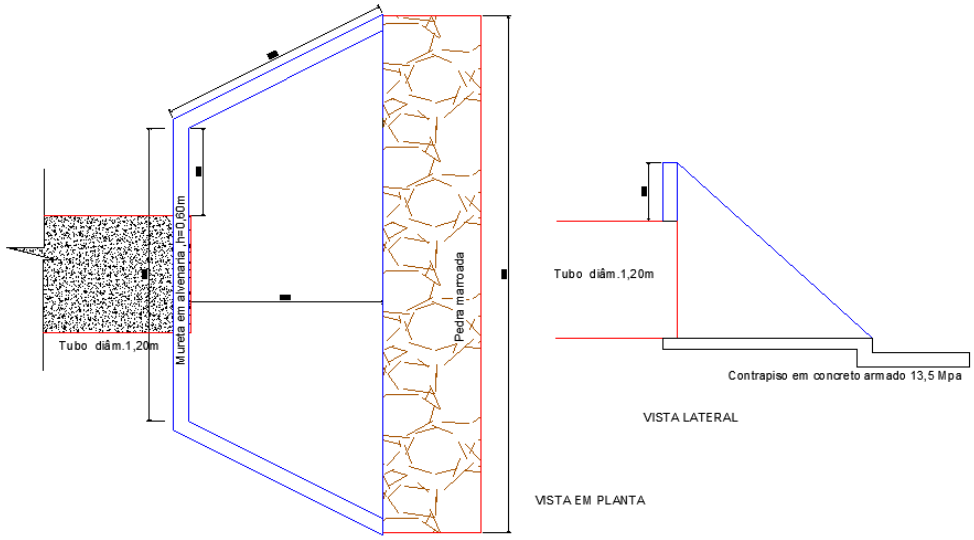
O modelo de dissipador de energia comumente utilizado nos sistemas de drenagem em Tangará da Serra, é o dissipador por queda com blocos desenvolvido pelo *Agricultural Research Service* pela Universidade de Minnesota. A Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA) dispões de padrões construtivos para o lançamento de águas pluviais com dissipadores de energia, conforme apresentados nas Figura 375 e Figura 376.

Figura 375. Padrão construtivo de dissipador de energia com degraus de concreto armado



Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2019.

Figura 376. Padrão construtivo de dissipador de energia com pedra arrumada no município.



Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2019.

As Figura 377 e Figura 378 apresentam os dissipadores de energia encontrados nos bairros Residencial Dona Júlia, coordenadas geográficas 14°36'51.23"S; 57°30'39.72"O, e Buritis I, coordenadas geográficas 14°36'16.24"S; 57°31'13.82"O, respectivamente.

Figura 377. Dissipador próximo a MT-480, Res. Dona Julia.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 378. Dissipador próximo a MT-480, Buritis I.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

12.3.2 Descrição do sistema de microdrenagem

De acordo com o cadastro disponibilizado pela SINFRA, a sede urbana de Tangará da Serra possui malha viária com extensão total de 467 km de ruas abertas (pavimentadas ou não), sendo que, deste total, 448 km correspondem a vias pavimentas, conforme mostrado na Tabela 75. A malha viária de Tangará da Serra é apresentada na Figura 379.

.

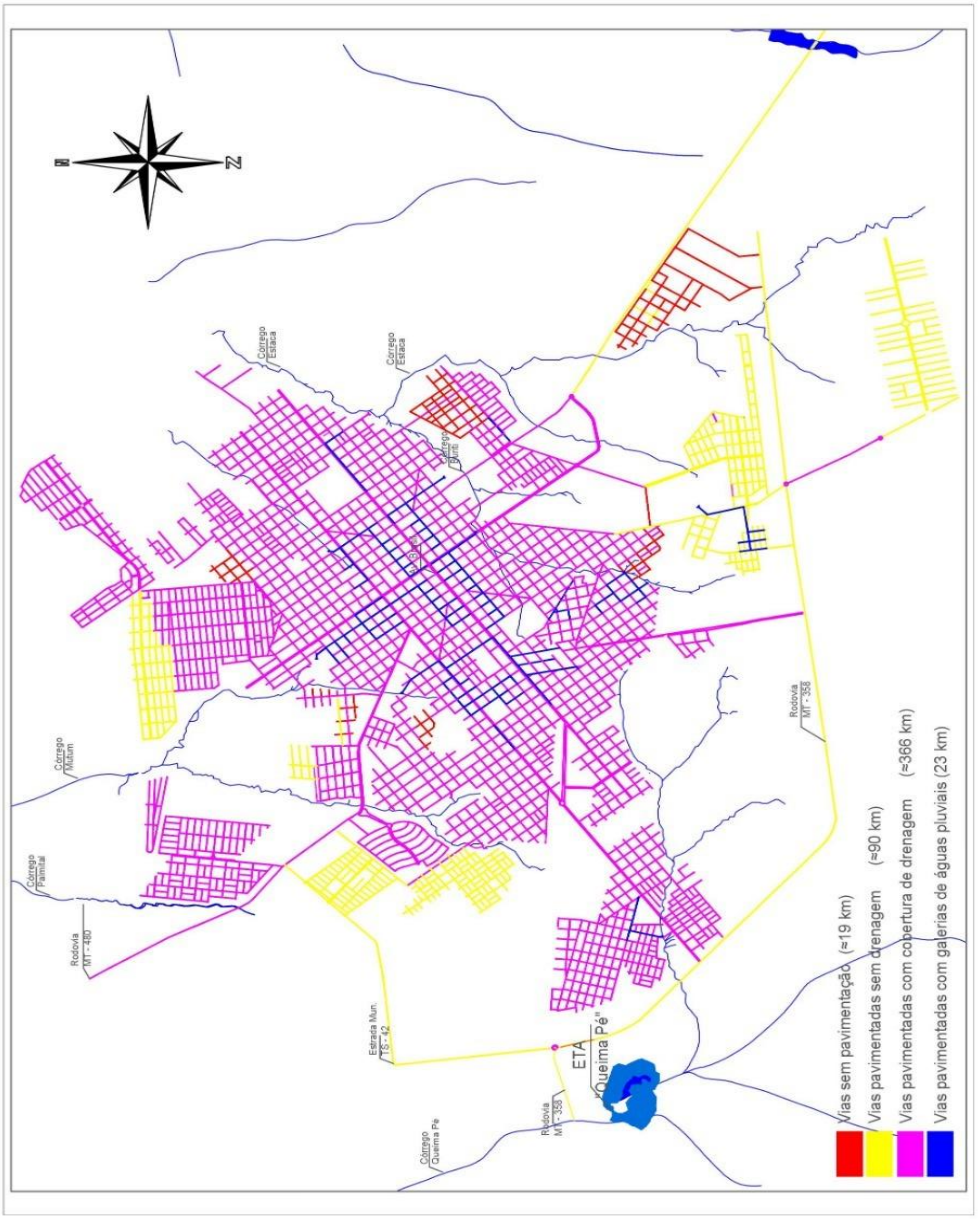
Tabela 75. Extensão de ruas abertas em Tangará da Serra – MT.

Tipo de Via	Extensão	Porcentagem em relação ao total
Pavimentada	448 km	95,93%
Não-Pavimentada	19 km	4,07%
Total de ruas aberta	**467 km**	**100%**

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As vias pavimentadas possuem sistema de drenagem superficial, constituído de meios-fios, sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e galerias, apenas 358 Km (80%) das vias possuem essas estruturas.

Figura 379. Malha viária de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Tabela 76 apresenta a quantidade de estruturas de microdrenagem existentes no muncípio, de acordo com os dados apresentados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA) em 2018.

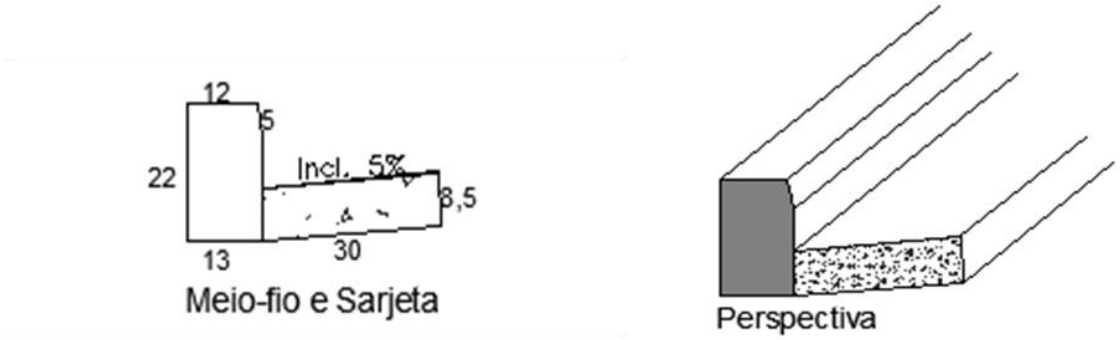
Tabela 76. Estruturas de microdrenagem existentes no município.

Estrutura	Quantidade
Boca de lobo existentes	1.180 unidades
Poços de visita (PV)	Mais de 65,93 unidades

Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2018.

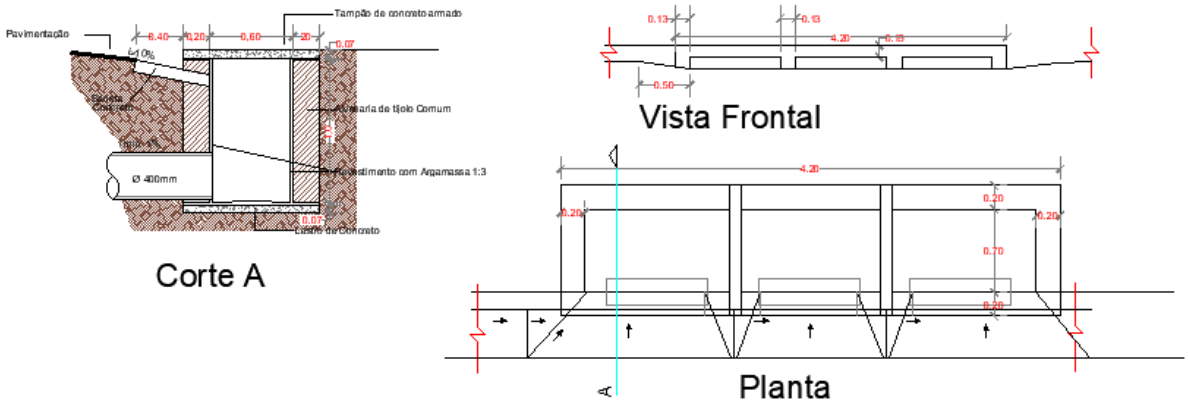
Quanto à construção dos sistemas de drenagem o município tenta ao máximo padronizar as estruturas, sendo disponibilizado padrões de projetos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA), os padrões construtivos de meio-fio, sarjetas, bocas de lobos e poços de visita são apresentados nas Figura 380 a Figura 382 .

Figura 380. Padrão construtivo para meio-fio e sarjeta no município de Tangará da Serra



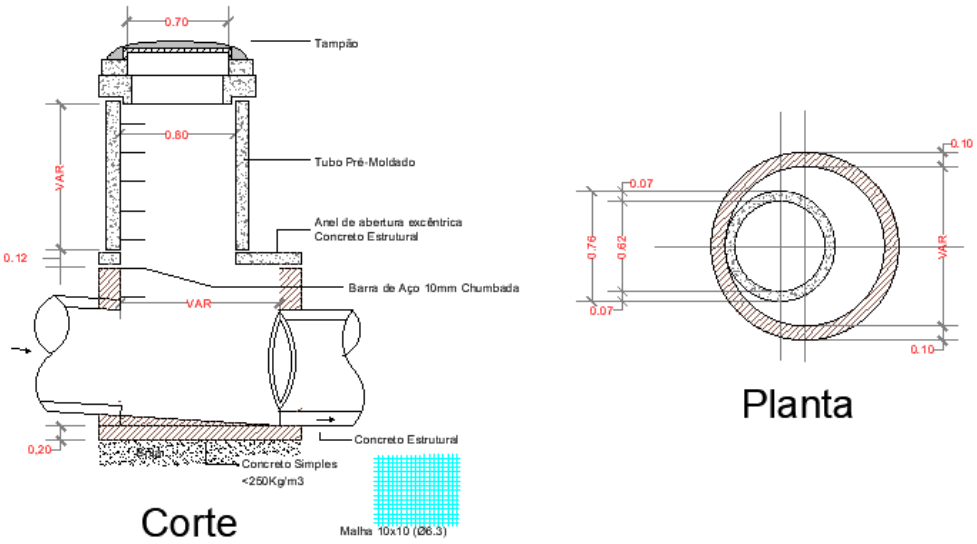
Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2019.

Figura 381. Padrão construtivo para bocas de lobo no município de Tangará da Serra – MT.



Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2019.

Figura 382. Padrão construtivo para poços de visita no município de Tangará da Serra – MT.



Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2019.

Desta forma, verificou-se um sistema difuso de bocas de lobos instaladas na área urbana de Tanagará da Serra, conforme apresentado nas Figura 383, coordenadas geográficas 14°37'24.84"S; 57°28'8.56"O, e Figura 384, coordenadas geográficas 14°38'20.11"S; 57°31'29.76"O.

Figura 383. Bocas de lobo próximo à Rua 42 no Jardim Acapulco.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 384. Boca de lobo com grelha na Rua E, Jardim Presidente.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na área urbana há também a existência de “sarjetões”, que podem também ser denominados como canais de seção triangular longitudinais, construídos geralmente nas cotas mais baixas das vias públicas, com objetivo de coletar e conduzir as águas superficiais até as bocas de lobo (AZEVEDO NETTO e FERNANDÉZ, 2015).

As Figura 385 e Figura 386 apresentam sarjetões instalados no Jd. Pomares, coordenadas geográficas 14°37'24.84"S; 57°28'8.56"O, e Jd. Paraíso, coordenadas geográficas 14°36'57.73"S; 57°28'58.21"O, respectivamente.

Figura 385. “Sarjetão” próxima a Rua José Lacerda, Jardim Pomares.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 386. “Sarjetão” próxima a Rua José de Oliveira, bairro Jardim Paraíso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quanto às galerias pluviais, são compostas de manilhas de concreto de diâmetros de 40, 60, 80, 100, 120 e 150 mm, e conduzem as águas pluviais por gravidade até os pontos deságues.

Afim de universalizar os serviços de saneamento básico, o município tem realizado a melhoria e ampliação do sistema de drenagem, desta forma, está em andamento a execução de obras de microdrenagem de águas pluviais no bairro Jardim Aeroporto (Figura 387 a Figura 390).

Figura 387. Execução da galeria pluvial na Rua Olívio de Lima.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 388. Execução da caixa de passagem na Rua Olívio de Lima.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 389. Execução da boca de lobo na Rua Pedro Paes de Almeida.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 390. Execução da boca de lobo na Rua Bento Nuniz.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

12.3.3 Estação pluviométrica

O município de Tangará da Serra possui somente uma estação pluviométrica registrada na Agência Nacional de Águas (ANA). Os dados de identificação da estação pluviométrica estão organizados no Quadro 96.

Quadro 96. Estação pluviométrica no município de Tangará da Serra

Código estação pluviométrica	Nome da estação	Entidade responsável	Município	Em operação
1457001	Tangará da Serra	Ana	Tangará da Serra	Sim

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Estação Pluviométrica (Figura 391) localizada na Avenida Inácio Bittencourt, sob as coordenadas 14°37'56.38"S e 57°28'8.23"O.

Figura 391. Estação Pluviométrica de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Dallacort et al. (2011) realizou um estudo sobre a distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, utilizando os dados coletados pela estação pluviométrica (01457001) num período de 38 anos (1970 a 2007). Onde foi determinado os diferentes níveis de probabilidade de precipitação com base no modelo probabilístico de distribuição Gama incompleta (THOM, 1958).

Desse modo, verificou-se o comportamento anual de precipitação no período de 38 anos, indicando uma grande variação anual da distribuição das chuvas em Tangará da Serra, evidenciando a ocorrência de precipitação máxima de 2.861 mm no ano de 1990, mínima de 1.404 mm no ano de 2004 e média de 1.830,8 mm, apresentado um desvio-padrão de 312,8 mm.

O estudo de Dallacort et al. (2011) identificou a distribuição anual das chuvas na região, sendo que, em 24% dos anos (9 anos), a média anual ultrapassou 2.000 mm, em 1996 foi o último ano que isso ocorreu, dessa forma, foi possível afirmar que os nos últimos anos não ocorreram altos índices de precipitação anual. Em 22 anos (58% dos anos), a precipitação permaneceu entre 1.500 e 2.000 mm, e 7 anos (18% dos anos restantes) a média estava abaixo de 1.500 mm.

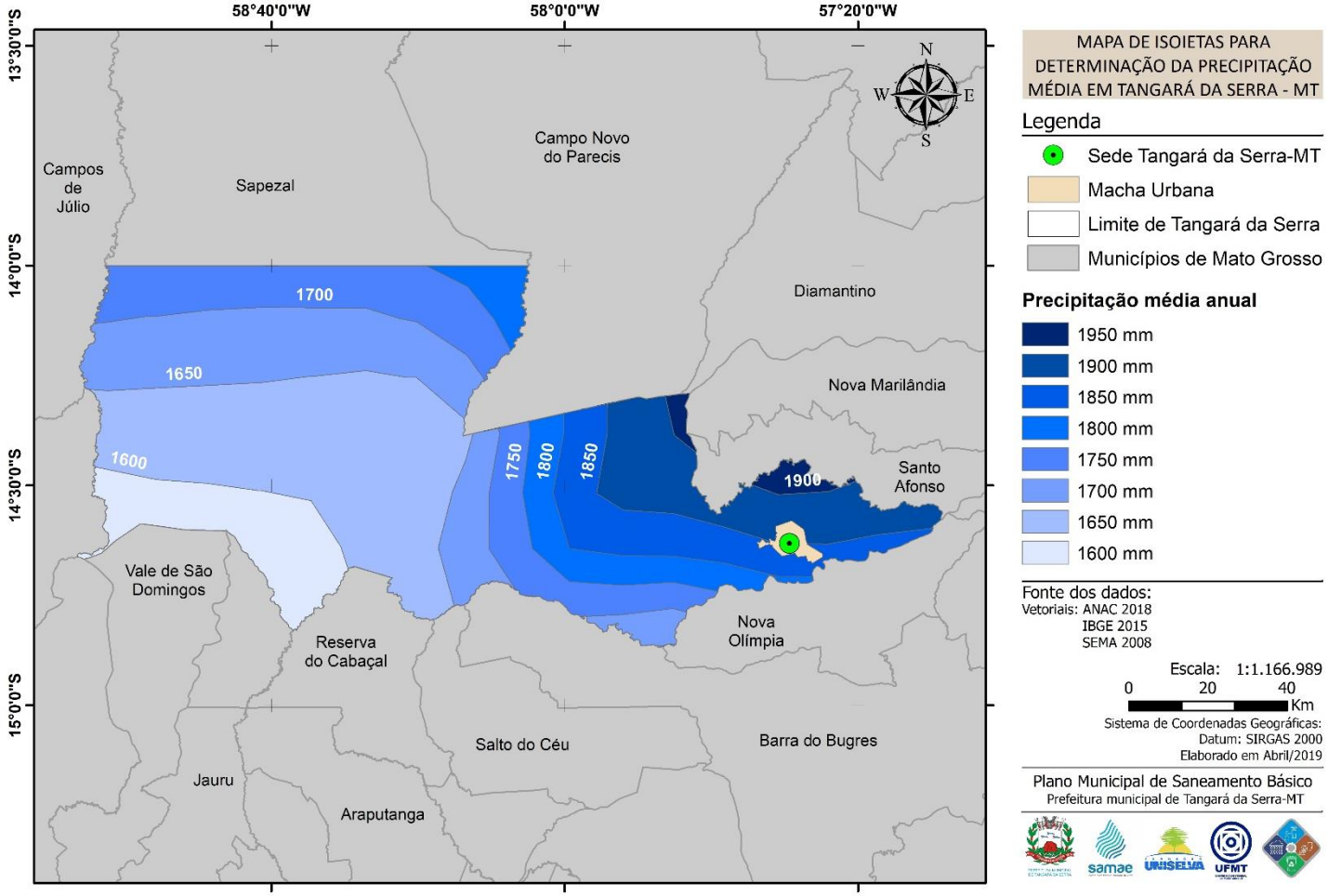
Martins et al. (2010) também realizou o estudo da precipitação pluviométrica mensal, em diferentes níveis de probabilidade na região de Tangará da Serra. Com intuito de fornecer informações para auxiliar o dimensionamento de projetos de irrigações, construções de barragens, bem como melhorar o planejamento de sistemas de manejos culturais, e o uso eficiente dos recursos hídricos.

O estudo verificou que a região apresenta 2 estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, uma vez que as precipitações ocorrem em 32,11% na primavera, 47,14% no verão, 16,35% no outono, e 4,4% no inverno.

Os meses com maior probabilidade de precipitação, com 75% de probabilidade, foram novembro a março, sendo o período em que a lâmina mensal esperada é superior 150 mm. Porém, em janeiro (mais chuvoso) é esperada uma precipitação superior a 200 mm. Já nos meses de junho a agosto, a precipitação esperada, no mesmo nível de probabilidade, não ultrapassa 5,25 mm mensais (MARTINS et al., 2010).

A Figura 392 apresenta o mapa de isoietas para determinação da precipitação média de Tangará da Serra. Observa-se que a precipitação média anual no município varia entre 1600mm a 1900mm, sendo que a sede urbana se localiza numa região com média anual de 1850 mm.

Figura 392. Mapa de isoietas para determinação da precipitação média em Tangará da Serra



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Embrapa (2011) determinou os valores de intensidade máxima de precipitação, para as diversas durações e períodos de retorno, com base nas informações obtidas na estação Tangará da Serra (01457001). Na Tabela 77 estão descritas as precipitações máximas e seus respectivos período de retorno.

Tabela 77. Precipitação máxima (mm.h^{-1}) em Tangará da Serra, MT, na estação Tangará da Serra (01457001), para diferentes durações e períodos de retorno.

N	Média (mm)	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	CV (%)	Alfa	Beta	D[1]	D[2]
34	103,8	191	66	33,1	89,3	22,69	0,13	0,23
Duração	**Período de retorno (anos)**							
	2	3	4	5	10	15	20	50
5 min	141,1	158,7	170	178,3	202,9	216,8	226,5	257,1
10 min	112,1	126	135	141,6	161,1	172,2	179,9	204,1
15 min	96,8	108,9	116,6	122,4	139,2	148,8	155,4	176,4
20 min	84,0	94,5	101,2	106,2	120,8	129,1	134,9	153,1
25 min	75,5	85,0	91,0	95,4	108,6	116	121,2	137,6
30 min	69,2	77,8	83,3	87,4	99,5	106,3	111,0	126,00
1 h	46,7	52,6	56,3	59,1	67,2	71,8	75,000	85,1
6 h	13,4	15	16,1	16,9	19,2	20,5	21,4	24,3
8 h	10,9	12,2	13,1	13,7	15,6	16,7	17,4	19,8
10 h	9,1	10,3	11,0	11,5	13,1	14	14,6	16,6
12 h	7,9	8,9	9,5	10	11,3	12,1	12,7	14,4
24 h	4,6	5,2	5,6	5,9	6,7	7,1	7,4	8,4

Fonte: EMBRAPA, 2011.

[1] Valores de máxima divergência do Teste Kolmogorov-Smirnov.
[2] Nível crítico em 5% de significância.

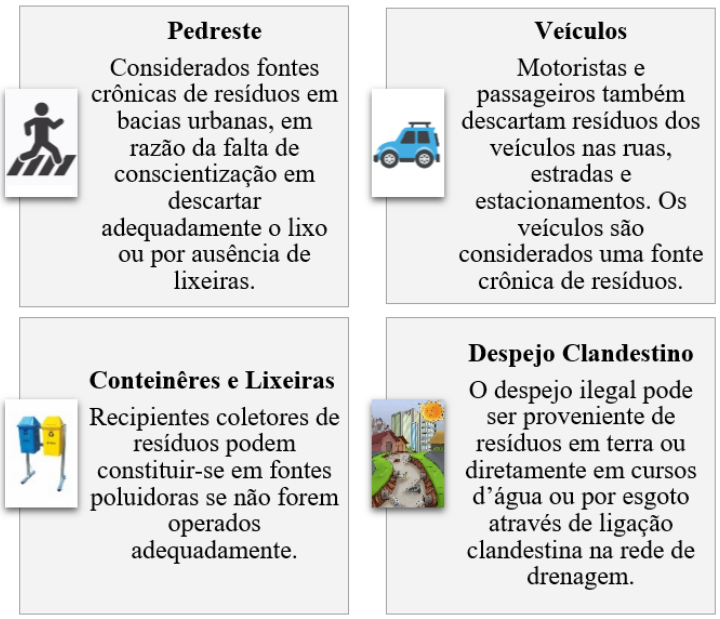
12.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

A rede de drenagem urbana é uma das principais responsáveis pela veiculação de cargas poluidoras, constituindo-se em um importante fator de degradação dos corpos hídricos (TUCCI, 2002).

Segundo Tucci, Porto e Barros (1995) os resíduos sólidos urbanos são os principais responsáveis pela produção de material sólido em uma bacia hidrográfica urbana. Os resíduos se acumulam em bocas de lobo, galerias, canais de drenagem e bacias de detenção. Em consequência desse acúmulo de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem ocorre a obstrução dos canais, aumento da frequência de inundação, redução da eficiência, degradação paisagística e contaminação das águas.

Segundo a BRASIL (2015) os pedestres, veículos, uso inadequado de contêineres, lixeiras e despejos clandestinos são as principais fontes potenciais de impacto relacionados à disposição inadequada de resíduos sólidos nas bacias urbana, apresentadas conforme a Figura 393.

Figura 393. Atribuições da SEPLAN e SINFRA em relação aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2015.

Diante disso, a manutenção e limpeza dos componentes dos sistemas de drenagem é essencial para garantir a sua eficiência e funcionamento. A manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem, de forma a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes (SMDU, 2012).

A manutenção dos sistemas de drenagem é de responsabilidade do município, e deve ser realizada seguindo três práticas básicas (PIGS, 2019):

- Manutenção corretiva: pode ser definida como uma atividade de manutenção realizada para superar as falhas e ainda, danos encontrados no sistema, ou até mesmo após o seu funcionamento. Como exemplo, reservatórios de detenção que precisam de limpeza após um período de chuvas;
- Manutenção preventiva: é toda ação sistemática de controle e monitoramento, que tem como objetivo reduzir ou impedir falhas no desempenho dos sistemas de drenagem;
- Manutenção preditiva: é o tempo de vida útil. Essa manutenção prediz o tempo de vida útil do sistema de drenagem e as condições necessárias para que esse tempo seja aproveitada, garantindo a qualidade desejada do funcionamento.

Neste contexto, a Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA) é responsável pela manutenção e limpeza da rede de drenagem no município. A limpeza das sarjetas é realizada pelo serviço de varrição dos logradouros sem periodicidade definida.

A limpeza e desobstrução de bocas de lobo, galerias e poços de visita é realizada ocasionalmente, conforme necessidade. O município não possui um plano de inspeção, limpeza e manutenções dos dispositivos de drenagem.

Desta forma, de acordo com o Manual de Drenagem da Prefeitura de São Paulo (SMDU, 2012) os serviços de conservação e manutenção devem ser realizados mediante a um "plano de manutenção", levando em consideração periodicidades diferenciadas nos períodos secos e chuvosos para cada componente do sistema de drenagem.

Este plano deve ser baseado em procedimentos e rotinas periodicamente aplicados nos equipamentos do sistema, dentre os quais estão: sarjetas, bocas de lobo, bueiros e galerias, entre outros, essas atividades serão apresentadas nos quadros abaixo.

No Quadro 97 é apresentado para cada estrutura qual a rotina e frequência de execução a ser realizada com intuito de conservar o sistema de drenagem.

Quadro 97. Procedimento de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência mínima
Sarjetas	Inspecionar os pontos de acesso e a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	
Reservatórios de armazenamento	Inspecionar o revestimento do reservatório para determinar quaisquer danos e deteriorações.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso.
	Verificar se ocorre acúmulo de detritos ou decomposição anaeróbia no reservatório.	
	Inspecionar grades de retenção de resíduos para garantir que elas estão livres de detritos e lixo.	
	Inspecionar estruturas de controle, equipamentos hidromecânicos (válvulas, registros, comportas, stop-logs).	Durante estiagem a cada 60 dias, e sempre que for efetuada manobra (enchimento ou esvaziamento) no período chuvoso.
	Inspecionar os equipamentos eletromecânicos existentes no reservatório (bombas, quadros de comando, chaves de acionamento, sensores de monitoramento).	Na estiagem a cada 60 dias e no período chuvoso, as inspeções deverão ser realizadas sempre logo após ocorrer alguma operação no reservatório.

Continuação do Quadro 97. Procedimento de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência mínima
Equipamentos eletromecânicos	Inspecionar mensalmente, nos períodos de estiagem, bombas hidráulicas, registros, motores elétricos, quadros de comando e chaves de acionamento, bem como outros elementos existentes na casa de bombas (sensores de monitoramento, iluminação etc.).	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso em que se observar alagamento na área de controle dos equipamentos hidromecânicos.

Fonte: Adaptado de Manual de Drenagem da Prefeitura de São Paulo SMDU, 2012.

O Quadro 98 indica qual frequência mínima e rotinas de limpeza cujo as estruturas dos sistemas de drenagem devem ser submetidas.

Quadro 98. Procedimento de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência mínima
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente de forma contínua
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuvas.
Reservatórios de armazenamento	Limpar sedimentos, resíduos sólidos e outros detritos acumulados.	Nos períodos de estiagem limpar mensalmente. Durante o período chuvoso, após a ocorrência de cada evento de chuva.
	Remover vegetação.	
	Desinfecção da área do reservatório.	

Fonte: Adaptado de Manual de Drenagem da Prefeitura de São Paulo SMDU, 2012.

O Quadro 99 indica qual frequência mínima e rotinas de limpeza cujo as estruturas dos sistemas de drenagem devem ser submetidas.

Quadro 99. Procedimento de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência mínima
Sarjetas	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.		
Reservatórios de armazenamento		
Equipamentos eletromecânicos		

Fonte: Adaptado de Manual de Drenagem da Prefeitura de São Paulo, 2012.

Os serviços de limpeza pública e do sistema de drenagem devem ser integrados ao manejo de águas pluviais. Uma vez que a obstrução das bocas de lobo em sua grande maioria é ocasionada pelo descarte inadequado de resíduos sólidos nas sarjetas, o que quase sempre resulta em alagamentos nos centros urbanos.

Desta forma, recomenda-se ao município a organização de ações de manutenção e limpeza dos componentes do sistema de drenagem junto à população, com intuito de sensibilizar e conscientizar os mesmos o quanto suas atitudes interferem diretamente na qualidade de vida e do meio ambiente em que estão inseridos.

12.5 FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE

No munícipio de Tangará da Serra não há um instrumento de planejamento específico para os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, como por exemplo o Plano Diretor de Drenagem, que deve apresentar um conjunto de diretrizes que visam minimizar os impactos ambientais causados pelo escoamento de águas pluviais. As orientações que visam a prevenção e/ou mitigação de enchentes nos centros urbanos encontram-se dispersos nos instrumentos legais municipais. Em exemplo de instrumentos legais relacionados a drenagem em Tangará da Serra estão:

- Lei nº 4506, de 12 de novembro de 2015 – Dispõe sobre o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e relatório de impacto de vizinhança (RIV), e dá outras providências.

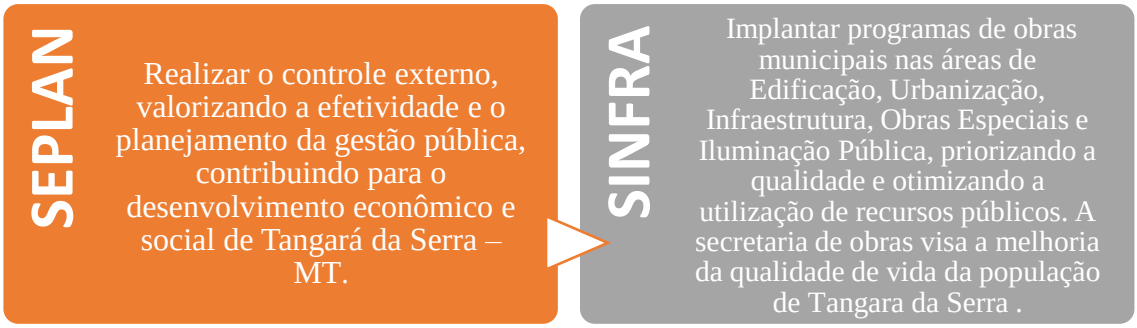
- Lei Complementar nº 210, de 11 de setembro de 2015 – Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Tangará da Serra (PDPMTS), e dá outras providências.

- Lei Complementar nº 149, de 05 de novembro de 2010 – Dispõe sobre o Código Ambiental do Município de Tangará da Serra e dá outras providências.

- Lei Complementar nº 171, de 05 de dezembro DE 2012 – Dispõe sobre a normatização para construção, reforma e conservação de calçadas na zona urbana do Município, cria o Programa Caminhar Seguro – readequação das calçadas de Tangará da Serra e dá outras providências.

Em relação aos órgãos com funções vinculadas aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana estão a Secretaria de Planejamento (SEPLAN) e Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA), as atribuições de cada órgão encontram-se apresentados na Figura 394.

Figura 394. Atribuições da SEPLAN e SINFRA em relação aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

Portanto, é oportuno elencar que, a sociedade deve se organizar em órgãos colegiados deliberativos, ou seja, conselhos municipais, e com isso, possa somar esforços, produzir, trocar

e consolidar informações, com objetivo de desenvolver e aperfeiçoar os projetos e obras públicas no munícipio, bem como as ferramentas para fiscalização e controle dos mesmos.

Desta forma, o envolvimento social pode ser utilizado também na gestão pública como instrumento gerador de educação ambiental, estimulando o amadurecimento da consciência a essas questões.

12.6 FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA) não possui um plano de manutenção e inspeção do sistema de drenagem urbana, desse modo, há ocorrência de muitas estruturas de drenagem danificadas ou sem manutenção no município.

O cadastro técnico do sistema de drenagem existente contendo as informações das estruturas (bocas de lobo, poços de visita, dissipadores de energia e galerias de águas pluviais) no município não é atualizado, a SINFRA possui o cadastro do sistema antigo e atual, porém, não é consolidado, além de que cada empreendimento possui um cadastro técnico individual. Dessa forma, é necessário que seja realizado um cadastro técnico geral para auxiliar a equipe da SINFRA na manutenção desses dispositivos.

12.7 ÓRGÃO MUNICIPAL RESPONSÁVEL PELA AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA

As ações de controle de enchentes em drenagem urbana no município é responsabilidade da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), criada e regulamentada pela Lei Municipal n.º 4171, de 20 de dezembro de 2013.

De acordo com a legislação a COMDEC tem como finalidade coordenar, em nível municipal, todas as ações de defesa civil, nos períodos de normalidade e anormalidade.

Neste contexto, as finalidades desta lei denominam-se em seu Art.23:

> I - Defesa Civil: o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistencial e reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social.
> II - Desastre: o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais;
> III - Situação de Emergência: reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastre, causando danos superáveis pela comunidade afetada.
> IV - Estado de Calamidade Pública: reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastre, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes.

12.8 SEPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No município, o sistema de drenagem é do tipo separador absoluto, ou seja, o sistema de drenagem só recebe contribuição das águas pluviais e não recebe contribuição do esgotamento sanitário.

12.9 EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO NA REDE PLUVIAL

Em Tangará da Serra há existência de ligações clandestinas de esgoto sanitário ao sistema de drenagem. De acordo com as informações obtidas no município pelos agentes municipais da saúde, as regiões onde há ocorrências de ligações são: Jardim Uirapuru e Jardim Santa Izabel, as localizações desses pontos podem ser observadas na Figura 395.

Figura 395. Localização das ligações clandestinas de esgoto em sistemas de drenagem



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Nas demais regiões não se constatou a ocorrência de ligações clandestinas, todavia, é notório que este tipo de irregularidade ocorre com frequência na maioria dos municípios, principalmente nas regiões que não possuem rede de esgoto, conforme indica EOS (2019).

12.10 PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS

Os principais problemas relacionados ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana observados durante a visita na sede urbana de Tangará da Serra são à quantidade insuficiente de estruturas físicas para microdrenagem, ocasionando alagamentos, e formação de erosões em vias pavimentadas e não pavimentas, a falta de manutenção das bocas de lobo e galerias, que se encontram quebradas e com capacidade reduzida devido ao acúmulo de resíduos sólidos.

12.10.1 Localização dos problemas

Em vistoria no município de Tangará da Serra, em abril de 2019, foram realizados registros fotográficos e localizados 36 pontos problemáticos relacionados ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, dos quais, 20 estão relacionados a problemas com as estruturas físicas e erosão do solo, e 16 pontos relacionados a alagamentos. A Figura 396 apresenta a localização desses problemas.

Figura 396. Localização dos problemas de drenagem na área urbana de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As coordenadas geográficas dos problemas de drenagem apresentados na Figura 396 estão organizadas na Tabela 78.

Tabela 78. Pontos críticos de drenagem identificados na área urbana do município

Ponto	Problemas identificados	Latitude	Longitude
1	Meio-fio quebrado	14°36'41.75"S	57°29'11.45"O
2	Sedimentos na sarjeta	14°36'0.19"S	57°29'32.88"O
3	Resíduos sólidos na sarjeta	14°38'20.39"S	57°29'21.91"O
4	Entulhos na sarjeta	14°37'25.85"S	57°29'43.57"O
5	Boca de lobo com tampa quebrada	14°38'16.04"S	57°29'31.20"O
6	Boca de lobo quebrada	14°38'15.94"S	57°29'25.74"O
7	Boca de lobo com acúmulo de resíduos sólidos (1)	14°37'23.80"S	57°28'27.42"O
8	Boca de lobo com acúmulo de resíduos sólidos (2)	4°37'27.00"S	57°29'34.93"O
9	Boca de lobo com problemas construtivos	14°36'15.42"S	57°29'31.25"O
10	Erosão do pavimento e acúmulo de água	14°36'41.56"S	57°29'11.56"O
11	Acúmulo de água por processos erosivos	14°36'41.30"S	57°29'11.16"O

Continuação da Tabela 78. Pontos críticos de drenagem identificados na área urbana do município

Ponto	Problemas identificados	Latitude	Longitude
12	Erosão do pavimento (1)	14°39'27.64"S	57°27'27.32"O
13	Erosão do pavimento (2)	14°39'27.65"S	57°27'27.38"O
14	Erosão do pavimento (3)	14°39'27.28"S	57°27'25.78"O
15	Erosão do pavimento (4)	14°39'26.13"S	57°27'20.57"O
16	Erosão próximo ao fundo de vale	14°36'18.02"S	57°31'12.60"O
17	Ponto de lançamento sem dissipador de energia	14°36'42.88"S	57°29'11.47"O
18	Resíduos sólidos jogados no Córrego Seco	14°36'42.71"S	57°29'11.50"O
19	Erosão no dissipador de energia (1)	14°36'51.13"S	57°30'39.98"O
20	Acúmulo de solo e resíduos no dissipador de energia	14°36'16.22"S	57°31'13.81"O

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

12.10.2 Inexistência de plano de inspeção, manutenção e limpeza da microdrenagem

Durante a vistoria ao município verificaram-se pontos de acúmulo de águas pluviais devido à falta de estruturas de drenagem, meios-fios danificados, sarjetas com acúmulo de sedimento, o que pode ocasionar a obstrução das bocas de lobo e galerias devido à dificuldade de escoamento da água. A Figura 397 mostra as sarjetas com acúmulo de sedimentos causados pelo carreamento do solo exposto nas vias de circulação.

Figura 397. a) Ausência de meio-fio e acúmulo de águas pluviais; b) Sedimentos na sarjeta causados pelo carreamento do solo exposto nas vias de circulação.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A falta do plano de inspeção, limpeza e manutenção dos dispositivos comprometem o sistema de microdrenagem, tornando-os dispositivos existentes ineficientes. Desta forma, foi constatada na visita *in loco* a falta de manutenção das bocas de lobo, onde as mesmas, encontram-se quebradas, com tampas danificadas, com problemas construtivos, dificultando a entrada de águas pluviais, além de apresentar riscos de acidentes aos pedestres (Figura 398).

Figura 398. a) Boa de lobo com tampa quebrada; b) Boca de lobo quebrada apresentando riscos de acidente à população.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Foi observado também o acúmulo de resíduos sólidos em diversos pontos da cidade, dentre os quais estão apresentados na Figura 399. É importante salientar que o acúmulo de resíduos sólidos nessas estruturas pode comprometer o funcionamento das galerias de águas pluviais poluindo os corpos hídricos.

Figura 399. Boca de lobo com acúmulo de resíduos sólidos.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Segundo Righetto *et al* (2009), os serviços de limpeza urbana e os sistemas de drenagem são, talvez, os dois componentes do saneamento que mais se inter-relacionam, uma vez que os resíduos sólidos estão diretamente suscetíveis a obstruir e/ou danificar os sistemas de microdrenagem, bem como a poluir o meio ambiente dos rios urbanos.

Os aspectos construtivos das bocas de lobo são responsáveis pela sua eficiência, sendo que de acordo com a necessidade de drenagem elas podem ter algumas variações (simples, dupla, com grelha, entre outras). Os projetos geralmente são normatizados por cada município, onde suas dimensões são determinadas por parâmetros de projetos como, vazão, índice

pluviométrico da região e período de retorno da chuva de maior intensidade (BAEPENDI, 2019). Neste ínterim, foi constado que algumas bocas de lobo apresentam uma obstrução nas guias devido a pavimentação asfáltica, conforme apresentado na Figura 400.

Figura 400. Boca de lobo com problemas construtivos.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

12.10.3 Alagamentos

Enchente ou cheia é o aumento temporário do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém sem transbordamento. Inundação é definida como o transbordamento das águas de um canal de drenagem atingindo as áreas marginais. Já o alagamento é definido como o acúmulo de água, nas ruas e no perímetro urbano, por problemas de drenagem (CPRM, 2017). A Figura 401 ilustra os diferentes níveis de elevação de um rio.

Figura 401. Diferentes elevações de um rio.



Fonte: Proteção e Defesa Civil de São Bernardo do Campo, 2019.

Segundo Righetto *et al* (2009), a concentração de resíduos sólidos em bocas de lobo quase sempre resulta na formação de alagamentos em regiões densamente ocupadas, nota-se que os principais efeitos desses resíduos nos sistemas se referem a obstrução das estruturas, provocando o aumento da frequência de alagamentos e inundações e a degradação ambiental.

Dessa forma, constatou-se nas vistorias *in loco* alguns pontos de alagamentos na sede urbana de Tangará da Serra, sendo que esses alagamentos são ocasionados por falta de

estruturas de microdrenagem no local e por falta de manutenção das estruturas existentes, conforme apresentados na Figura 402.

Figura 402. Alagamentos na região central de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Infraestrutura, há ocorrência de alagamentos em períodos chuvosos nos bairros: Jardim Santa Izabel, Jardim Olímpico, Jardim São Cristóvão, Jardim Tanaka, Residencial Dona Julia, Jardim Tangará II, Jardim Acácia, Jardim Itapirapua, Jardim São Marcos, Jardim Planalto e Jardim Monte Líbano, conforme Figura 403.

Figura 403. Pontos de ocorrência de alagamentos em Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As coordenadas geográficas dos pontos de alagamentos são apresentadas na Tabela 79.

Tabela 79. Pontos de ocorrência de alagamentos em Tangará da Serra – MT.

Ponto	Latitude	Longitude
1	14°38'16.18"S	57°31'8.65"O
2	14°37'37.85"S	57°30'19.09"O
3	14°36'57.70"S	57°29'26.08"O
4	14°36'46.63"S	57°29'12.29"O
5	14°36'46.03"S	57°29'17.02"O
6	14°37'39.27"S	57°29'46.07"O
7	14°37'39.26"S	57°29'28.65"O
8	14°37'24.89"S	57°29'3.87"O
9	14°37'23.18"S	57°28'55.84"O
10	14°37'31.69"S	57°28'48.76"O
11	14°37'42.23"S	57°28'49.86"O
12	14°38'9.31"S	57°29'22.35"O
13	14°36'52.31"S	57°30'37.83"O
14	14°36'17.01"S	57°29'58.53"O
15	14°36'4.76"S	57°28'46.45"O
16	14°36'13.95"S	57°29'2.85"O

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

12.10.4 Processos erosivos

Os processos erosivos podem ocorrer em qualquer parte da superfície terrestre. Dessa forma, para que ocorra a erosão, basta que existam solos e agentes transportadores, dentre os quais destaca-se a água resultante do escoamento superficial e subsuperficial (GUERRA e BOTELHO, 1996).

A erosão é processo natural de transporte de materiais intemperizados, ou seja, os processos erosivos desagregam, transportam e depositam os sedimentos produzidos de um local para o outro. Contudo, a ação do homem sobre o meio ambiente acelera esses processos (HIRATAKA et al., 2003).

Segundo Martini et al. (2006) em grande parte a erosão é acelerada por atividades antrópicas, sendo acionada por ventos e chuvas, e a magnitude do processo está relacionada diretamente por fatores de solo, relevo e cobertura vegetal.

Nesse sentido, foram verificados pontos de erosão no bairro Res. Alto da Boa Vista devido à falta de microdrenagem, ocasionado assim, erosão na pavimentação asfáltica das vias, conforme demonstrado na Figura 404.

Figura 404. Erosão do pavimento no bairro Res. Alto da Boa Vista.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No município há ocorrência de erosões em pontos próximos ao fundo de vale, é comum o surgimento de ravinas e sulcos nesses locais devido a velocidade do escoamento superficial e ausência de estruturas de drenagem nas vias (TUCCI e COLLISCHONN, 1998), conforme apresenta a Figura 405, na rua Celso Rosa de Lima, próximo ao Jd. Planalto, e na MT-480, próximo ao loteamento Buritis II, respectivamente.

Figura 405. Processos erosivos registrados próximos ao fundo de vale.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A falta de galerias e dissipadores de energia para o lançamento das águas pluviais, e falta de manutenção dessas estruturas, também são grandes responsáveis pelos processos de erosão (TUCCI e COLLISCHONN, 1998).

Dessa forma, foram identificados pontos de lançamento sem a presença de dissipadores de energia, além do acúmulo de resíduos sólidos e sedimentos carreados pelas águas pluviais nestas estruturas existentes, conforme apresentados na Figura 406, nos dispositivos localizados no Bosque Municipal e no Córrego Estaca, próximo à Prefeitura Municipal, respectivamente.

Figura 406. Processos erosivos devido à ausência de dissipadores.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

12.11 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES

O aumento significativo na frequência de inundações, produção de sedimentos e contaminação das águas pluviais são problemas na drenagem urbana decorrentes da urbanização no Brasil (CRUZ e TUCCI, 2008).

A impermeabilização do solo é um dos principais impactos relacionados ao desenvolvimento urbano nas cidades (TUCCI, 2003). Segundo Tucci e Collischonn (1998) ocorrem os seguintes impactos à medida que a cidade se urbaniza:

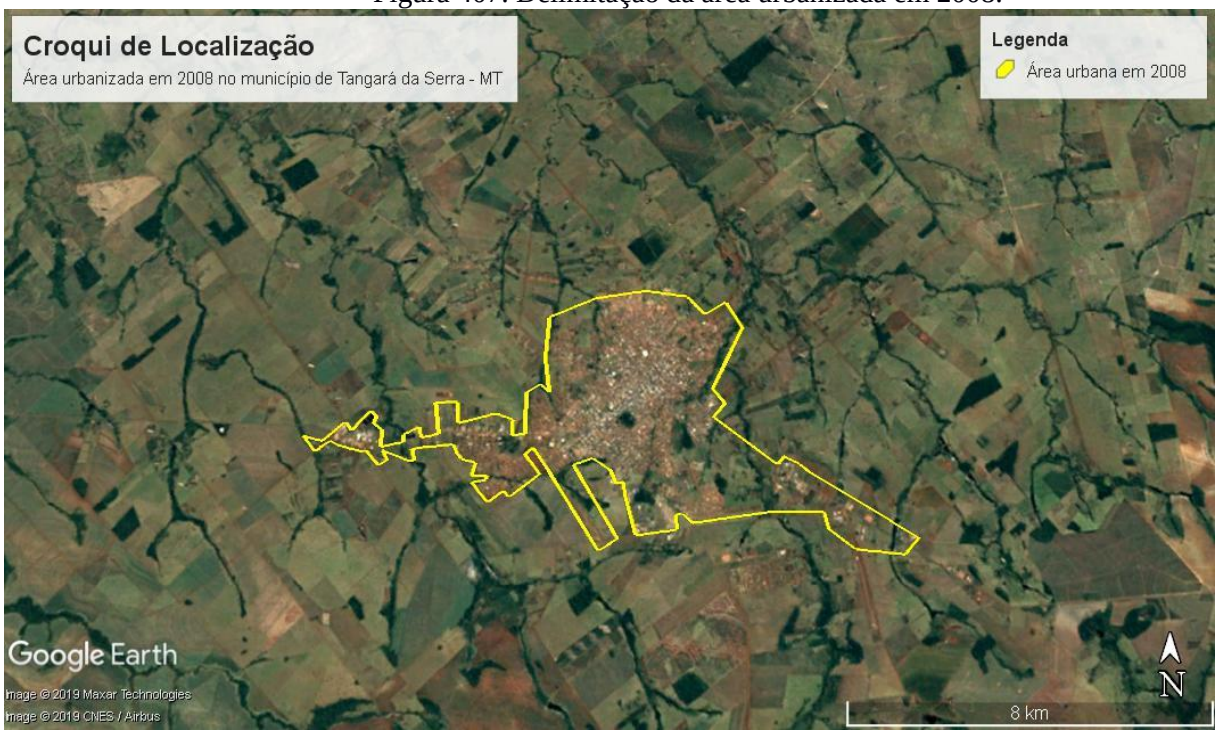
- Aumento das vazões máximas;
- Aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos
- Deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial.

Devido aumento da impermeabilização do solo, verifica-se a necessidade de uma maior capacidade de escoamento nos sistemas de drenagem, isso se deve a diminuição de infiltração da parcela de água, que passa a escoar pelas sarjetas, bocas de lobo e galerias (SANTOS, RUFINO e BARROS FILHO, 2017).

Com intuito de conhecer o processo de urbanização de Tangará da Serra nos últimos 10 anos, foram utilizadas imagens satélites dos anos de 2008 e 2018 da cidade, sendo possível analisar a expansão da área urbana.

Em 2008 Tangará da Serra possuía uma área urbana de aproximadamente 30 Km² conforme delimitado pela linha em amarelo pela Figura 407.

Figura 407. Delimitação da área urbanizada em 2008.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

A área urbana expandiu para 58,3 Km² em 2018 conforme delimitado pela linha amarela na Figura 408, dessa forma ocorreu um crescimento de 28,3 (48,54%) em 10 anos.

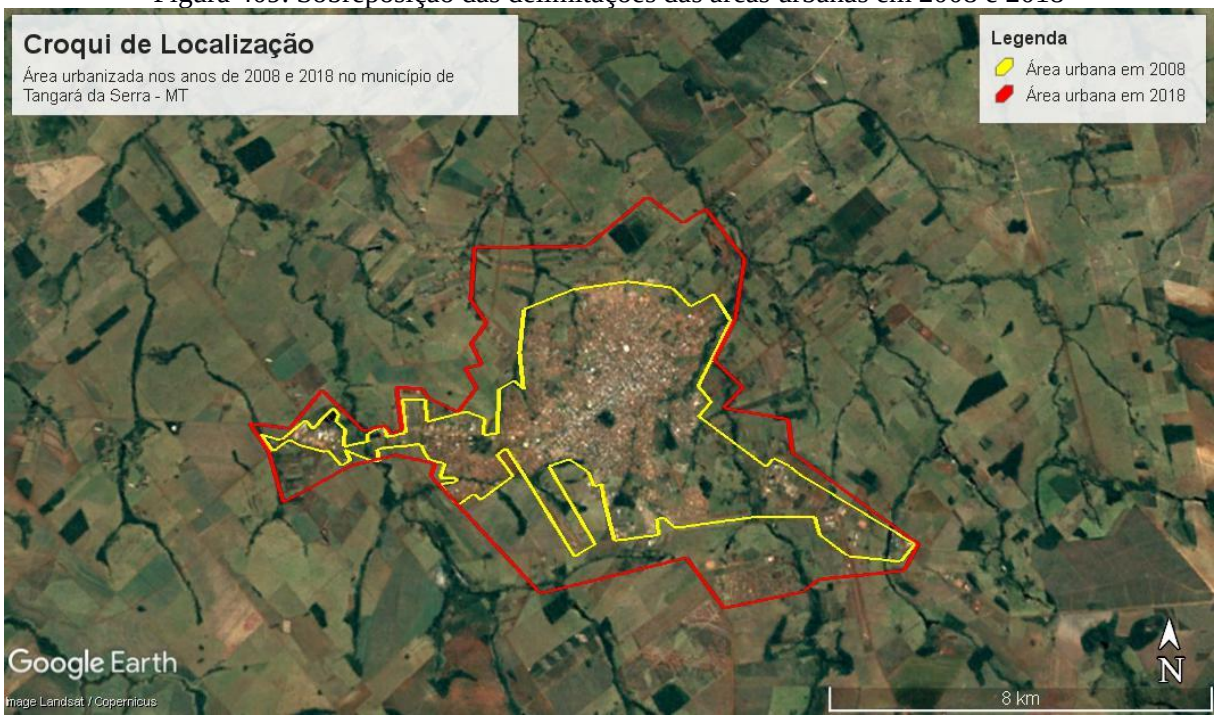
Figura 408. Delimitação da área urbanizada em 2018.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

A Figura 409 apresenta a sobreposição das delimitações das áreas urbanizadas nos anos de 2008 e 2018 em Tangará da Serra.

Figura 409. Sobreposição das delimitações das áreas urbanas em 2008 e 2018



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2019.

Dessa forma, mesmo com crescimento de 48,54% da área urbana, Tangará da Serra ainda não apresenta problemas de inundações e alagamentos graves devido ao processo de urbanização. Porém, os alagamentos temporários ocorridos em dias chuvosos se dão pela falta de manutenção e inspeção já supracitada.

12.12 PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA

Nos fundos de vale ocorrem diversos problemas por processos naturais do nosso planeta. Os fundos de vale são áreas alagáveis, nos quais seu funcionamento e estruturas estão relacionados as inúmeras funções ambientais (CARDOSO, 2009; SARAIVA, 1999).

Segundo Oliveira (2005), os fundos de vale contribuem para qualidade das águas dos rios e Córregos, em especial em ambientes com maior grau de antropização, como é o caso de áreas urbanizadas.

Nesse sentido, é nos fundos de vale onde ocorrem as enchentes, inundações, o lançamento de efluentes, e o carreamento de sedimentos devido ao escoamento pluvial, a

retirada da vegetação, a movimentação de terra e a ocupação intensiva do solo. Essas áreas são consideradas como locais problemáticos nas cidades (MORETTI, 2000; CARDOSO, 2009).

De acordo com Cardoso (2009) os fundos de vales apresentam grandes riscos a população, uma vez que as cheias causam prejuízos sociais, econômicos, além de serem responsáveis pela transmissão de doenças infectocontagiosas de veiculação hídrica.

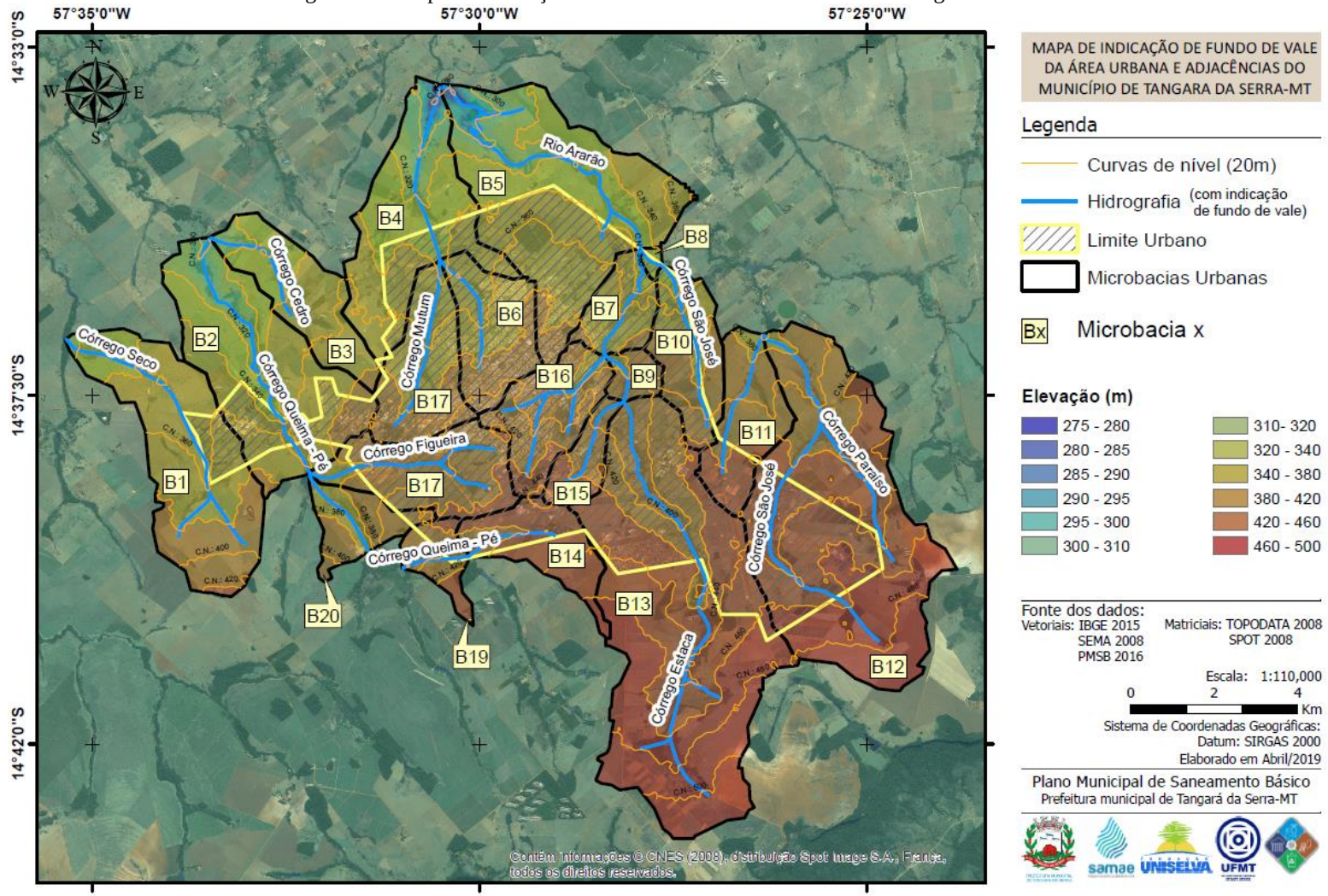
Desta forma é de suma importância o planejamento e gerenciamento das áreas de fundo de vales, sendo de responsabilidade do Poder Público a implementação de políticas públicas.

Neste ínterim, em Tangará da Serra a Lei de Parcelamento do Solo Para Fins Urbanos (Lei Complementar n.º 014/96, de 15 de abril de 1.996) cita em seu Art.4, parágrafo VI a proibição do parcelamento do solo em áreas de fundo de vale:

> Art.4º - Não será permitido o parcelamento do solo:
> VI – Em terrenos e fundo de vale, essenciais para o escoamento natural das águas, a critério do órgão competente da Prefeitura Municipal.

Na Figura 410 é apresentado a indicação de fundo de vale da área urbana e adjacentes do município de Tangará da Serra. Observa-se que a Microbacia B1 conduz o escoamento superficial para o fundo de vale do Córrego Seco. Enquanto as Microbacia B2, B3 e B20 conduzem o escoamento superficial para o fundo de vale do Córrego Queima-Pé. Já as Microbacias B4, B5 e B6 direcionam o escoamento para o Rio Ararão.

Figura 410. Mapa de indicação de fundo de vale da área urbana de Tangará da Serra



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

12.13 CAPACIDADE LIMITE DAS BACIAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM

A capacidade limite das bacias contribuintes para os sistemas de drenagem pluvial pode ser medidas por métodos que utilizam fórmulas empíricas, nos quais destacam-se o método racional (SUDERHSA, 2002).

Segundo Garotti e Barbassa (2010) o método racional tem sido amplamente utilizado pela simplicidade dos mecanismos numéricos de quantificação, em que os diversos processos hidrológicos para transformação da precipitação em vazão são englobados em apenas um coeficiente, o coeficiente de escoamento superficial (C).

Dessa forma o método tem se tornado uma regra no dimensionamento de pequenos sistemas de drenagem pluvial. O método pode ser calculado através da equação abaixo:

Equação 9**:** Método racional.

$$Q = C \times i \times A \times C_d$$

Onde:
C = coeficiente de escoamento (coeficiente runoff "C");
i = intensidade média de chuva na bacia (mm/h);
A = área da bacia (Km²);
Cd = coeficiente de distribuição.

- ***Coeficiente de escoamento (coeficiente runoff "C")***

O coeficiente de escoamento (C) é a relação entre deflúvio superficial direto máximo e a intensidade média da chuva, tratando da impermeabilidade do terreno.

- ***Intensidade média de chuva na bacia***

Deve ser considerada uma duração de chuva igual ao tempo de concentração da bacia em estudo, onde esse tempo é comumente solicitado pela água para escoar desde o ponto mais remoto da bacia até o local de interesse.

- ***Área da bacia***

Obtida por meio do levantamento topográfico da bacia hidrográfica.

- ***Coeficiente de distribuição (Cd)***

O coeficiente de distribuição (C_d) considera que a distribuição de chuva não é uniforme, assim deve ser empregado em áreas superiores à 1 ha, obtido pela equação:

$C_d = A^{-0,15}$ *(valores inferiores a 1 hectare considera-se a chuva uniformemente distribuída, logo Cd = 1)*

Para verificação da capacidade limite das bacias contribuintes de microdrenagem é necessário ter o cadastro técnico contendo as informações reais das estruturas de drenagem, como dimensões das galerias e locações das bocas de lobo, além da topografia do município.

Porém a Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA) não possui o cadastro técnico consolidado do sistema, possuindo somente o cadastro do sistema antigo e de alguns bairros atuais separados, além de que cada empreendimento possui um cadastro técnico individual, dificultando dessa forma a análise da capacidade.

Desta forma, a consolidação desse cadastro se faz necessário para a realização da análise de capacidade existente, adequação e ampliação do sistema de drenagem.

12.14 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

Devido à falta de dados mais recentes, foi utilizado, para análise financeira dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana em Tangará da Serra, os dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017).

Na Tabela 80 serão apresentados, sem uma análise comparativa as receitas operacionais e despesas de custeio de investimos, com base no SNIS (2017).

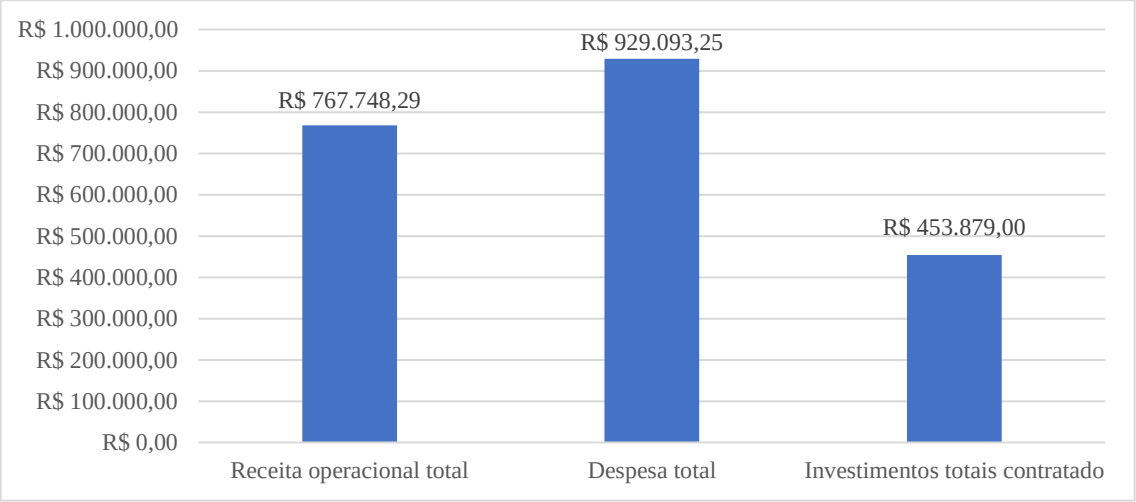
Tabela 80. Receitas operacionais e despesas de custeio do sistema de drenagem urbana.

Descrição	Código SNIS	Indicadores econômico-financeiros	Unidade	Ano (2017)
Receitas	FN003	Receita total do município	(R$/ano)	268.744.771,36
Receitas com os serviços de DMAPU	FN005	Receita operacional total	(R$/ano)	767.748,29
	FN008	Receita não operacional	(R$/ano)	0
	FN009	Receita total	(R$/ano)	767.748,29
Despesas	FN012	Despesa total do município	(R$/ano)	230.943.521,04
Despesas com os serviços de DMAPU	FN013	Despesas de exploração (DEX) diretas ou de custeio totais	(R$/ano)	929.093,25
	FN015	Despesa total com serviço da dívida	(R$/ano)	-
	FN016	Despesa total	(R$/ano)	929.093,25
Investimentos	FN024	Investimentos contratados com recursos próprios	(R$/ano)	453.879,00
	FN018	Investimentos contratados com recursos onerosos	(R$/ano)	0
	FN020	Investimentos contratados com recursos não onerosos	(R$/ano)	0,00
	FN022	Investimentos totais contratado	(R$/ano)	453.879,00
	FN017	Desembolsos de investimentos com recursos próprios	(R$/ano)	453.879,00
	FN019	Desembolsos de investimentos com recursos onerosos	(R$/ano)	0
	FN021	Desembolsos de investimentos com recursos não onerosos	(R$/ano)	0
	FN023	Desembolsos totais de investimentos	(R$/ano)	453.879,00

Fonte: SNIS, 2017.

Pode-se verificar que as despesas totais são maiores que as receitas em relação aos serviços de drenagem urbana (Figura 411), representando um déficit de 0,35% no município em 2017, o que pode justificar o pouco investimento no setor, visto que, o sistema continuará apresentado falhas.

Figura 411. Receitas, despesas e investimentos totais em 2017 de Tangará da Serra



Fonte: Adaptado de SNIS, 2017.

12.15 INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIRO, ADMINISTRATIVO E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Os indicadores operacionais, econômico-financeiro, administrativo e de qualidade dos serviços prestados em relação a drenagem urbana e manejo de águas pluviais na área urbana de Tangará da Serra são apresentados a seguir.

Tabela 81 apresenta os indiciadores administrativos do sistema de drenagem urbana em Tangará da Serra.

Tabela 81. Indicadores administrativos do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana de Tangará da Serra.

Indicadores administrativos	Código SNIS	Valor	Unidade
Quantidade total de unidades edificadas urbanas tributadas com taxa específica	CB003	17.864,00	unidade
Valor da taxa específica dos serviços por unidade edificada urbana	CB004	30,00	(R$/ano)
Quantidade de pessoal próprio alocado	AD001	17	pessoa
Quantidade de pessoal terceirizado alocado	AD002	0	pessoa
Quantidade total de pessoas alocadas	AD003	17	pessoa

Fonte: SNIS, 2017.

O valor da taxa específica dos serviços por unidade edificada urbana (CB004) é R$ 30,00 ao ano, sendo que este valor é cobrado em relação a quantidade total de unidades edificadas e tributadas com taxa específica (CB003), no qual, o município possui 17.864,00 unidades edificadas sendo tributadas.

A SINFRA dispõe de 17 pessoas alocadas na execução dos serviços relacionados a drenagem urbana, sendo que, nenhum deles é proveniente de empresas terceirizadas.

Na Tabela 82 é apresentado os indiciadores econômico-financeiros do sistema de drenagem urbana em Tangará da Serra.

Tabela 82. Indicadores econômico-financeiro do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana do município de Tangará da Serra – MT.

Indicadores administrativos	Código SNIS	Valor	Unidade
Receita operacional total	FN005	767.748,29	(R$/ano)
Despesa total	FN016	929.093,25	(R$/ano)
Investimentos totais contratado	FN022	453.879,00	(R$/ano)

Fonte: SNIS, 2017.

A receita operacional total (FN05) é menor que a despesa total (FN016) em relação aos serviços de drenagem, desse modo, no ano de 2017 a SINFRA teve um déficit considerável na sua arrecadação, por consequência, os investimentos no setor de drenagem urbana são afetados.

A Tabela 83 é apresentado os indiciadores de infraestrutura dos serviços de drenagem urbana em Tangará da Serra.

Tabela 83. Indicadores de infraestrutura e manutenção de drenagem de águas pluviais na área urbana do município de Tangará da Serra – MT.

Indicadores de infraestrutura e manutenção	Código SNIS	Valor	Unidade
Tipo de sistema de drenagem urbana	IE016	Exclusivo para drenagem	-
Extensão de vias públicas em áreas urbanas (total)	IE017	474,48	Km
Extensão de vias públicas em áreas urbanas (total implantado em 2017)	IE018	27,15	Km
Extensão total de vias públicas em áreas urbanas com pavimento e meio-fio ou semelhante	IE019	385,72	Km
Extensão total de vias públicas em áreas urbanas com pavimento e meio-fio ou semelhante implantado em 2017	IE020	47,64	Km
Quantidade de bocas de lobos existente	IE021	662,00	unidade
Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas	IE022	518,00	unidade
Quantidade de poços de visita (PV) existentes	IE023	353,00	unidade
Total de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos em áreas urbanas	IE024	65,93	Km
Total de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos implantadas em 2017 em áreas urbanas	IE025	19,26	Km
Total dos cursos d'água naturais perenes	IE032	34	km

Continuação da Tabela 83. Indicadores de infraestrutura e manutenção de drenagem de águas pluviais na área urbana do município de Tangará da Serra – MT.

Indicadores de infraestrutura e manutenção	Código SNIS	Valor	Unidade
Existe serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes?	IE041	Sim	-
Existe algum tipo de tratamento das águas pluviais?	IE050	Não existe	-
Capacidade total de reservação	∑ IE058	50,00	m³
Manutenção ou recuperação de sarjetas	OP001	Sim	-
Limpeza de bocas de lobo e poços de visita	OP002	Sim	-

Fonte: SNIS, 2017.

Em relação a microdrenagem existente, os dispositivos de meio-fio e sarjeta, abrangem cerca de 385,72 km de vias públicas pavimentadas em áreas urbanas (IE020), correspondendo a uma cobertura de 81,29% da extensão total de vias públicas em áreas urbanas (IE017).

Na área urbana existem 662 unidades de bocas de lobos (IE021), nas quais, 518 unidades são bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (IE022). Ademais, existem 353 unidades de poços de visitas (IE023).

A área urbana conta também com canais de águas pluviais subterrâneas, existindo 65,93 km de extensão, sendo que, em 2017 foram implantados 19,26 km (IE025). Segundo os indicadores (OP001) em 2017 houve a realização dos serviços de manutenção ou recuperação de sarjetas, além da limpeza de bocas de lobo e poços de visita.

A fim de controlar, monitorar e remediar os eventos hidrológicos extremos na área urbana de Tangará da Serra, diante disso, vale ressaltar que o município conta com indicadores de gestão de riscos apresentados na Tabela 84.

Tabela 84. Indicadores de gestão de riscos em relação a drenagem de águas pluviais na área urbana de Tangará da Serra.

Indicadores de gestão de riscos	Código SNIS	Valor	Unidade
Instrumentos de controle e monitoramento em funcionamento em 2017	RI003	Pluviômetro e Régua	-
Dados hidrológicos monitorados e metodologia de monitoramento	RI004	Quantidade de chuva; Nível de água em cursos d'água;	-
Existem sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações)	RI005	Sim	-
Existe cadastro de marcas históricas de inundações?	RI007	Sim	-
Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	RI009	Sim	-
O mapeamento é parcial ou integral?	RI010	Parcial	-
Percentual da área total do município está mapeado?	RI011	De 26% a 50%	%
Tempo de recorrência (ou período de retorno) adotado para o mapeamento	RI012	2	anos
Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	RI013	50	domicílio

Continuação da Tabela 84. Indicadores de gestão de riscos em relação a drenagem de águas pluviais na área urbana de Tangará da Serra.

Indicadores de gestão de riscos	Código SNIS	Valor	Unidade
Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos	RI069	4	Ocorrências
Quantidade de desabrigados ou desalojados por eventos pluviométricos nos últimos 5 anos	RI071	10	pessoa
Quantidade de óbitos por eventos pluviométricos nos últimos 5 anos	RI070	0	óbito
Quantidade de unidades edificadas atingidas na área urbana devido a eventos hidrológicos impactantes	RI032	15	unidade

Fonte: SNIS, 2017.

Os dados hidrológicos do município são monitorados por meio de metodologias que utilizam instrumentos de controle (RI003 e RI004), desta forma, o município conta com a utilização de réguas e pluviômetro.

Os indicadores RI005, RI007 e RI009 demonstram a preocupação com os riscos à saúde da população provocados por alagamentos, enxurradas e enchentes. Dessa forma, há um mapeamento parcial das áreas de riscos na sede urbana, no entanto esse mapeamento não se dá de forma efetiva, uma vez que ele é realizado de forma parcial (RI010), sendo que a área total mapeada está entre 26% a 50% do município (RI011), onde o mapeamento é realizado num período de retorno de 2 anos (RI012).

Os indicadores monitoram também a quantidade domicílios sujeitos a risco de inundação (RI013), em 2017 existiam 50 domicílios sujeitos, e houve quatro ocorrências de enxurradas, alagamentos ou inundações nos últimos 5 anos (RI069), de acordo com SNIS (2017).

Nos últimos 5 anos não houve nenhuma ocorrência de óbitos por eventos pluviométricos na área urbana de Tangará da Serra (RI070), o que demonstra uma efetividade no controle desses eventos.

A quantidade de edificações atingidas por eventos hidrológicos na área urbana do município é monitorada pelo indicador (RI032), sendo que em 2017, 15 unidades foram atingidas na área urbana

Os indicadores de gestão de riscos são de suma importância para o levantamento dessas ocorrências, possibilitando uma gestão eficiente desses agravos, consequentemente, melhorando a qualidade vida da população e dos sistemas de drenagem existentes no município.

12.16 REGISTROS DE MORTALIDADE POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Doenças de transmissão hídrica são aquelas em que a água atua como veículo de agentes infecciosos. Com isso, tais doenças podem afetar um número limitado de indivíduos ou comunidades inteiras, de acordo com o número e o tipo de microrganismos presentes na água (tucci, 2002).

Segundo Tucci (2002) as doenças de veiculação hídrica podem ocorrer devido:

a) À falta de água segura de abastecimento da população, envolvendo o abastecimento de água, sendo a diarreia o caso mais frequente;
b) Às doenças que dependem da higiene pessoal, relacionado a sua educação;
c) Às doenças relacionadas com o ambiente e disposição da água, com a malária, dengue e esquistossomose, entre outros;
d) Doenças relacionadas com as inundações com a leptospirose, que se dá pela contaminação da urina do rato na água de inundação.

Na Tabela 85 são apresentados os casos de dengue e esquistossomose ocorridos no município de Tangará da Serra segundo dados do DATASUS.

Tabela 85. Casos de doenças de veiculação hídrica: malária, febre amarela, dengue e esquistossomose ocorridos no município de Tangará da Serra.

	Anos								
Doenças de veiculação hídrica	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2013**	**2014**	**2016**	**2017**
Esquitossomose	2	-	-	-	1	1	1	4	-
Dengue	849	176	2.034	530	52	1088	-	-	131

Fonte: DATASUS, 2019.

Segundo DATASUS a incidência parasitária anual (IPA) expressa o número de exames positivos de malária, expresso por mil habitantes, em determinado local e período. Dessa forma, ela classifica as áreas com incidência de malária de acordo com grau de risco:

- Área sem risco: IPA < 1 exame positivo por mil habitantes;
- Área de baixo risco: IPA 1 a 9;
- Área de médio risco: IPA 10 a 49;
- Área de alto risco: IPA $\geq$ 50.

Portanto, segundo os dados do DATASUS (2019) no período de Janeiro de 2008 a Maio de 2019, ocorreram 7 casos de mortalidade em Tangará da Serra, tendo um IPA < 1 classificado em uma área sem risco.

13. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO

13.1 POLÍTICA URBANA

13.1.1 Parâmetros de uso e ocupação do solo e instrumentos do estatuto da cidade

O crescimento urbano deveria vir acompanhado de melhores condições na infraestrutura urbana e consequentemente de uma melhor qualidade de vida (KOUCHER, 2014). Todavia, segundo Santos (2013), o crescimento das cidades trouxe sérios dilemas relacionados à falta de saneamento básico, poluição, intensificação e ocupação de áreas de interesse ambiental, falta de moradia e favelização, além do desemprego e economia informal, que trouxeram consigo a necessidade de instrumentos jurídicos de controle mais restritivos na questão do uso e ocupação da terra.

Devido a esse cenário, tornou-se necessário e fundamental o planejamento e a gestão do território, para que assim seja evitado o crescimento desordenado das cidades e os impactos negativos na esfera social e ambiental (ALBANO, 2013).

O Estatuto da Cidade reúne importantes instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos que podem garantir efetividade ao Plano Diretor, responsável pelo estabelecimento da política urbana na esfera municipal e pelo pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, como preconiza o artigo 182.

A Lei Complementar Nº 014/96, de 15 de Abril de 1996, a qual dispõe sobre o parcelamento do solo e dá outras providências, sendo esta, a Lei vigente no município de Tangará da Serra, surgiu da necessidade de organizar o território municipal, devido ao crescente processo de urbanização e consequentemente o crescimento urbano.

É oportuno ressaltar, que a Lei supracitada em seu art.4°, parágrafo único define as áreas em que será proibido o parcelamento do solo para fins urbanos, as quais são: terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, (antes de tomadas de providências para assegurar o escoamento das águas) terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo a saúde pública, (sem que sejam previamente saneados), em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça as condições sanitárias adequadas, (até que sejam realizadas as ações corretivas).

O Estatuto das Cidades passou a obrigar as cidades com mais de 20 mil habitantes a elaborar seus Planos Diretores. Com isso, os Planos Diretores Municipais são instrumentos da política de desenvolvimento e de expansão urbana ordenada. Considerando que o Estatuto das Cidades abrange todo o território municipal, o Plano Diretor acabou incluindo também o ordenamento do território rural (MIDON, 2014).

O Plano Diretor é um conjunto de instruções e propostas, descritas na forma de lei municipal, com o objetivo de garantir a organização espacial dos diferentes usos e das redes de infraestrutura e o desenvolvimento socioeconômico, sendo que é de responsabilidade do município de elaborar e implementá-lo.

A Lei Municipal n° 120/2007 estabelece o Plano Diretor para o município de Tangará da Serra, sendo que no seu Art.13 são estabelecidas as formas de planejamento e ordenamento do espaço municipal de acordo com os sistemas de territórios e com os sistemas temáticos (TANGARÁ DA SERRA, 2007).

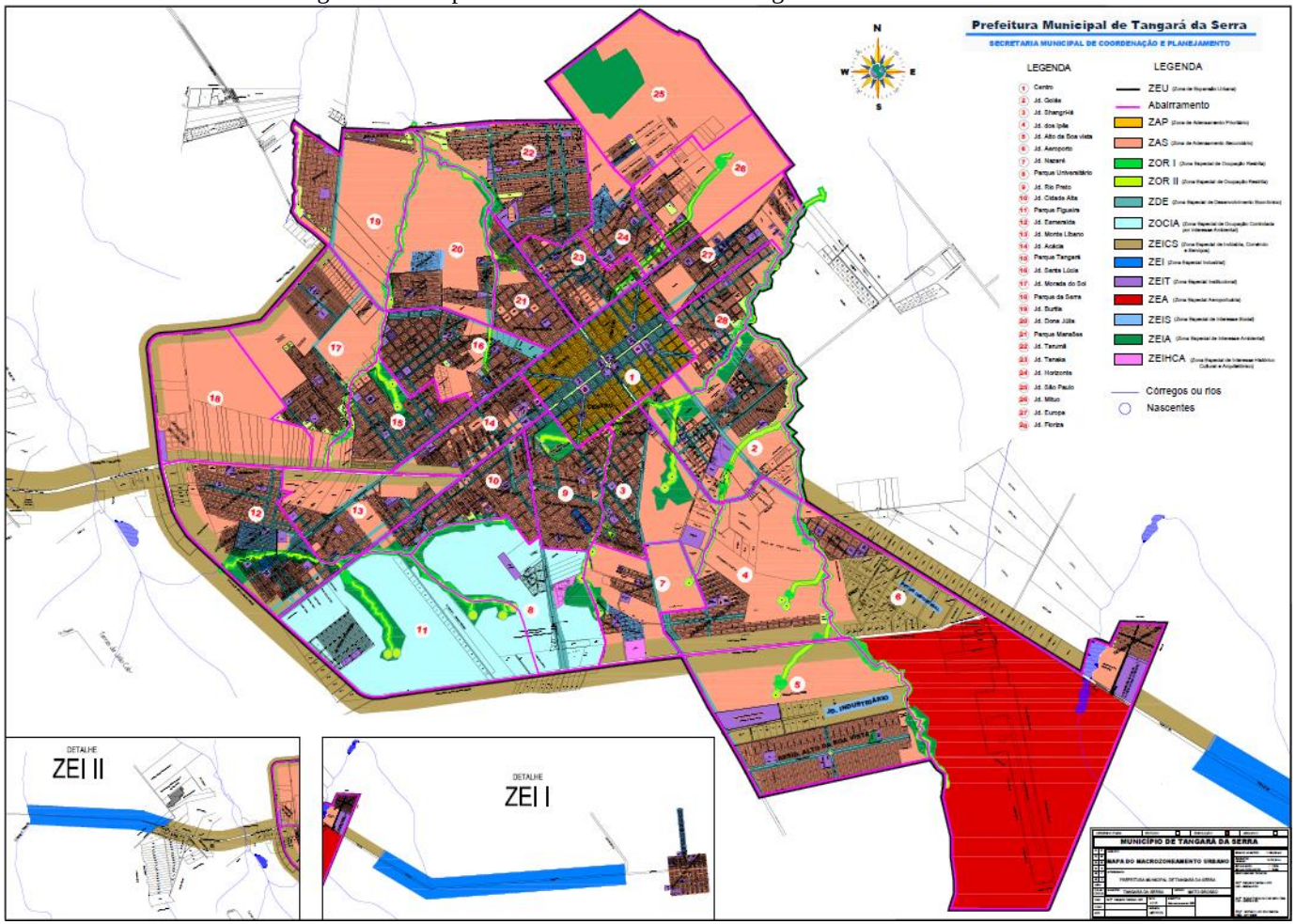
O espaço municipal é estabelecido de acordo com o sistema de territórios, dividido em rural e urbano. Dessa forma, segundo a Lei Federal n° 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), e conforme o Plano Diretor, o território de Tangará da Serra subdivide-se em: Macrozona Urbana, perímetro urbano do distrito-sede, que tem sua delimitação descrita conforme a Figura 412, e Macrozona Rural, sendo esta, a área do município que não engloba o perímetro urbano do distrito-sede e dos demais distritos municipais.

Nesse contexto, o uso do solo em ambas Macrozonas, é regulamentado pela Lei de Parcelamento do Solo do Município, a qual segue as diretrizes do PDPMTS e faz uso da tipologia que delimita em uso residencial, não residencial e misto. Tais atividades deverão atender os requisitos de instalação, em função de sua potencialidade tais como: incômodo, tráfego, impacto a vizinhança e impacto ambiental.

Ademais, o município possui parâmetros urbanísticos que regulam a ocupação do solo, os quais são: coeficiente de aproveitamento (representa a relação entre área construída e área do terreno), taxa de ocupação (porcentagem do terreno que pode ser ocupado pela projeção da edificação), taxa de permeabilidade do solo (capacidade de absorção da água da chuva pelo solo) e tamanho do lote, conforme menciona o Plano Diretor (2015).

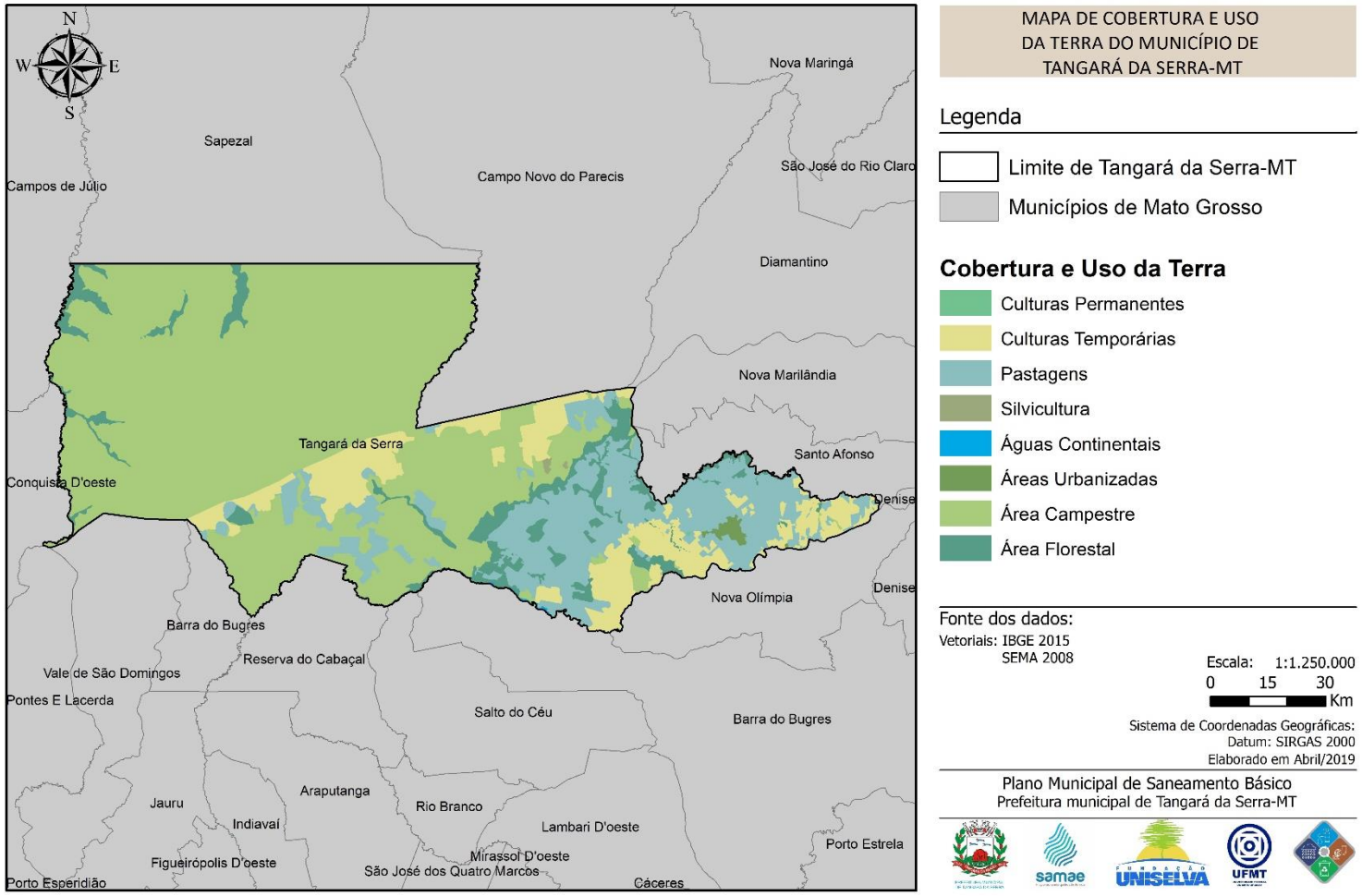
A Figura 413 apresenta os usos e a ocupação do solo de Tangará da Serra – MT. São apresentados os tipos de cobertura de terra de acordo com o Nível II, subdivididos em: 1) Culturas Permanentes; 2) Culturas Temporárias; 3) Pastagens; 4) Silvicultura; 5) Águas Continentais; 6) Áreas Urbanizadas; 7) Áreas Campestres; 8) Áreas Florestais.

Figura 412. Mapa do macrozoneamento de Tangará da Serra.



Fonte: Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT, 2019.

Figura 413. Mapa de cobertura e uso da terra do município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

13.1.2 Definição do perímetro urbano da sede e dos distritos do município

A expansão urbana é um processo pelo qual as cidades passam constantemente desde o momento de sua existência, podendo ser em maior ou menor intensidade. Esse crescimento pode ser analisado por diversas perspectivas, o aspecto demográfico é um dado utilizado para analisar esse crescimento e muitos autores optam por este fator para analisar a expansão urbana das cidades brasileiras (GROSTEIN, 2001; BARCELLOS, 2004; BRITO, SOUZA, 2005; COSTA, 2005; COPQUE, et al, 2011).

A formação territorial capitalista da microrregião de Tangará da Serra/MT ocorreu por meio de uma intensa mobilidade de pessoas, atividades econômicas etc., em que a questão agrária/agrícola é representativa (ASEVEDO, 2013).

Nesse sentido, o município de Tangará da Serra possui um extenso perímetro urbano, e dentro deste perímetro, encontra-se a Zona de Expansão Urbana, com uma malha viária urbana que necessita de planejamento para as demandas futuras de mobilidade urbana, conforme aborda o Plano Diretor (2015).

Dessa forma, o perímetro urbano do município de Tangará da Serra, de acordo com a Lei Municipal n° 120/2007 a qual segue as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal n° 10.257/2001, subdivide-se em: Zona de Expansão Urbana (ZEU), Abairramento, Zona de Adensamento Prioritário (ZAP) e Zona de Adensamento Secundário (ZAS) (TANGARÁ DA SERRA, 2007). De acordo com o Plano Diretor (2015) do município essas zonas são definidas como:

• Zona de Adensamento prioritário (ZAP): é a região mais consolidada da cidade, que não apresenta fragilidade ambiental e possui, as melhores condições de infraestrutura (inclusive esgoto), acesso a transporte, educação, lazer e cultura;

• Zona de Adensamento Secundário (ZAS): é composta por áreas do território que possuem infraestrutura básica em sua maioria e em alguns setores existem galerias e/ou pavimentação asfáltica, apresentam fragilidade ambiental, pois são cortadas por Córregos urbanos e concentram um grande número de vazios urbanos, formados por lotes e/ou área de terras.

Os parâmetros urbanísticos utilizados para definir o zoneamento do município de Tangará da Serra são: coeficiente de aproveitamento básico (CAB), coeficiente de aproveitamento mínimo (CAMi), coeficiente de aproveitamento máximo (CAM), taxa de ocupação (TO), taxa de permeabilidade (TP) e tamanho mínimo de lote.

13.1.3 Definição das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS

Segundo Fonseca (2014), Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) são porções do território destinadas, prioritariamente, à recuperação urbanística, à regularização fundiária e produção de habitações de interesse social, incluindo a recuperação de móveis degradados, a provisão de equipamentos sociais e culturais, espaços públicos, serviço e comércio de caráter local. Dentre seus principais objetivos destaca-se: Reconhecer a diversidade local no processo de desenvolvimento urbano, estender o direito à cidade e a cidadania, estimular a regularização fundiária, estimular ampliação da oferta de serviços e equipamentos urbanos.

Nesse sentido, de acordo com o Plano Diretor do município de Tangará da Serra, as zonas especiais de interesse social podem ser divididas em: ZEIS I e ZEIS II (TANGARÁ DA SERRA, 2007).

As ZEIS-I são áreas públicas ou particulares que estão ocupadas por assentamentos com uma população que apresenta uma baixa renda, o que cabe ao Poder Público em conjunto com os responsáveis, promover a urbanização e a regularização fundiária, com implantação de equipamentos públicos, de comércio e serviços de caráter local e de equipamentos de recreação, lazer, desde que não haja riscos para o meio ambiente ou segurança da população (PLANO DIRETOR, 2015).

Dessa forma, das áreas do município de Tangará da Serra que englobam a ZEIS I, de acordo com o Plano Diretor (2015) são os distritos do: Jardim Vitória, Jardim São Luiz, Jardim São Domingos, Jardim São José, Jardim Europa II, Residencial Dona Júlia, Jardim São Rosalino, Residencial Horizonte, Jardim Presidente, Jardim Mirante II, Jardim Industriário, Setor Industrial, Vila São Pedro, São Joaquim e São Jorge.

As ZEIS-II são imóveis não edificados, onde haja interesse público em elaborar programas de Habitação de Interesse Social (HIS), incluindo comércio e serviços de caráter local e equipamentos de recreação e lazer ou áreas passíveis de implantação de loteamentos de interesse social (PLANO DIRETOR, 2015).

Portanto, o Plano de Urbanização para cada ZEIS-I e II será estabelecido por Lei do Poder Executivo Municipal e deverá prever diretrizes, índices e parâmetros urbanísticos específicos para o parcelamento, uso e ocupação do solo, diagnóstico de análise físico-ambiental, urbanística e fundiária tanto quanto caracterização socioeconômica da população, planos e projetos para as intervenções urbanísticas necessárias à recuperação física da área, incluindo sistema de abastecimento de água e de coleta de esgotos, drenagem de águas pluviais,

coleta regular de resíduos sólidos, iluminação pública, adequação dos sistemas de circulação de veículos e pedestres, eliminação de situações de risco, estabilização de taludes e de margens de Córregos, tratamento adequado das áreas verdes públicas, instalação de equipamentos sociais e os usos complementares ao residencial (PLANO DIRETOR, 2015).

13.1.4 Identificação de ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente – APP's, áreas de risco e áreas carentes de infraestrutura

De acordo com a Lei complementar n° 149/2010 que dispõe sobre o código ambiental do Município de Tangará da Serra define a área de preservação permanente como a parcela do território, de domínio público ou privado, definidas como de preservação permanente por lei ou pelo Poder Executivo Municipal, destinadas à manutenção integral de suas características.

Ademais, as áreas de preservação ambiental são áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (MMA, 2011).

Segundo Baptista et al. (2005), a urbanização provoca alterações significativas no meio ambiente. A descaracterização da mata ciliar das áreas de preservação permanente (APP) em bacias hidrográficas, por exemplo, decorrentes da falta de fiscalização e pessoas no entorno afeta não somente os recursos hídricos e sistemas de drenagem, como também altera a paisagem, comprometendo a estabilidade geológica, a biodiversidade, a fauna, a flora e a proteção do solo (COLET, 2012).

Nesse contexto, a Lei Federal n° 10.257/2001 define como Zona Especial de Ocupação Restrita (ZOR) sendo Área de Preservação Permanente (APP) de 30m e nascentes com raio de 50m delimitadas pela linha imaginária estabelecida pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), sendo dividida em duas categorias ZOR I e ZOR II.

Segundo o Plano Diretor (2015) a ZOR I "são áreas de até 30m onde não é permitido qualquer tipo de ocupação, exceto de interesse estritamente público, sendo necessárias ações de preservação e recuperação ambiental".

O Plano Diretor (2015) define que a ZOR II:

> são áreas de 15m a 30m com ocupação já consolidada devido à lei de parcelamento do solo municipal ser menos restritiva quanto aos afastamentos dos Córregos, devendo o poder público instituir ações de proteção ambiental e coibir novas ocupações, exceto de interesse estritamente público (PLANO DIRETOR, 2015).

Essas áreas têm como objetivo principal restringir a ocupação e o adensamento construtivo populacional da área, requalificar as áreas de baixa qualidade urbanística e promover a regularização urbanística e fundiária dos assentamentos precários, compatibilizando-a com a proteção do meio ambiente, desocupação das áreas utilizadas com menos de 15 metros de afastamento do curso d`água e recuperação ambiental dos Córregos urbanos (PLANO DIRETOR, 2015).

São aplicados, segundo o Plano Diretor (2015), os seguintes instrumentos para ZOR: Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), Estudo Impacto Ambiental (EIA), Plano de Intervenção Prioritária, Operação urbana consorciada e Regularização fundiária.

As ocupações irregulares lesionam os bens e serviços ambientais nas cidades, pois ocorrem, geralmente, em áreas que são caracterizadas como de risco e/ou protegidas por lei, sem o devido saneamento ambiental e de forma desordenada (PINHEIRO e PROCÓPIO, 2008).

Na zona urbana as áreas com cobertura vegetal estão ligadas a benefícios ambientais importantes, logo quaisquer ações voltadas para a regularização, ocupação ou proteção dessas faixas devem respeitar o cumprimento das suas funções ambientais (SCAGLIUSI e SANTOS, 2012).

Conforme estudos realizados com o auxílio de imagens de satélite realizou-se o levantamento dos pontos de ocupações irregulares no município e com base na legislação vigente do Código Florestal 12.651/2012 o qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e preconiza a delimitação da Área de Preservação Permanente na área urbana dos municípios.

As APPs são delimitadas por aquelas coberturas vegetais exclusivamente relacionadas à hidrografia, ou seja, faixas no entorno de cursos, corpos d’água e nascentes. As faixas de preservação, calculadas a partir dos critérios definidos pelo Código Florestal, estabelecido pela Lei nº 12.651/2012, são: I) 30 metros no entorno de cursos d’água de até 10 metros de largura; II) 30 metros no entorno de lagos e lagoas naturais localizados em área urbana; III) raio de 50 metros no entorno de nascentes.

Nesse sentido, no município de Tangará da Serra, nota-se que, conforme o limite de 30 metros que devem ser respeitados para preservação dos Córregos do município tem-se que alguns bairros apresentam ocupações irregulares próximos as margens dos Córregos.

Com isso, conforme a Figura 414 observou-se próximo ao Córrego Mutum, no bairro Bela Vista, no Córrego Buritis, o qual é circundado pelos bairros: Vila Portuguesa, Vila Santa Terezinha, Jardim Itapirapua, Jardim Santa Maria, Jardim Rio Preto, Jardim Shangri-lá e Jardim

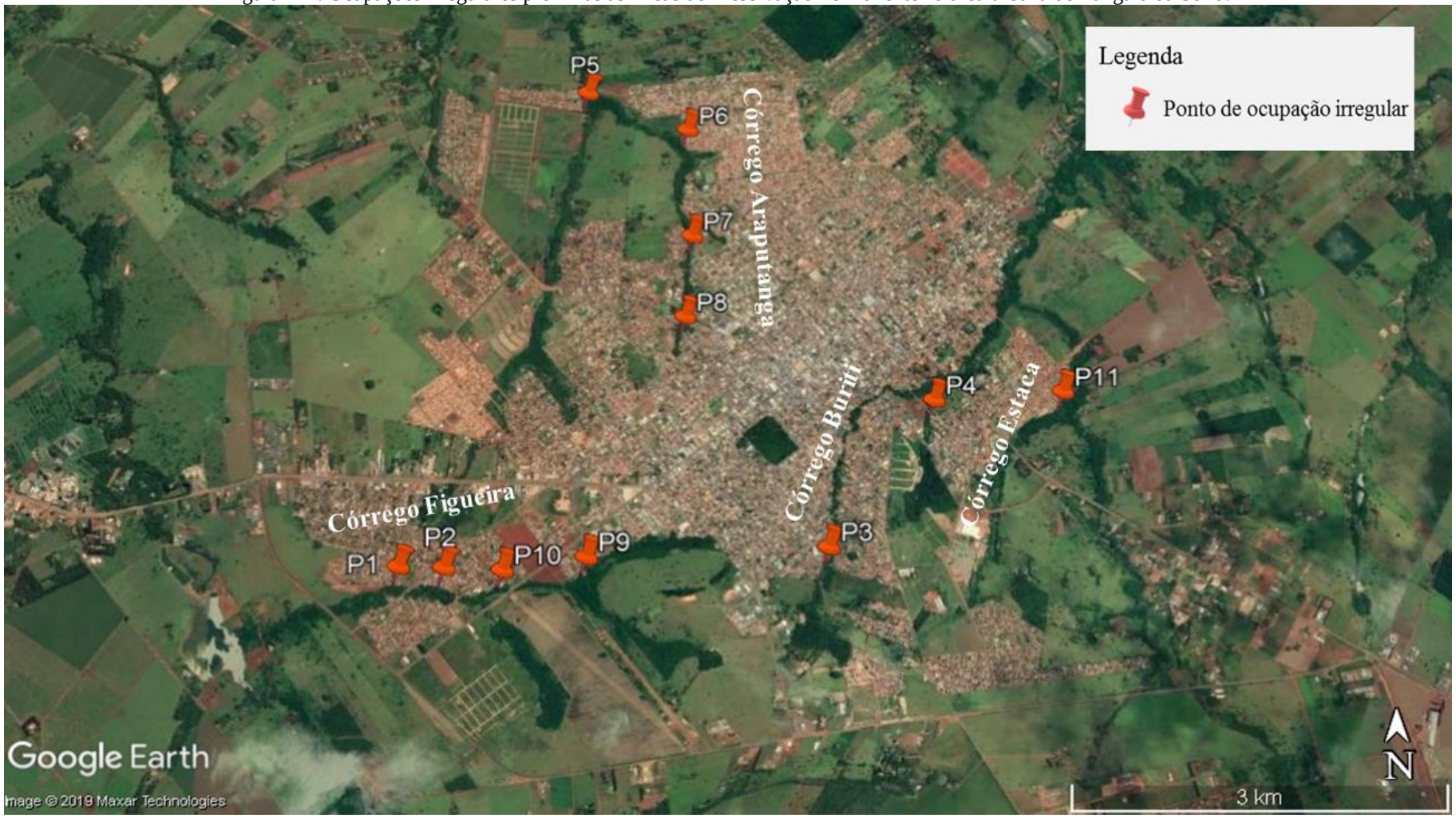
Uirapuru, no Córrego Figueira que está presente nos bairros: Jardim Presidente, Jardim San Diego e Jardim Monte Líbano, no Córrego Paraíso que está presente nos bairros: Vila Goiânia e Jardim São Marcos a presença de ocupações irregulares.

Esse cenário de ocupações irregulares presentes nas áreas de preservação permanente no município prejudica a biodiversidade faunística e florística do local, e consequentemente acarreta em processos erosivos, assoreamento e enchentes, ocorrendo também a proliferação de pragas e doença decorrentes do lançamento clandestino de efluentes domésticos e disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, como mencionam Gonçalves e Matos (2015).

Santana (2011) destaca que alguns impactos decorrentes dessa ocupação na área, entre eles, o assoreamento dos córregos, com várias consequência ao meio físico, como a aceleração do processo erosivo, ocorrência de escorregamentos, o aumento de áreas inundáveis, a diminuição do percentual de infiltração de água no solo, a possibilidade de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, em função da falta de cobertura vegetal e extração de areia em alguns pontos.

A Figura 414 apresenta os principais pontos de ocupações irregulares próximas as áreas de preservação permanente na área urbana de Tangará da Serra.

Figura 414. Ocupações irregulares próximas as Áreas de Preservação Permanente na área urbana de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

13.1.5 Definições de zoneamento

Zoneamento é a identificação e a delimitação de unidades ambientais em um determinado espaço físico, segundo suas vocações e fragilidades, acertos e conflitos, determinadas a partir dos elementos que compõem o meio planejado (SILVA; SANTOS, 2004).

Silva (2014) complementa que, o zoneamento significa separar a cidade por zonas específicas, ou seja, zonear de acordo com as atividades existentes em cada uma delas. Trata-se de um planejamento urbano, definido por um sistema legislativo de âmbito municipal. Entre os muitos fatores que estabelecem o zoneamento de uma cidade, está o uso e ocupação do solo, que define o que poderá ser feito em cada área.

De acordo com o Plano Diretor de Tangará da Serra (2015) o município desmembra-se em: Zona de Preservação Permanente (ZPP), Zona Comercial Predominante (ZCP), Zona Mista Diversificada (ZMD), Zona de Interesse Social (ZIS), Zona Residencial Predominante I (ZRP1), Zona Residencial Predominante II (ZRP2), Zona Residencial Predominante III (ZRP3), Zona de Interesse Agrícola (ZIA), Zona de Ocupação com Restrição (ZOR), Zona de Interesse Industrial (ZII) e Zona de Uso Limitado (ZUL).

13.1.6 Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade

Este tópico aborda sobre a identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e/ou urbanização. Os aspectos fundiários de um município refletem, de modo geral, a forma como a terra está sendo distribuída entre as pessoas e os grupos.

A Regularização Fundiária é um processo de intervenção pública que tem por objetivo legalizar a permanência da população que reside em áreas ocupadas em desconformidade com a lei, das quais podem ser destacados os loteamentos clandestinos e irregulares (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

A diferença entre os tipos de loteamentos a que o clandestino se refere é aqueles que não possuíam aprovação ou autorização administrativa dos órgãos competentes e os irregulares possuem autorização, mas não são executados de acordo com as normas vigentes, estando em desconformidade com a legislação (BASEI, 2016).

Nesse contexto, para a compreensão da questão fundiária no município de Tangará da Serra deve-se destacar que o poder municipal tem utilizado mecanismos como: o Estatuto da

Cidade, o Plano Diretor e os instrumentos jurídicos de titulação do imóvel, em busca de soluções para regularização fundiária no município.

Conforme o Art.110 do Plano Diretor do município de Tangará da Serra apresenta a classificação da Zona Especial de Urbanização Específica, a qual se localiza na Macrozona Rural e são destinadas à regularização fundiária, urbanização de loteamentos clandestinos e instalação de distritos industriais. Com isso, essa zona é dividida em: ZEUE I, ZEUE II e ZEUE III.

13.2 HABITAÇÃO

13.2.1 Organização institucional e objetivos do Plano e seus programas e ações

O Ministério das Cidades, atual Ministério do Desenvolvimento Regional a partir de 2003, tornou-se o órgão coordenador, gestor e formulador da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, que inclui a nova Política Nacional de Habitação (PNH), aprovada em novembro de 2004, a qual estabeleceu um novo modelo de organização institucional, baseado no Sistema Nacional de Habitação (SNH) que tem o objetivo de promover a universalização do acesso à moradia.

Entre os avanços mais relevantes desse período destaca-se a Lei Federal nº 11.124/05, que regulou o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) e criou o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) – oriundo de um projeto de lei de iniciativa popular, fomentado pelo movimento de moradia, e a criação do Plano Nacional de Habitação (PlanHab) em 2009 pela Secretaria Nacional de Habitação (SNH), cujo principal objetivo era combater o déficit habitacional.

O FNHIS destaca a prioridade para a população de baixa renda e visa centralizar e gerenciar os recursos orçamentários para os programas estruturados no âmbito do SNHIS, voltados a implementação dos programas habitacionais abalizados em fontes não onerosas e que não requerem retorno. Enquanto isso o PlanHab é um recurso importantíssimo criado para formular uma estratégia de longo prazo para ponderar as necessidades habitacionais do país, canalizando da melhor maneira possível, os recursos existentes e aqueles a serem investidos, propondo a melhor estratégia seguindo os quatro eixos estruturadores da política habitacional: modelo de financiamento e subsídios; política urbana e fundiária; arranjos institucionais e cadeia produtiva da construção civil. (BRASIL, 2009, p.9).

Diante disso, em atendimento às disposições constantes do Art.182 da Constituição Federal, do Capítulo III da Lei nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade – e, da Seção I, Capítulo II, da Lei Orgânica do Município de Tangará da Serra, foi aprovado, nos termos da Lei Complementar nº 210, de 11 de setembro de 2015, o Plano Diretor Participativo do Município de Tangará da Serra (PDPMTS), fazendo com que suas regras sejam observadas e cumpridas pelos agentes públicos e privados, que atuam na construção e gestão da cidade.

Tal plano de desenvolvimento tem por objetivo o ordenamento do Município e o cumprimento das atribuições sociais da propriedade, garantindo o bem-estar dos munícipes e assegurar, a todos, o direito à cidade, bem como a justa distribuição dos benefícios e encargos decorrentes do processo de urbanização, mediante o cumprimento das diretrizes gerais estabelecidas no Art.2º da Lei nº 10.257/2001 de política urbana.

De acordo com o Art.4º da Lei Complementar nº 210, o PDPMTS é parte integrante do processo de planejamento municipal, além dele, são utilizados entre outros instrumentos o Plano Plurianual (PPA), as Diretrizes Orçamentárias (LDO) e o Orçamento Anual (LOA) para incorporar as diretrizes nele contidas.

O PDPMTS abrange a totalidade do território do Município, deliberando uma política de desenvolvimento urbano, condicionando as funções sociais da propriedade urbana ao desenvolvimento do Município no plano social e às diretrizes de desenvolvimento municipal, implementadas mediante políticas setoriais integradas, apoiadas em dotações orçamentárias e dados estatísticos, visando ordenar a expansão e o desenvolvimento, permitindo um crescimento planejado, sem perda de qualidade de vida ou deterioração do meio ambiente nas áreas urbanizadas.

De acordo com o Art.17 da Lei Complementar 210/2015, fazem parte dessas políticas setoriais integradas a elaboração da Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo de forma a controlar ordenar o uso do solo do município, juntamente com a revisão da Lei de Parcelamento do Solo a fim de evitar que está se torne um instrumento normativo rigoroso e criada sem considerar os agentes e os processos que atuam na dinâmica do Munícipio e na vida dos munícipes, utilizando-se de planejamento urbano integrado e inserido no contexto da região do município. Bem como a atualização da Lei do Perímetro Urbano mediante um levantamento e delimitação de forma sistêmica e objetiva das áreas de interesse patrimonial, ambiental e interesse social facilitando a regularização fundiária dos loteamentos informais e hierarquizando o sistema viário de trânsito e transporte urbano.

13.2.2 Quadro da oferta habitacional

O quadro de oferta habitacional tem como objetivo caracterizar a oferta de moradias e solo urbanizado, as condições de acesso às modalidades de intervenção e financiamento habitacional, identificar a oferta e disponibilidade do solo urbanizado para a população de baixa renda, especialmente no que concerne às Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), as diferentes modalidades de construção ou reforma que contribuem para aumentar a oferta de habitações de interesse social e identificar a produção de moradias realizada pela própria população (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

Nesse contexto, a área urbana do município possui 9.514.474,58 m², com 114 loteamentos divididos em 07 Macro-Setores e 26 Setores. Ademais, conforme o último Censo (2010) Tangará da Serra possui um total de 28.635 domicílios, sendo 25.155 particulares permanentes ocupados, 83 particulares improvisados ocupados, 2.022 vagos, 630 fechados e 720 com uso ocasional. Há, também, 25 domicílios coletivos com morador. A maioria das casas são construídas de alvenaria, e a média de ocupação é de 3,26 moradores por domicílio, apresentando déficit habitacional de 28,60%.

Dessa forma, a taxa de urbanização é de 90,26%, consolidada no distrito-Sede, distrito de Progresso, distrito de São Joaquim, distrito de São Jorge e Zona de Urbanização Específica da Gleba Triângulo. Devido ao crescimento da população e sua característica eminentemente urbana é imprescindível à existência de um instrumento de planejamento que possa acompanhar a intensa dinâmica urbana e proporcionar condições para o desenvolvimento ordenado do das áreas urbanizadas. O Plano Diretor constitui uma peça de ordenamento territorial e urbanismo para que as relações socioeconômicas na cidade possam ser reguladas e cumpram sua função social.

A Tabela 86 abaixo apresenta as condições de ocupação dos domicílios e a Tabela 87 demonstra os tipos de domicílios no município de Tangará da Serra.

Tabela 86. Condições de ocupação do domicílio em Tangará da Serra.

Condição de Ocupação do domicílio	N° de domicílios
Alugado	7.242
Cedido	2340
Por empregador	587
De outra forma	1.753
Próprio	15.923
Outra condição	100

Fonte: IBGE, CIDADES, 2010.

Tabela 87. Tipos de domicílios em Tangará da Serra.

Tipo de Domicílio	N° de domicílios
Apartamento	731
Casa	23.757
Casa de Vila ou Condomínio	745
Habitação em cômodo, cortiço.	270
Oca ou Maloca	102

Fonte: IBGE, CIDADES, 2010.

Discute-se atualmente como deverá ocorrer à oferta de novas moradias e a questão do solo já urbanizado ou a ser implantado (licenciado) para os próximos anos, com a elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social (PMHIS), conforme o Art.40 do Plano Diretor (2015) do município que dispõe sobre as diretrizes específicas de desenvolvimento da Habitação. E diante disso, será possível aumentar a demanda de novas habitações, a implantação de atividades comerciais e de serviços para a população de baixa renda, especialmente em Zonas Especiais de Interesse Social, e consequentemente, aumentará na mesma proporção à disponibilização dos serviços de saneamento básico.

13.2.3 Necessidades habitacionais

De acordo com a Fundação João Pinheiro (2015), as necessidades habitacionais contemplam: o déficit (necessidade por reposição total de unidades precárias e atendimento à demanda reprimida); a demanda demográfica (necessidade de construção de novas unidades para atender ao crescimento demográfico); e a inadequação (necessidade de melhorias de unidades habitacionais que apresentam algum tipo de carência). A quantificação das necessidades habitacionais tanto as acumuladas ao longo do tempo, como as geradas pelas demandas futuras serve para orientar o planejamento das ações e programas de forma a atender às especificidades das situações identificadas no município e planejar o seu enfrentamento.

Nesse contexto, para atender as necessidades habitacionais o município de Tangará da Serra, instituído pela Lei Nº 3.511/2011 foi criado o programa Minha Casa Minha Vida – Parque Linear às margens do Córrego Figueira com intuito de promover as condições de acesso à moradia digna, urbanizada e integrada à cidade e a todos os segmentos da população.

Este programa está voltado para atender as necessidades de habitação da população de baixa renda, garantindo o acesso à moradia digna com padrões mínimos de sustentabilidade, segurança e habitabilidade. O Programa funciona por meio da concessão de financiamentos a beneficiários organizados de forma associativa por uma Entidade Organizadora – EO

(Associações, Cooperativas, Sindicatos e outros), com recursos provenientes do Orçamento Geral da União – OGU, aportados ao Fundo de Desenvolvimento Social – FDS.

Este programa está voltado para as áreas de ocupação já consolidadas, caracterizadas como favelas, no intuito de promover o investimento em obras físicas, serviços, ações sociais, e remoção de ocupações em áreas inadequadas, para melhoria das condições de vida da população.

13.2.4 Análise das projeções do déficit habitacional

O déficit habitacional, por ser um indicador, colabora para a elaboração e análise da política habitacional, direcionando o gestor público na caracterização das carências das moradias (IPEA, 2013). Ainda o IPEA (2013), menciona que o objetivo do indicador é orientar os agentes públicos responsáveis pela política habitacional na construção de programas capazes de suprir a demanda explicitada na estimação do indicador nas distintas esferas de governo.

Nesse contexto, o déficit habitacional refere-se a moradias que devem ser construídas para substituir casas existentes que não possuem as condições de segurança necessárias para seus ocupantes ou para garantir moradia adequada para famílias que não possuem casa particular. No entanto, o déficit habitacional não representa a necessidade de novos lotes, porque grande parte destas moradias se localiza em Áreas de Interesse Social – AIS e poderão ser refeitas no próprio lote (GENEVOIS; COSTA, 2001).

Com isso, o déficit de moradias em Tangará da Serra, embora decrescente, é de 28.635 moradias e a média de ocupação é de 3,26 moradores por domicílio, apresentando déficit habitacional de 28,60% (IBGE, 2010).

Todavia, o mercado imobiliário do município está em plena ascensão, o que beneficia a construção civil e a mantém sempre aquecida. Novos loteamentos são inaugurados frequentemente e há uma procura intensa por residências, apartamentos e salas comerciais. Grande parte do município conta com água tratada, energia elétrica, limpeza urbana, telefonia fixa, telefonia celular e internet (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

14. MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

14.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

A disponibilidade das águas é um fator fundamental para o desenvolvimento dos organismos vivos, sendo o seu principal constituinte. Além disso os recursos hídricos são utilizados em todo mundo com distintas finalidades, dentre as quais destacam-se o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, dentre outras (MORAES; JORDÃO, 2002; YASSUDA, 1993).

Devido a vulnerabilidade dos recursos hídricos, além da sua importância estratégica, faz-se necessário a gestão e gerenciamento deles. Neste sentindo, a bacia hidrográfica é utilizada com unidade regional de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, conforme menciona o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MT).

De acordo com o PERH-MT o território do Estado de Mato Grosso está dividido em três unidade geográficas, sendo elas: a Região Hidrográfica do Paraguai, com área de 176.800 km², que abrange 19,6% da superfície estadual; a Região Hidrográfica Amazônica, com 592.382 km², que ocupa 65,7% do território; e a região Tocantins-Araguaia, com 132.238 km², que corresponde a 14,7% da superfície estadual (Figura 415).

Com intuito de contemplar as bacias hidrográficas como base organizacional, o CEHIDRO, aprovou a Resolução n.º 005, de 18 de agosto de 2006, a qual instaura a divisão hidrográfica do Estado de Mato Groso em 27 Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG’s).

Dessa forma, segundo PERH-MT a divisão em UPG’s obedece às Regiões Hidrográficas definidas pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Segundo a Resolução do Resolução do CEHIDRO a Região Hidrográfica Amazônica em Mato Grosso está dividida em quatorze UPG’s, sendo estas: Roosevelt (A-1); Aripuanã (A-2), Baixo Juruena (A-3); Baixo Teles Pires (A-4); Médio Teles Pires (A5); Manissauá-Miçú (A-6); Médio Xingu (A-7); Suiá-Miçú (A-8); Alto Xingu (A-9); Ronuro (A-10); Alto Teles Pires (A-11); Arinos (A-12); Sangue (A-13); Alto Juruena (A-14).

Enquanto a Região Hidrográfica do Paraguai em Mato Grosso está dividida em sete UPG’s, sendo estas: Jauru (P-1), Alto Paraguai Médio (P-2), Alto Paraguai Superior (P-3), Alto Rio Cuiabá (P-4), São Lourenço (P-5), Correntes Taquari (P-6) e Paraguai Pantanal (P-7).

E por fim, a Região Hidrográfica Tocantins Araguaia em Mato Grosso está dividida em quatro UPG's, sendo estas: Baixo Araguaia (T-1); Médio Araguaia (T-2); Alto Araguaia (T-3); Alto Rio das Mortes (T-4); Baixo Rio das Mortes (A-4).

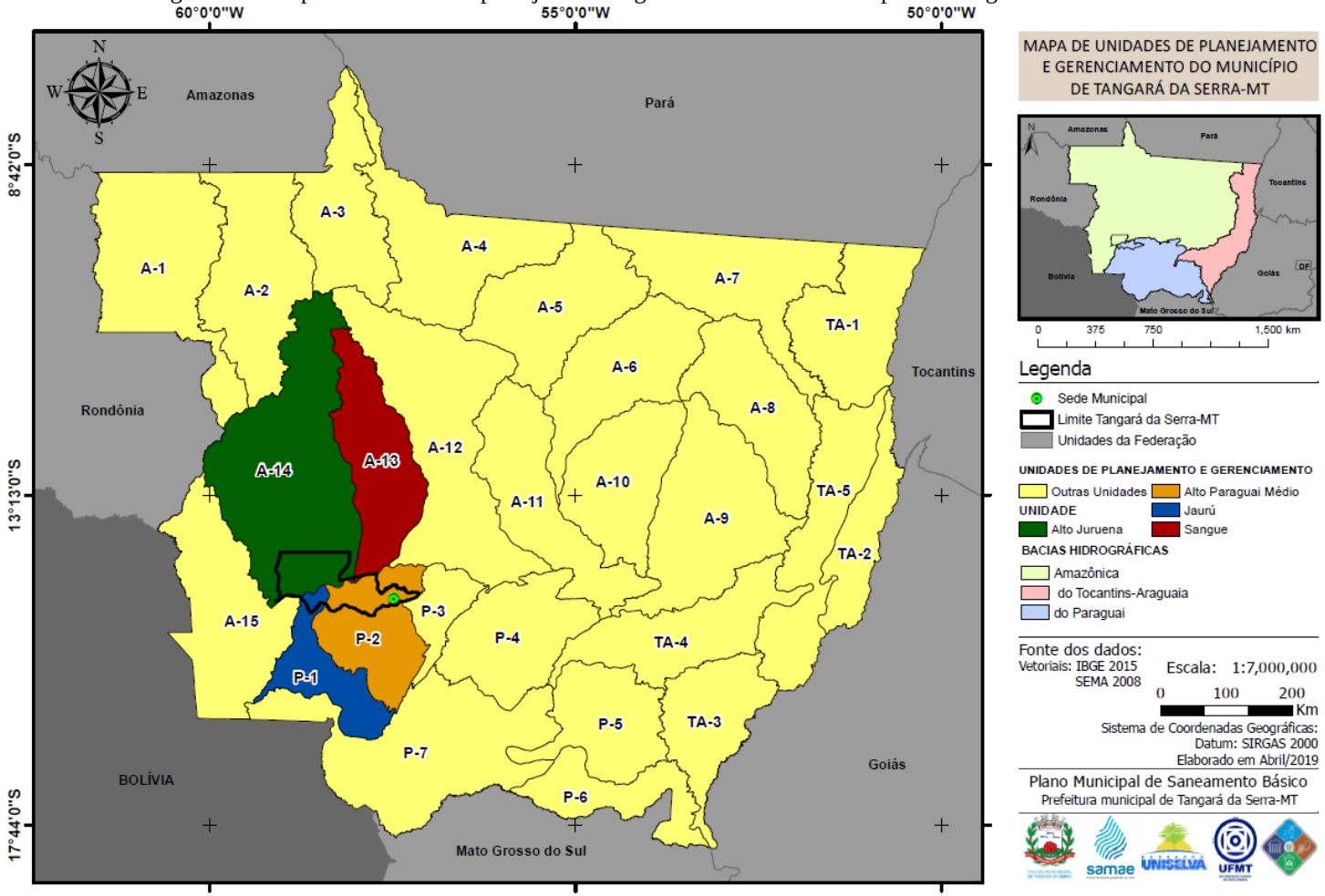
Neste sentido, o município de Tangará da Serra, faz parte da Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) Alto Juruena, Alto Paraguai Médio e Jauru, e tem seu território, com 11.601 Km², inseridos na Bacia Hidrográfica Amazônica e do Paraguai, conforme apresentado na Figura 415 (PERH-MT, 2009).

Quanto as águas subterrâneas, o Estado de Mato Grosso está dividido segundo PERH-MT (2009) em dois Domínios Aquíferos, sendo eles: o Domínio Poroso (Granular e Dupla Porosidade) e o Domínio Fraturado (Fissural e Físsuro-Cárstico), respectivamente com porosidade intergranular e com porosidade fissural.

Ainda segundo PERH-MT (2009) estes domínios foram subdivididos em treze sistemas aquíferos, sendo seis Sistemas Aquíferos Granulares e sete Sistemas Aquíferos Fraturados.

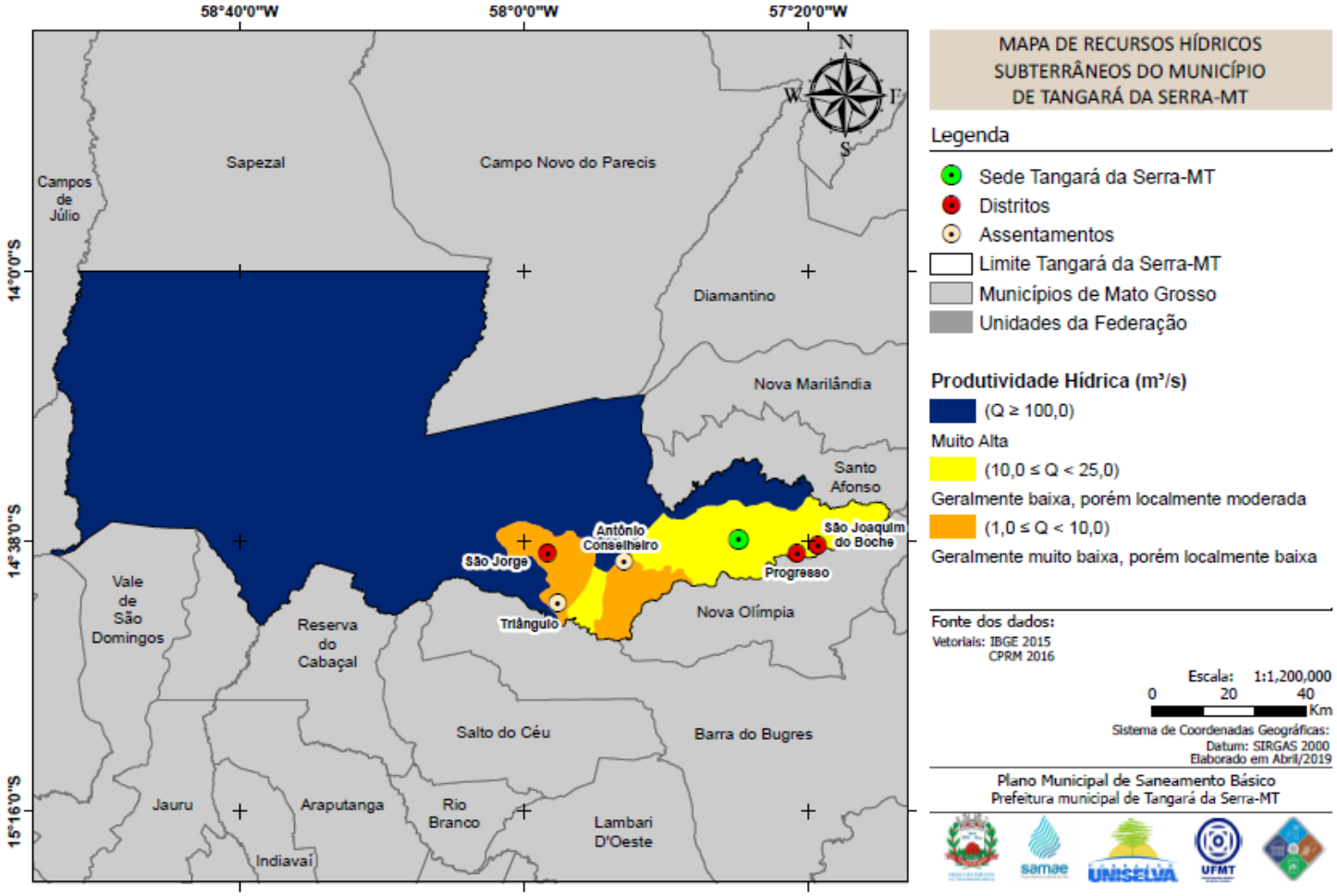
Desta forma, o território de Tangará da Serra está situado sob o Domínio Poroso (Granular e Dupla Porosidade), onde os principais aquíferos são Grupo Alto Paraguai e Bacia Parecis (PERH-MT, 2009). A Figura 416 ilustra essas características.

Figura 415. Mapa de unidades de planejamento e gerenciamento no município de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 416. Recursos hídricos subterrâneos no município de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

14.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS ECOSSISTEMAS NATURAIS

Em Tangará da Serra é instituído pelo Plano Diretor (2015) no Art.64 as Zonas Especiais, onde é definido as Zonas Especiais de Ocupação Controlada por Interesse Ambiental (ZOCIA) e Zonas Especiais de Ocupação Restrita (ZOR).

As ZOCIA contemplam as áreas do território que estão relacionadas à mitigação de impactos sobre a área urbana e qualidade de vida da população, além de serem áreas que possuem interesse ambiental coletivo.

"A ZOCIA tem como objetivo controlar a ocupação de áreas de mananciais contributivos à micro-bacia de captação de água para tratamento e distribuição à população, criando microzonas de amortecimento e recarga do lençol freático" (PLANO DIRETOR, 2015, Art.67, Seção I, Subseção I).

Ademais, é definido no Art.68 desta Lei os bairros que fazem parte da ZOCIA, sendo eles: Parque Figueira e Parque Universitário.

O Plano Direto (2015) em seu Art. 71 define a ZOR como "A Zona Especial de Ocupação Restrita (ZOR) é toda Área de Preservação Permanente (APP) de 30m e nascentes com raio de 50m delimitadas pela linha imaginária estabelecida pelo Código Florestal (Lei nº12.651/2012)".

As ZOR são divididas em 2 categorias de acordo com Art.71 desta Lei, sendo elas:

> ZOR I: são áreas de até 30m onde não é permitido qualquer tipo de ocupação, exceto de interesse estritamente público, sendo necessárias ações de preservação e recuperação ambiental;
> ZOR II: são áreas de 15m a 30m com ocupação já consolidada devido à lei de parcelamento do solo municipal ser menos restritiva quanto aos afastamentos dos Córregos, devendo o poder público instituir ações de proteção ambiental e coibir novas ocupações, exceto de interesse estritamente público.

O Plano Diretor (2015) define os objetivos da ZOR no Art.72 como mencionado abaixo:

> Restringir a ocupação e o adensamento construtivo e populacional da área; requalificar as áreas de baixa qualidade urbanística; promover a regularização urbanística e fundiária dos assentamentos precários, compatibilizando-a com a proteção do meio ambiente; promover a desocupação das áreas utilizadas com menos de 15 metros de afastamento do curso d`água; promover a recuperação ambiental dos Córregos urbanos.

14.3 SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DOS USOS E DA OFERTA DE ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE UTILIZAÇÃO POTENCIAL PARA SUPRIMENTO HUMANO

Os mananciais são corpos de água superficiais ou subterrâneos de onde a água é retirada para abastecimento público (TSUTIYA, 2006). Neste sentido, a água para consumo humano por ser obtida de diversas fontes, nas quais, incluem os rios, lagos, represas e lenções freáticos.

De acordo com Silva e Araújo (2003) os mananciais subterrâneos são um dos recursos mais utilizados como fonte de abastecimento de água, sendo que uma ampla parcela de utilização é da população brasileira.

O manancial subterrâneo encontra-se totalmente abaixo da superfície terrestre, compreendendo os lençóis freáticos e aquíferos profundos, onde a água subterrânea pode ser captada no aquífero confinado ou artesiano, ou no aquífero não confinado. No aquífero confinado ou artesiano a água encontra-se confinada entre duas camadas relativamente impermeáveis, dificultando a sua contaminação, já no aquífero não confinado ou livre, a água fica próximo à superfície, sendo desta forma mais suscetível à contaminação (FUNASA, 2015; SILVA e ARAUJO, 2003).

Embora mais vulnerável à contaminação, no Brasil é frequentemente utilizado a captação de água no aquífero livre, devido ao seu baixo custo e facilidade de perfuração (FOSTER, 1993; ASSIS DA SILVA, 1999).

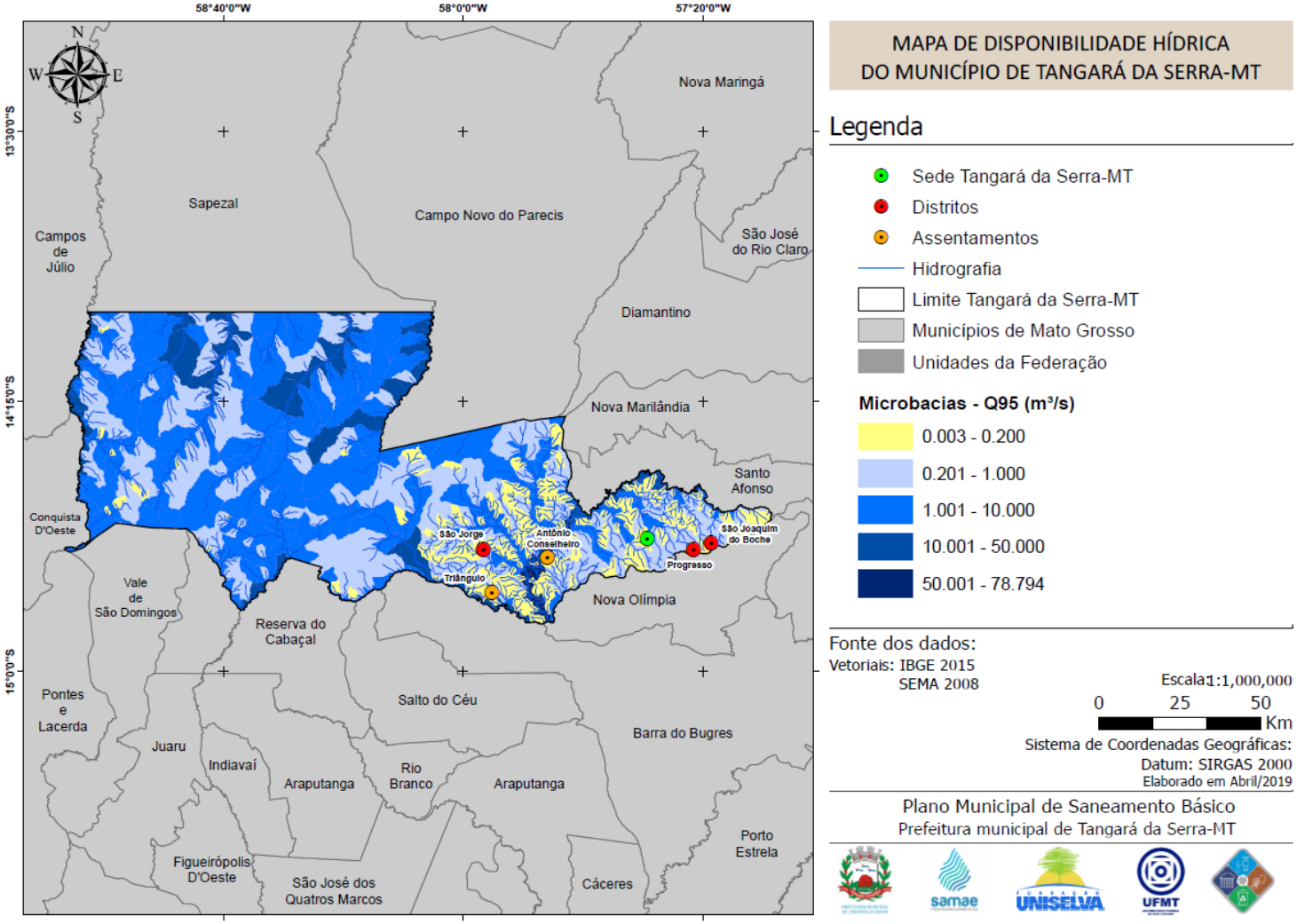
Desta forma, segundo a NBR 12211/992 devem ser considerados para abastecimento públicos os mananciais que apresentem condições sanitárias satisfatórias e que, isolados ou agrupados, apresentem vazão suficiente para atender à demanda máxima prevista para o alcance do plano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

O território de Tangará da Serra possui uma disponibilidade hídrica subterrânea variada, onde toda a área urbana, e os distritos São Joaquim do Boche e Progresso, encontram-se localizados em uma área com disponibilidade hídrica subterrânea geralmente baixa, com vazões variando entre 10 a 25 m³/h. Já os distritos São Jorge, Triângulo e Antônio Conselheiro estão localizados em uma área com disponibilidade hídrica subterrânea geralmente muito baixa, tendo vazões variando entre 1 a 10 m³/h, conforme apresentado na Figura 416, no item 14.1 (CPRM, 2014).

Para a quantificação da vazão outorgável de todos os corpos hídricos de Tangará da Serra, foi adotada a vazão de referência no SIMLAM-MT (MATO GROSSO, 2007), cedido pela SEMA-MT, a disponibilidade hídrica do município é apresentada na Figura 417.

De acordo com a Figura 206, apresentada no *item 9.7*, a área urbana localiza-se em uma área que apresenta vazão Q_{95} superior a 1,0 m³/s no Córrego Queima-Pé, variando entre 0,201 a 1,00 m³/s no Córrego Estaca, e variando entre 0,003 a 0,200 nos Córregos Mutum, Figueira, Rico e São José.

Figura 417. Mapa de disponibilidade hídrica do município de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

14.4 IDENTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES DE DEGRADAÇÃO POR LANÇAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS E SÓLIDOS E A VERIFICAÇÃO DE SITUAÇÕES DE ESCASSEZ HÍDRICA PRESENTE E FUTURA

Nos últimos anos, os recursos hídricos vêm sendo modificados devido a ações antrópicas, em consequência disso a qualidade e disponibilidade de água é prejudicada, à vista disso, é notório a necessidade crescente do monitoramento das alterações ocorridas na qualidade da água, de forma a não comprometer seu aproveitamento múltiplo, além de minimizar os impactos negativos do ambiente (BRAGA et al., 2006).

O lançamento de efluentes é um dos grandes responsáveis pela poluição dos recursos hídricos, causando prejuízos sanitários, econômicos e estéticos. Segundo Branco (1993) e sema o lançamento de efluentes sem tratamento prévio provoca a acentuada degradação da qualidade da água, resultando em desequilíbrios nos ecossistemas aquáticos e, por conseguinte prejuízos para própria humanidade.

Neste sentido, os Córregos Queima-Pé, Figueira, Mutum, Rico, São José, Estaca e Rio Ararão são os principais cursos d'água que banham a zona urbana do município, e desses, o Rio Ararão é receptor dos efluentes lançados pelas estações de tratamento de esgoto.

De acordo com informações da SEMA, verificou-se na área urbana do município o lançamento de efluentes na microbacia do Córrego Paraíso, Mutum, Estaca, Queima-Pé, sem denominação e Rio Ararão, sendo estes lançamentos provenientes de tratamentos individuais.

Na Tabela 88 são apresentados os pontos de outorga de diluição no município de Tangará da Serra.

Tabela 88. Pontos de outorga de diluição na área urbana de Tangará da Serra

Finalidade	Coordenadas Geográficas		Curso D'água	Q Diluição (m^3/s)	Q Máx. outorgável (m^3/s)
	Latitude	Longitude			
Esgotamento Sanitário	14°35'0.009"S	57°28'0.017"O	Rio Ararão	1,2163	0,7133
Indústria	14°34'0.059"S	57°30'0.044"O	Córrego Mutum	0,39825	0,1122
Indústria	14°37'0.058"S	57°32'0.033"O	Córrego Queima Pé	0,10449	0,3023
Indústria	14°37'0.035"S	57°33'0.013"O	Córrego Queima Pé	0,385	0,3023
Indústria	14°37'0.045"S	57°32'0.034"O	Córrego Queima Pé	0,06667	0,3023
Indústria	14°34'0.059"S	57°30'0.044"O	Córrego Mutum	0,00393	0,1122

Fonte: Adaptado de SEMA, 2007.

De acordo com a Resolução CEHIDRO Nº 29, de setembro de 2009, a vazão máxima outorgável de diluição em um determinado curso d'água é 30% da vazão de referência (Q_{95}), utilizada como vazão de referência no Estado de Mato Grosso.

Segundo Ribeiro (2000), a vazão de referência é o estabelecimento de um valor de vazão que passa a representar o limite para utilização da água em um curso d'água.

Harris et al. (2000) argumentam que a aplicação do critério de vazão de referência constitui procedimento adequado para a proteção dos rios, pois as alocações para derivações são geralmente feitas a partir de uma vazão de base de pequeno risco.

Desta forma, verificou-se o conflito de uso da água nas microbacias do Córrego Queima-Pé, Mutum e Rio Ararão, uma vez que, o somatório da vazão de diluição do lançamento supera a vazão máxima outorgável nesses cursos d'água.

Quanto a captação superficial nos Córregos urbanos, a Resolução CEHIDRO nº 27, de 09 de julho de 2009, estabelece Q_{95} (vazão de permanência por 95% do tempo) como vazão de referência, sendo admitido 70% desta como vazão máxima outorgável.

Na Tabela 89 são apresentados os pontos de captação superficial nas microbacias urbanas de Tangará da Serra, onde verificou-se que não há ocorrência de conflito de uso nessas microbacias, uma vez que, todas elas encontram-se dentro do limite máximo outorgável.

Tabela 89. Pontos de captação superficial na área urbana de Tangará da Serra

Finalidade	Coordenadas geográficas		Curso d'água	(Q) Captação Superficial (m^3/s)	(Q) Máxima outorgável (m^3/s)
	Latitude	Longitude			
Industria	14°37'0.038"	57°32'0.043"	Córrego Queima Pé	0,0377	0,7055
Aquicultura	14°38'0.028"	57°25'0.008"	Córrego Paraíso	0,0139	0,2819
Abastecimento	14°35'0.041"	57°27'0.054"	Rio Ararão	0,1	1,6644
Abastecimento/ Esgotamento	14°38'0.007"	57°32'0.023"	Córrego Queima Pé	0,32	0,7055
Irrigação	14°38'0.013"	57°33'0.030"	Córrego Seco Afluente do Tapera	0,000236	0,1549
Mineração	14°39'0.039"	57°31'0.025"	Córrego Queima Pé	0,0004	0,4135
Irrigação	14°38'0.003"	57°33'0.036"	Córrego Seco	0,00416	0,1549
Irrigação	14°36'0.028"	57°32'0.018"	Córrego Cedro	0,00833	0,0714
Aquicultura	14°38'0.030"	57°25'0.008"	Córrego Paraiso	0,006	0,2819
Irrigação	14°40'0.039"	57°27'0.009"	Córrego Estaca	0,0405	0,3457
Serviços	14°37'0.057"	57°32'0.030"	Córrego Queima Pé	0,012	0,7055
Criação de animais	14°38'0.050"	57°30'0.037"	Córrego sem denominação	0,0005	0,0830
Mineração	14°39'0.037"	57°31'0.024"	Córrego sem denominação	0,0004	0,4135
Outros	14°36'0.018"	57°30'0.034"	Córrego Mutum	0,00578	0,0652

Fonte: Adaptado de SEMA, 2007.

14.5 IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NAS BACIAS DO MUNICÍPIO

Devido à constante preocupação com a conservação dos recursos hídricos estaduais e, considerando a gestão efetiva dos recursos hídricos para a região, foi sancionada a Lei n.º 6.945, de 05 de novembro de 1997, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MT).

A Lei n.º 6.945 em seu Art.20, institui que as funções normativas, deliberativas e consultivas pertinentes à formulação, implantação e acompanhado da PERH-MT, cabe ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO).

À vista disso, o CEHIDRO tem várias atribuições, como aprovar os critérios de prioridades dos investimentos financeiros relacionados com os recursos hídricos e acompanhar sua aplicação; apreciar o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) apresentado pelo Órgão Coordenador/Gestor; deliberar sobre os critérios e normas para outorga; aprovar propostas de instituição dos Comitês Estaduais de Bacias Hidrográficas; examinar os relatórios técnicos sobre a situação dos recursos hídricos do Estado; dentre outras (PERH-MT, 2009).

No Estado de Mato Grosso poucos instrumentos já foram implementados, nos quais podemos citar, o Plano de Recursos Hídricos, Enquadramento dos corpos d’água, Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRH), Licenciamento de obras hídricas e a Outorga do direito de uso dos Recursos Hídricos.

O Quadro 100 apresenta a situação atual dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Quadro 100. Situação atual dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Instrumentos	Situação atual
Plano Recursos Hídricos	Aprovado pela Resolução nº 26, de 2 de junho de 2009, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO/MT) e efetivado pelo Decreto Governamental nº 2.154, de 28 de setembro de 2009.
Enquadramento	Regulamentado pela Resolução CEHIDRO n°. 109, de 13 de novembro de 2018. Enquadramento transitório de alguns rios da Região Metropolitana de Cuiabá, conforme: Portaria SEMA n° 202/2011; Resoluções CEHIDRO n° 68/2014, 69/2014, 70/2014, 71/2014 e 72/2014.
Outorga	Regulamentado pelo Decreto Estadual nº 336, de 06 de junho de 2007; Resolução CEHIDRO nº 27, de 09 de julho de 2009: estabelece critérios para emissão de outorga superficial de rios de domínio estadual. Resolução CEHIDRO nº. 42, de 11 de outubro de 2011: estabelece critérios técnicos a serem aplicados nas análises de usos independentes de outorga. Resolução CEHIDRO nº. 43, de 11 de outubro de 2011: estabelece os critérios para análises dos pedidos de autorização de perfuração de poços para captação de águas subterrâneas de domínio do Estado de Mato Grosso. Resolução SEMA nº 44, de 11 de outubro de 2011: estabelece critérios técnicos a serem aplicados nas análises dos pedidos de outorga de águas subterrâneas de domínio do Estado de Mato Grosso. Resolução CEHIDRO nº. 57, de 11 de julho de 2013: altera o § 1º do Art.3º e o Art.4º da Resolução nº 44, de 11 de outubro de 2011, a qual trata dos critérios técnicos a serem aplicados nas análises dos pedidos de outorga da água subterrânea de domínio do Estado de Mato Grosso. Resolução CEHIDRO nº 61, de 05 de dezembro de 2013: estabelece critérios técnicos para análises dos pedidos de autorização de perfuração de poços tubulares para captação de águas subterrâneas com a finalidade de uso em áreas irrigadas a partir de 30 hectares. Resolução CEHIDRO nº 62, de 05 de novembro de 2013: estabelece critérios técnicos a serem aplicados nas análises dos pedidos de outorga de direito de uso de águas subterrâneas com a finalidade de uso em área irrigadas a partir de 30 hectares. Lei nº 9.612, 12 de setembro de 2011: estabelece as regras para a concessão de outorgas subterrâneas, incluindo infrações e sanções.
Cobrança	Não regulamentada. Lei n° 6945/1997.
Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos	Não há um sistema integrado com todas as informações voltadas aos recursos hídricos. Possui o Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental de Mato Grosso (SIMLAM), utilizado para análise dos processos de outorga superficiais e para o cadastramento de usuários da água.

Fonte: PRH-Alto Paraguai Médio e Superior, 2019.

- **Plano Estadual de Recursos Hídricos**

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos instituída pela Lei nº 9.433/ 97 o plano de recursos hídricos é um instrumento de planejamento que tem como objetivo orientar a execução do arcabouço legal de um território, sendo por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

Neste sentido, o plano nacional estabelece os programas e diretrizes a serem seguidas em todo território nacional. Enquanto o plano estadual tem jurisdição circunscrita à realidade de cada Estado-Membro, sendo que os planos diretores de bacias hidrográficas estão limitados a cada bacia ou sub-bacia hidrográfica.

Segundo a Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, estabelece em seu Art.7° que os planos de recursos hídricos devem apresentar:

a) o diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
b) as análises alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas, bem como as modificações dos padrões de ocupação do solo;
c) o balanço entre a disponibilidade e demandas futuras dos recursos hídricos (qualidade e quantidade), além de identificar os possíveis conflitos de usos;
d) as metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
e) as medidas a serem tomadas, os programas a serem desenvolvidos e os projetos necessários a serem implantados, para o atendimento das metas previstas no plano;
f) as prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
g) as diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e
h) as propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

O Estado de Mato Grosso implementou o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MT) em 2009, onde o plano foi construído sob a Coordenação Estadual da Secretaria de Estado de Meio Ambiente SEMA-MT, com o aporte técnico, institucional e financeiro da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente e com participação social consultiva.

O diagnóstico do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MT) teve como objetivo estabelecer um quadro de referência da situação atual dos recursos hídricos no Estado de Mato Grosso, incluindo as águas superficiais e subterrâneas, no âmbito das Regiões Hidrográficas Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai (PERH-MT, 2009).

O Estado de Mato Grosso conta também com Plano Integrado de Recursos Hídricos das Unidades de Planejamento e Gerenciamento Alto Paraguai Médio e Superior (PRH-Alto Paraguai Médio e Superior), o plano abrange às Unidades de Planejamento e Gestão Alto Paraguai Médio (P-2) e Alto Paraguai Superior (P-3).

O PRH-Alto Paraguai Médio e Superior possui a responsabilidade financeira da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT), com recursos repassados pela Agência Nacional de Águas, e responsabilidade técnica da Fundação UNISELVA (Termo de Colaboração 1400/2017/SEMA/MT).

- **Atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica**

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's) são órgãos colegiados constituintes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Os CBH's possuem uma composição diversificada, compostos por representantes do poder público, sociedade civil e de usuários da água, tendo uma gestão descentralizada, integrada e participativa (ANA, 2011).

Os CBH's possuem atribuições deliberativas, propositivas e consultivas, nos quais podemos citar: arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos em primeira instância; aprovar os Planos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica; sugerir valores e estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos, de acordo com Poder Deliberativo concedido pelo Decreto Estadual nº 695/2016 (alterado pelo Decreto n° 1.376/2018). O Quadro 101 apresenta as atribuições dos comitês de bacia.

Quadro 101. Atribuições dos comitês de bacia.

Atribuições	Deliberativas	Arbitrar em primeira instância administrativa os conflitos pelo uso da água. Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica e consequentemente: - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade; - prioridades para outorga de direito de uso de recursos hídricos; - diretrizes e critérios gerais para cobrança; e - condições de operação de reservatórios, visando a garantir os usos múltiplos. Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos. Estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.
	Propositivas	Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas. Indicar a Agência de Água para aprovação do Conselho de Recursos Hídricos competente. Propor os usos não outorgáveis ou de pouca expressão ao Conselho de Recursos Hídricos competente. Escolher a alternativa para enquadramento dos corpos d'água e encaminhá-la aos conselhos de recursos hídricos competentes. Sugerir os valores a serem cobrados pelo uso da água. Propor aos conselhos de recursos hídricos a criação de áreas de restrição de uso, com vista à proteção dos recursos hídricos. Propor aos conselhos de recursos hídricos as prioridades para aplicação de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos do setor elétrico na bacia.
	Consultivas	Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes.

Fonte: Decreto Estadual nº 695, 2016.

No Estado de Mato Grosso existem 10 comitês de bacias instituídos, apresentados no Quadro 102, onde o território de Tangará da Serra possui um deles, sendo o CBH Sepotuba (Resolução CEHIDRO nº 36, de 09 de setembro de 2010).

Quadro 102. Comitês de bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso.

Resolução	Ementas
n° 01/2003	Aprovou o Regimento Interno, que apresenta a instituição e organização do Comitê das Sub Bacias Hidrográficas dos ribeirões do Sapé e Várzea Grande (Covapé).
n° 36/2010	Institui o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba.
n° 53/2012	Institui o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Baixo Curso do rio Teles Pires.
n° 51/2013	Aprovou a proposta de criação do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto Curso do rio Araguaia.
n° 55/2013	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do rio São Lourenço.
n° 75/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Direita do Alto Curso do rio Teles Pires.
n° 77/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do rio Cuiabá.
n° 78/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Cabaçal.
n° 86/2016	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Jauru.
n° 87/2016	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Médio Curso do rio Teles Pires.
n° 106/2018	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do rio Alto Araguaia (TA-3).

Fonte: SEMA, 2010.

O CBH Sepotuba foi instaurado por meio da Resolução CEHIDRO nº 36, de 09 de setembro de 2010. Segundo o PRH-Alto Paraguai Médio e Superior (2019) o CBH Sepotuba possui uma área de atuação de 9,840 km², compreendendo os corpos hídricos pertencentes à sub-bacia hidrográfica do Córrego Sepotuba, cujos principais tributários são os rios: Tocas, Sepotubinha Maracanã, Formoso, Juba, Sapo, Córrego Ararão, Córrego Queima-Pé.

- **Enquadramento dos corpos d'água**

O enquadramento de corpos d'água é um instrumento de gerenciamento de recursos hídricos, o qual consiste em estabelecer metas de qualidade da água (classe) para cenários futuros que deve ser, obrigatoriamente, alcançada ou mantida em um corpo d'água, levando em consideração os usos atuais e os usos mais exigentes na bacia hidrográfica (BRITES, 2010).

Segundo a Resolução CONAMA n. º 357, de 17 de março de 2005, os corpos hídricos que não possuem enquadramentos aprovados deverão ser classificados em: 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.

O Estado de Mato Grosso não possui nenhum corpo d'água efetivamente enquadrado, entretanto, já possui uma regulamentação dos procedimentos gerais para enquadramento dos corpos d'água segundo a Resolução CEHIDRO n.º 109, de 13 de novembro de 2018.

Outorga de direito de uso dos recursos Hídricos

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é um ato administrativo no qual o poder público outorgante concede ao outorgado (pessoa física ou jurídica) o direito de uso de recurso hídrico por prazo estipulado (ANA, 2011).

No Estado de Mato Grosso a concessão de outorgas de uso para captação superficial ou subterrânea e diluição de efluentes foi regulamentada por meio do Decreto n.º 336, de 06 de junho de 2007.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é um instrumento de comando e controle, que deve ser emitida em conformidade com as classes dos corpos d'águas já enquadradas, sendo de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, por intermédio da Superintendência de Recursos Hídricos sua análise e emissão (ANA, 2011).

De acordo com a Resolução CEHIDRO nº 27, de 09 de julho de 2009, no estado de Mato Grosso, considera-se a Q_{95} (vazão de permanência por 95% do tempo) como vazão de referência, sendo admitido 70% desta como vazão máxima outorgável. Determina-se ainda, um limite máximo de 20% por usuário, onde esse valor poderá ser ultrapassado quando a finalidade de uso for para consumo humano ou dessedentação animal, e podendo variar o período de vigência.

Desta forma, de acordo com o art.8 da Resolução CEHIDRO nº 27, considera-se como usos que independem de outorgas:

> § 1º Para os cursos d'água com vazão de referência (Q_{95}), até 200 l/s (duzentos litros por segundo), serão insignificantes as captações de valor até 0,25% (zero vírgula vinte e cinco por cento) da vazão de referência na secção em análise;
> § 2º Para os cursos d'água com vazão de referência (Q_{95}) superiores a 200 l/s (duzentos litros por segundo), serão consideradas insignificantes as captações de valor até 0,5 l/s (zero vírgula cinco litros por segundo).
> § 3º Para bacias (ou sub bacias) hidrográficas que atingirem uma situação onde a somatória de captações consideradas insignificantes atingir um valor superior a 20% (vinte por cento) da vazão de referência, deixará de existir o conceito de insignificante para as novas captações, devendo ser solicitada a outorga.
> § 4º Um mesmo usuário com vários pontos de captação num mesmo corpo hídrico deverá ser outorgado com base na somatória de suas captações

A Lei n.º 9.612, de 12 de setembro de 2011, regulamente a concessão de outorgas subterrâneas no Estado de Mato Grosso, sendo consideradas insignificantes as captações subterrâneas de até 10 m³/dia. Ademais, as captações subterrâneas escavadas manualmente (cacimbas, cisternas, poços caipiras ou amazonas) são dispensadas do cadastro de outorga.

Quanto a diluição de efluentes, a Resolução CEHIDRO Nº 29, de 24 de setembro de 2009 estabelece em seu Art.5 a análise de disponibilidade hídrica para diluição de efluentes em corpos hídricos de domínio do Estado do Mato Grosso, será adotada, a Q_{95}.

No Art.6 a resolução estabelece o percentual de vazão outorgável para usos consuntivos na bacia de drenagem:

> Art.6º O somatório da vazão de diluição do lançamento considerado mais as vazões de diluição outorgadas na bacia de drenagem a montante fica limitado à vazão de referência na seção do lançamento.
> § 1º - A disponibilidade hídrica para uma determinada seção do corpo hídrico deverá levar em conta as outorgas de captação superficial emitidas, sendo que o percentual da vazão de referência reservado para a diluição de efluentes concorrerá com o percentual da vazão de referência comprometido com as captações consuntivas, conforme:
> a. Inicialmente será reservada a vazão de diluição do percentual da vazão de referência não outorgável para usos consuntivos (30% da Q95);
> a. Sequencialmente será reservada a vazão de diluição do percentual da vazão de referência outorgável para usos consuntivos, ficando esse percentual, indisponibilizados para outorgas consuntivas.

No município de Tangará da Serra, conforme dados disponibilizados pela SEMA-MT (2019), foram concedidas um total de 34 outorgas de captação superficial, 8 outorgas estão em processo de análise e 4 estão com pendências, sendo três no setor de aquicultura. Das outorgas concedidas 38,2% são destinadas a irrigação, 11,8% para criação de animais e indústria e o restante dividido em aquicultura, abastecimento de água e esgotamento sanitário, mineração e outros serviços. As outorgas que estão em processo de análise são correspondentes aos setores de irrigação, criação de animais e indústria.

- **Sistema de Informações sobre os Recursos Hídricos**

O Sistema de Informações é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e divulgação das informações básicas sobre os Recursos Hídricos, no quais podemos destacar: águas superficiais e subterrâneas, qualidade das águas, dados hidrometeorológicos, entre outros (ANA, 2011).

O Estado de Mato Grosso ainda não dispõe de um sistema integrado com todas as informações disponibilizadas, todavia, as informações são disponibilizadas por banco de dados

e sistema de informação de suporte, segundo o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai (2018).

A gestão da informação é realizada através de uma série de banco de dados nacionais (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos, Portal Hidroweb, Sistema de Telemetria, Cadastro Ambiental Rural e Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) e, também por um sistema de apoio à tomada de decisão, sendo utilizado para a emissão de outorgas de direito de uso de águas superficiais, denominado SIMLAM Hídrico (PRH-ALTO PARAGUAI MÉDIO E SUPERIOR, 2019).

14.6 RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE A SOCIEDADE LOCAL E OS RECURSOS AMBIENTAIS

A Constituição Federal do Brasil de 1988, estabelece no Art.225 que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Dessa forma, o meio ambiente deve ser preservado para que todos tenham esse direito garantido, portanto a preservação dos recursos hídricos é de suma importância, uma vez que, a água é um recurso natural, de uso público, indispensável para manutenção da vida em nosso planeta.

A sociedade em geral depende desses recursos naturais para o desenvolvimento das diversas atividades econômicas criadas pelo ser humano, neste sentido, é necessário estabelecer o uso equilibrado desses recursos pelas populações.

A Resolução CONAMA n° 357/2005, demonstra uma preocupação com desenvolvimento sustentável em relação a disponibilidade limitada dos recursos hídricos, baseando-se nos princípios da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza.

A cidade Tangará da Serra é uma das cidades com maior desenvolvimento socioeconômico do Estado de Mato Grosso, estando na 62° posição, e em 4° lugar na micro-região, além de ser o 5° município mais populoso do Estado (IBGE, 2019).

Nesse sentido a água é o insumo básico para as diversas atividades, tais como agrícolas, agropecuárias, e industriais existentes na área urbana e na área industrial definidas pelo Plano Diretor de Tangará da Serra (2015).

Desta forma, as atividades produtivas geradoras de emprego e renda dependem da utilização dos recursos hídricos, assim como, dependem do funcionado de água adequado para o desenvolvimento das atividades diárias, tais como higiene pessoal, preparo de alimentos e dessedentação (KOBIYAMA et al., 2018).

Neste sentido é de suma importância incorporar os aspectos ambientais ao planejamento urbano, viabilizando soluções racionais e sustentáveis de ponto de vista técnico, socioeconômico e ambiental, estabelecendo uma gestão dos recursos hídricos, sem prejudicar as atividades da população em termos de qualidade e quantidade, além de não inviabilizar as inúmeras atividades produtivas da região.

15. SAÚDE

15.1 OCORRÊNCIA DE MORBIDADE POR DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

A ausência de saneamento básico ocasiona inúmeros impactos negativos sobre a saúde da população, prejudicando a saúde individual, elevando os gatos públicos e privados com saúde devido ao aumento das doenças provenientes desses impactos (SIQUEIRA et al., 2017).

Os autores Cairncross e Feachem, (1993) propuseram uma classificação para as doenças infecto-parasitárias que têm o ambiente como potencial determinante, denominando-as "doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado" (DRSAI).

Dessa maneira, o termo DRSAI deve ser entendido no contexto de falta ou insuficiência de saneamento ambiental e condições de moradia precárias. A classificação das DRSAI divide-se em: (a) doenças de transmissão feco-oral; (b) doenças transmitidas por inseto vetor; (c) doenças transmitidas pelo contato com a água; (d) doenças relacionadas com a higiene; e (e) geo-helmintos e teníases (CAIRNCROSS e FEACHEM, 1993).

Segundo dados de 2009, do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) o município de Tangará da Serra apresenta conforme a Tabela 90, dados referentes ao número de internações ocasionadas e relacionadas à falta de saneamento. Ademais, ainda segundo dados de 2009, do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Tangará da Serra possui um total de 96 casos, sendo destes 31 estabelecimentos público e 65 estabelecimentos privados, conforme a Tabela 90 apresenta.

Tabela 90. Número de estabelecimentos por tipo de prestador.

Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento			
Tipo de estabelecimento	**Público**	**Privado**	**Total**
Central de Regulação de Serviços de Saúde	-	-	-
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	1	-	1
Centro de Atenção Psicossocial	1	-	1
Centro de Apoio a Saúde da Família	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	11	-	11
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	1	19	20
Consultório Isolado	-	33	33
Cooperativa	-	-	-
Farmácia Médico Excepcional e Prog Farmácia Popular	-	1	1
Hospital Dia	-	-	-
Hospital Especializado	-	-	-
Hospital Geral	-	4	4
Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN	-	-	-

Continuação da Tabela 90. Número de estabelecimentos por tipo de prestador.

Tipo de estabelecimento	Público	Privado	Total
Policlínica	-	-	-
Posto de Saúde	7	-	7
Pronto Socorro Especializado	-	-	-
Pronto Socorro Geral	-	-	-
Secretaria de Saúde	2	-	2
Unid Mista - atend 24h: atenção básica, intern/urg	1	-	1
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	2	8	10
Unidade de Vigilância em Saúde	2	-	2
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	2	-	2
Unidade Móvel Terrestre	1	-	1
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-
Total	31	65	96

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional, 2010.

Assim sendo, a partir da análise das informações contidas no Quadro 103 é possível afirmar que o sistema de saúde do município tem evoluído na assistência a população. O acompanhamento pelas unidades de Saúde da família e medicina preventiva ajuda a diminuir os casos de mortalidade ou complicações de diversas doenças.

Quadro 103. Número de casos de internações por doenças relacionadas à falta de saneamento básico.

Lista de Morbidade CID-10	Anos												
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Doenças infecciosas e parasitárias	586	723	820	641	492	302	240	177	180	220	216	84	4681
Diarreia e gastroenterite origem infecciosa	342	392	210	81	207	71	89	1	2	95	48	7	1545
Doenças infecciosas intestinais	155	108	426	414	51	52	64	111	81	30	81	42	1615
Cólera	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Amebíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
Shiguelose	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Malária	1	-	-	-	2	-	1	1	-	-	1	1	7

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2009.

15.2 EXISTÊNCIA E ANÁLISE DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA (PSF)

O Programa Saúde da Família foi instituído em 1993, fundamentado em experiências municipais em andamento no país. O programa surgiu como uma proposta para a reestruturação do sistema de saúde, organizando a atenção primária e substituindo os modelos existentes, imprimindo ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, sendo estas ações, voltadas para a família em seu contexto social e ambiental (BRASIL, 1997).

Portanto, o PSF é apresentado como uma nova maneira de trabalhar com a saúde, tendo a família como centro das atenções e não apenas o doente, apresentando uma nova visão no processo de intervenção em saúde, sem esperar a chegada da população. tratado, porque age preventivamente sobre ele a partir de um novo modelo de atendimento (ROSA; LABATE, 2005).

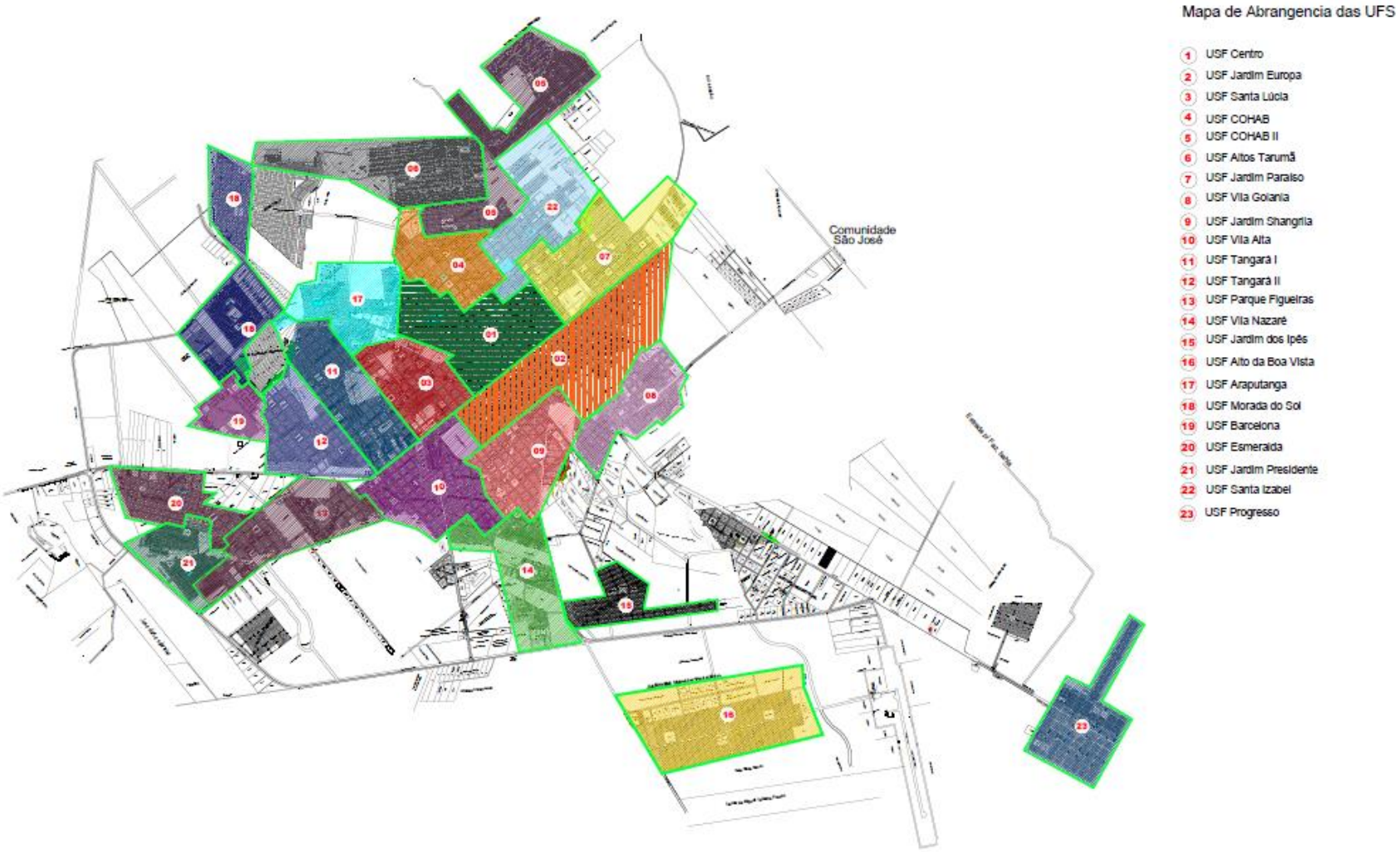
Segundo levantamento realizado por Malta *et al*. (2016), a proporção de domicílios cadastrados em unidade de saúde da família no Brasil foi de 53,4%, sendo maior na área rural (70,9%) que na urbana (50,6%). Houve aumento de 4,5% comparando-se com dados do 2008, em que a cobertura pelas unidades de saúde da familiares eram de 48,9% da população (BRASIL, 2008). No estado de Mato Grosso são atendidas 65,6% da população (MALTA et al., 2016).

Ademais, os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) foram criados pelo Ministério da Saúde, em 2008, com o objetivo de apoiar a consolidação da Atenção Básica no Brasil, ampliando as ofertas de saúde na rede de serviços, assim como a resolutividade, a abrangência e o alvo das ações (SANTOS, 2011).

Atualmente, os Centros de Apoio à Saúde da Família foram estabelecidos e regulamentados pela Portaria nº 2488, de outubro de 2011, os centros são compostos por equipes multiprofissionais que trabalham de maneira integrada com as equipes de Saúde da Família (ESF), equipes de Atenção Básica para populações específicas (escritórios de rua, equipamentos fluviais e pluviais), conforme aborda Santos (2011).

Com isso, o município possui uma população estimada em 83.431 habitantes (IBGE, 2010). Em relação à população atendida no município pela ESF a cobertura é igual a 46,8%, sendo 10 Unidades de Saúde da Família (USF) com abrangência de 9.754 famílias e de 34.849 pessoas. A faixa etária predominante é de 20 a 39 anos com 12.526 cadastrados (BRASIL, 2008b). A Figura 418, mostra a abrangência das USF.

Figura 418: Mapa de abrangência das Unidades de Saúde da Família (USF) do município.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

Conforme a Tabela 91 abaixo, o número de famílias atendidas pelo PSF no período de 2001 a 2015 apresentou um aumento considerável sendo que estes dados abrangem tanto a área urbana quanto a área rural do município.

Tabela 91. Número de famílias acompanhadas por região de saúde.

Região de Saúde (CIR)	ANOS							
	2001	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2015**
Tangará da Serra	13807	36964	34789	31449	37532	71271	57898	12385
Total	13807	36964	34789	31449	37532	71271	57898	12385

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB, 2019.

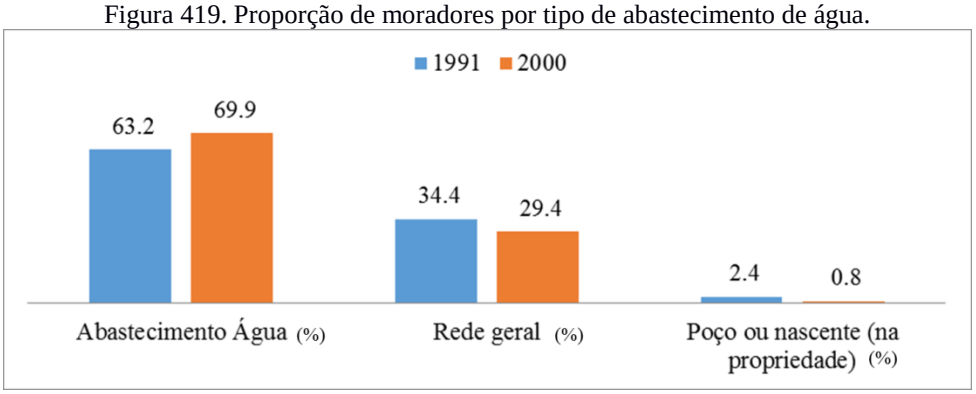
Segundo a Secretaria de Saúde de Tangará da Serra (2019), as 23 Unidades da USF existentes no município de Tangará da Serra (MT) contribuíram com sua participação, sendo que, cada equipe de Saúde da Família era composta por: um médico, um enfermeiro, um técnico e um auxiliar de enfermagem, um cirurgião-dentista, um auxiliar de consultório odontológico, agentes comunitários de saúde conforme o número de famílias cobertas, uma recepcionista e uma funcionária de serviços gerais.

15.3 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CAUSAIS DAS ENFERMIDADES E AS RELAÇÕES COM AS DEFICIÊNCIAS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A qualidade dos serviços de saneamento básico que serão prestados à população é essencial para a promoção da saúde pública. A disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas é um fator de prevenção de doença, visto que, qualidade insuficiente da água ou inadequada para consumo humano pode causar doenças. O mesmo pode ser verificado quando há pouca efetividade nos serviços de esgoto, limpeza pública e gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana. (LISBOA et al., 2013).

Dessa forma, de acordo com a Figura 419, nota-se que, para o período de 1991 e 2000 a proporção de moradores no município de Tangará da Serra com acesso ao abastecimento de água apresenta um índice elevado em relação aos demais serviços.

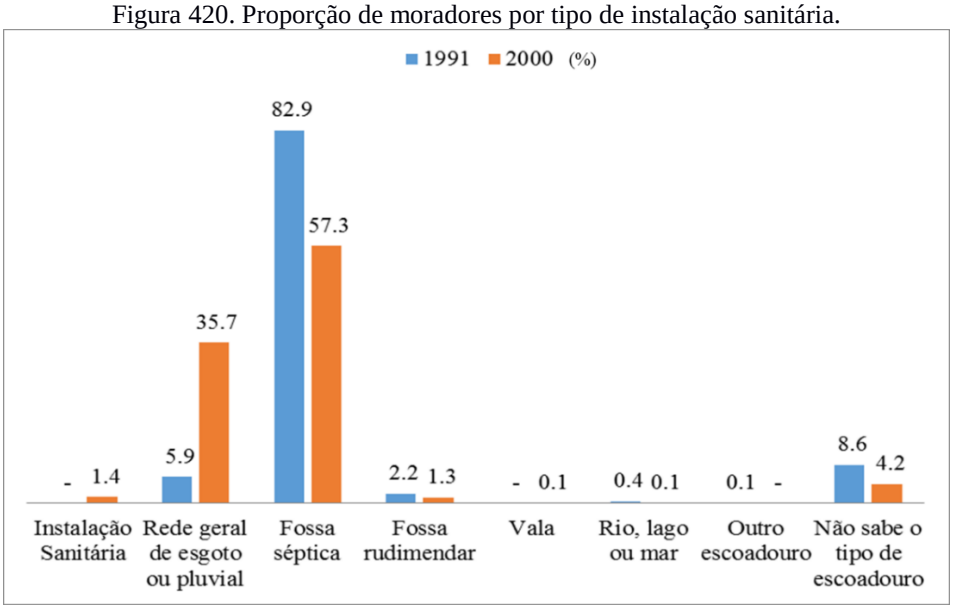
Figura 419. Proporção de moradores por tipo de abastecimento de água.



Fonte: IBGE/Censos Demográficos, 2019.

De acordo com a Figura 420, nota-se que, para o período de 1991 e 2000 a proporção de moradores no município de Tangará da Serra com acesso aos serviços de esgotamento sanitário em relação tipo de instalação sanitária a utilização de fossas sépticas no ano de 1991 era predominante, contudo, em 2000 esse índice apresentou uma diminuição considerável e para esse mesmo ano os serviços da rede geral de esgoto apresentou um aumento substancial.

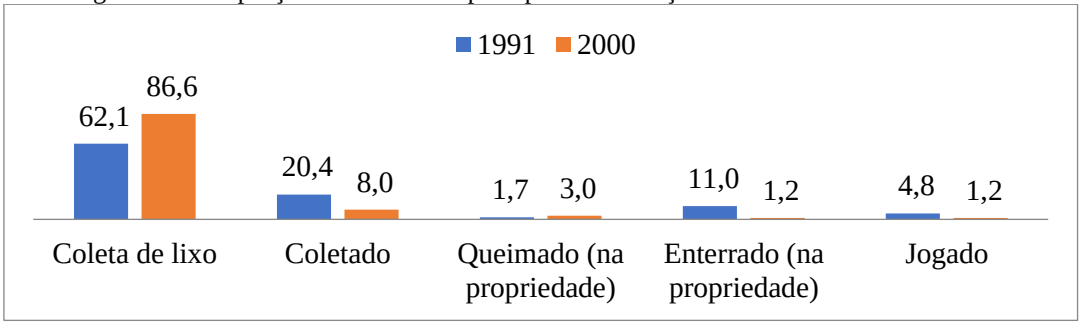
Figura 420. Proporção de moradores por tipo de instalação sanitária.



Fonte: IBGE/Censos Demográficos, 2019.

Ainda, de acordo a Figura 421, nota-se que o município de Tangará da Serra apresenta uma boa proporção dos serviços de coleta de resíduos sólidos.

Figura 421. Proporção de moradores por tipo de destinação de resíduos sólidos.



Fonte: IBGE/Censos Demográficos, 2019.

Portanto, de acordo com a análise dos dados expostos acima, é possível afirmar que os serviços de saneamento básico do município apresentam uma evolução e com isso, podem contribuir para a promoção da saúde da população, a diminuir os casos de mortalidade, morbidade ou complicações diversas relacionadas à falta de saneamento.

15.4 ANÁLISE DAS POLÍTICAS E PLANOS LOCAIS DE SAÚDE

A falta de saneamento básico se constitui em uma problemática recorrente na maioria dos municípios brasileiros, com isso, as condições de saúde da população são determinadas não somente pelas desigualdades sociais e econômicas do estado, mas também em decorrência de queimadas, desmatamentos, uso extensivo de agrotóxicos e situação sanitária dos logradouros (MARTINELLI, 2014).

Martinelli (2014) ainda salienta que as políticas de saúde do município, tem sido constituída desde os anos 80, formando o complexo de saúde da região de Tangará da Serra. A autora complementa que as condicionantes para a demarcação e consagração desse complexo foram: o posicionamento geográfico dos municípios, qualidade do acesso viário entre os municípios e o favorecimento de Tangará da Serra, por ser referência natural para o comércio de serviços, incluindo os de saúde.

A Secretaria de Saúde do Estado de Mato Grosso (SES), como menciona Guimarães (2002), criou novas regiões de saúde e implantou as bases de regionalização em cada uma. A ação da SES almejou o avanço do processo de descentralização da saúde no estado e a ampliação das relações intergovernamentais. O autor ainda complementa que foram formados então os Escritórios Regionais de Saúde (ERS), com reestruturação técnica e operacional, capacitando e ampliando o quadro de funcionários, conforme as diretrizes do Plano Estadual de Saúde (PES).

A última reestruturação do PES, com planejamento estratégico para 2016 a 2019, foi conduzida pela Superintendência de Políticas de Saúde, tendo início em fevereiro de 2015, com o objetivo de revisar as ações e serviços de saúde (PES-MT, 2017). No PES-MT (2017) consta que o consórcio intermunicipal de saúde de Tangará da Serra foi constituído em 1998.

Segundo Brasil (2010), o consórcio de saúde pública regional de Tangará da Serra abrange 10 (dez) municípios sendo: Arenápolis, Barra do Bugres, Campo Novo do Parecis, Denise, Nova Marilândia, Nova Olímpia, Porto Estrela, Santo Afonso, Sapezal e Tangará da Serra. O Escritório Regional de Saúde (ERS) de Tangará da Serra, conforme levantamento efetuado pelo CNES (2011), possuía 345 leitos do SUS na rede hospitalar.

A Norma Operacional da Assistência à Saúde (NOAS) instituída pela Portaria nº 373 de fevereiro de 2002, habilitou todos os municípios mato-grossenses na Gestão Plena da Atenção Básica Ampliada. Nesse contexto, conforme menciona Martinelli (2014), o município de Tangará da Serra ficou como sede de módulo assistencial para Denise e Nova Marilândia.

A implantação da estrutura administrativa de coordenação na região seguiu os critérios da Secretaria de Estado da Saúde, que definiu os municípios e sua abrangência. Uma delimitação específica para o setor de saúde, visto que o governo do estado utiliza, para suas intervenções, doze regiões de planeamento, cuja configuração difere desta (SES-MT, 2017).

Na vigência do Pacto da Saúde estavam intuídas em Mato Grosso 16 microrregiões de saúde, cada uma delas contanto com um ERS. A microrregião de Tangará da Serra pertence a região Centro/Norte de Mato Grosso ou como denominada pela Resolução da CIB-MT (2012) região do Médio Norte e, na vigência do Decreto n° 7.508/2011, assim como as demais microrregiões do estado transformada em região de saúde.

Como normatizações municipais para o setor de saúde, existem a Lei nº 2.731, DE 18 de julho de 2007 que dispõe sobre a reestruturação e funcionamento do conselho municipal de saúde de Tangará da Serra, e dá outras providências e a Lei de Criação do Fundo Municipal de Saúde nº 658 de 03 de setembro de 1991.

Tangará da Serra possui o Plano Municipal de Saúde (PMS) que estabelece as bases de orientação para o estabelecimento da gestão participativa, pautada na atenção integral e humanizada. O respectivo plano foi confeccionado no ano de 2018 com o objetivo de promover o acesso com qualidade as ações e serviços de saúde, assim como o fortalecimento do SUS contribuindo para o fortalecimento do controle social e participação popular no município de Tangará da Serra (PMS, 2018).

Segundo o PMS (2018), Tangará da Serra possui como instrumentos de gestão para planejamento, acompanhamento e avaliação da atuação do Sistema Municipal de Saúde os itens listados no Quadro 104.

Quadro 104: Instrumentos de gestão do Sistema Municipal de Saúde de Tangará da Serra.

Nº	Instrumento de Gestão
1	Plano Municipal de Saúde
2	Plano Plurianual
3	Programação Pactuada Integrada
4	Relatório Anual de Gestão
5	Programação Anual de Saúde
6	SISPACTO
7	Sistema Vigilante
8	Prestação de Contas Quadrimestral
9	SIOPS
10	Sistema de Informação Ambulatorial
11	Sistema de Informação Atenção Básica
12	Programação Pactuada e Integrada – PPI
13	Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN

Fonte: PMS, 2018.

Martinelli (2014) afirma que, a região de saúde de Tangará da Serra, assim como as demais regiões do estado, de acordo com a realidade econômica de cada localidade e seus indicadores econômicos-sociais, possui desigualdades na capacidade instalada e nos investimentos público e privados.

Apesar de importante oferta de serviços públicos na região, a rede de atenção e serviços privados é significativa. De acordo com Silva (2011), o setor privado tem predomínio de unidades especializadas, serviços de apoio diagnóstico e hospitais. Tangará da Serra, segundo o autor, está entre os municípios com maior disponibilidade de estabelecimentos privados, atrás apenas de Sapezal e Denise. Dessa forma, é uma região que necessita de planejamento e reorganização da rede pública de saúde, buscando apoio financeiro nas diferentes esferas de governo (PMS, 2018).

Portanto, é oportuno elencar que, o município de Tangará da Serra é referência natural na região para os serviços de saúde do setor privado. A unidade mista de Tangará da Serra é também referência para o SAMU, mas por não dispor de centro cirúrgico, faz o primeiro atendimento da urgência/emergência e encaminha para a rede privada conveniada no município, ou de outros municípios da região, ou da capital, Cuiabá. A maior capacidade de oferta de leitos pelo SUS está no município de Tangará da Serra, mas são apenas leitos públicos de observação, ficando a rede pública dependente da rede privada (MARTINELLI, 2014; PMS, 2018).

16. DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL

A área rural do munícipio de Tangará da Serra, conforme os dados do Plano Diretor Municipal (2015), é composta por 3 (três) distritos, 2 (duas) zonas especiais de urbanização específica (ZEUE), 1 (um) assentamento rural, 23 (vinte e três) comunidades com núcleos dispersos e 1 (uma) área indígena. A Tabela 92 descreve os distritos e localidades rurais do município, bem como, a quantidade de moradores, exceto para as comunidades com núcleos dispersos.

Tabela 92. Distritos e localidades rurais de Tangará da Serra

Tipo	Denominação	População (hab)
Distritos	Progresso	1.902
	São Joaquim do Boche	689
	São Jorge	3.332
ZEUE*	Gleba Triângulo	7.510
	Comunidade Linha 12	
Assentamento rural	Antônio Conselheiro (27 Agrovilas)	
Área Indígena	Paresí	950

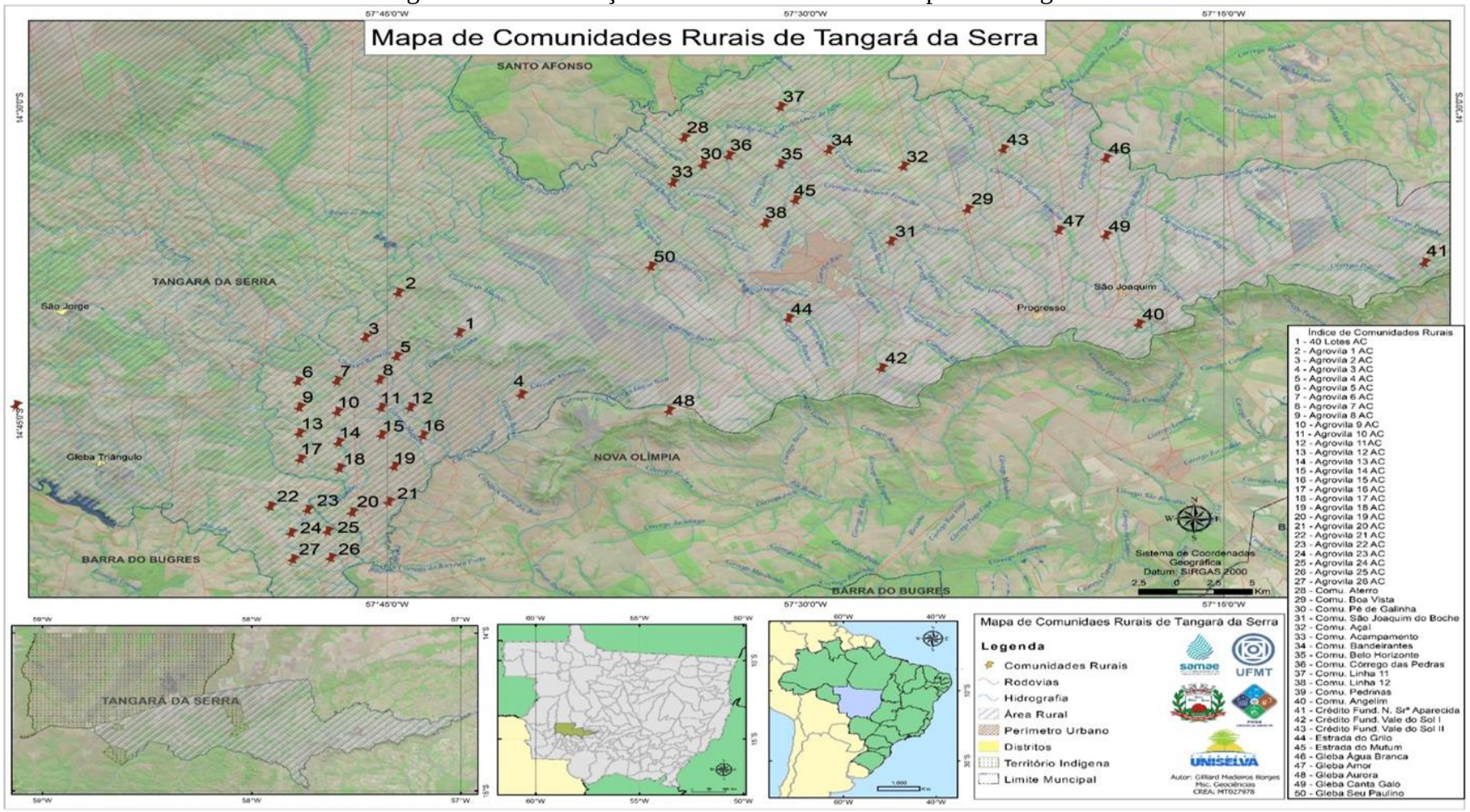
*Zona Especial de Urbanização Específica

Fonte: Adaptado de Plano Diretor, 2015; IBGE, 2010.

Para o diagnóstico do saneamento básico na zona rural de Tangará da Serra, foram compiladas informações de campo e dados da Prefeitura Municipal, Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra (SAMAE), representantes dos Comitês de Coordenação e Comitês de Execução e moradores de cada região diagnosticada. O período de análise e levantamento de dados ocorreu entres os meses de maio e julho de 2019.

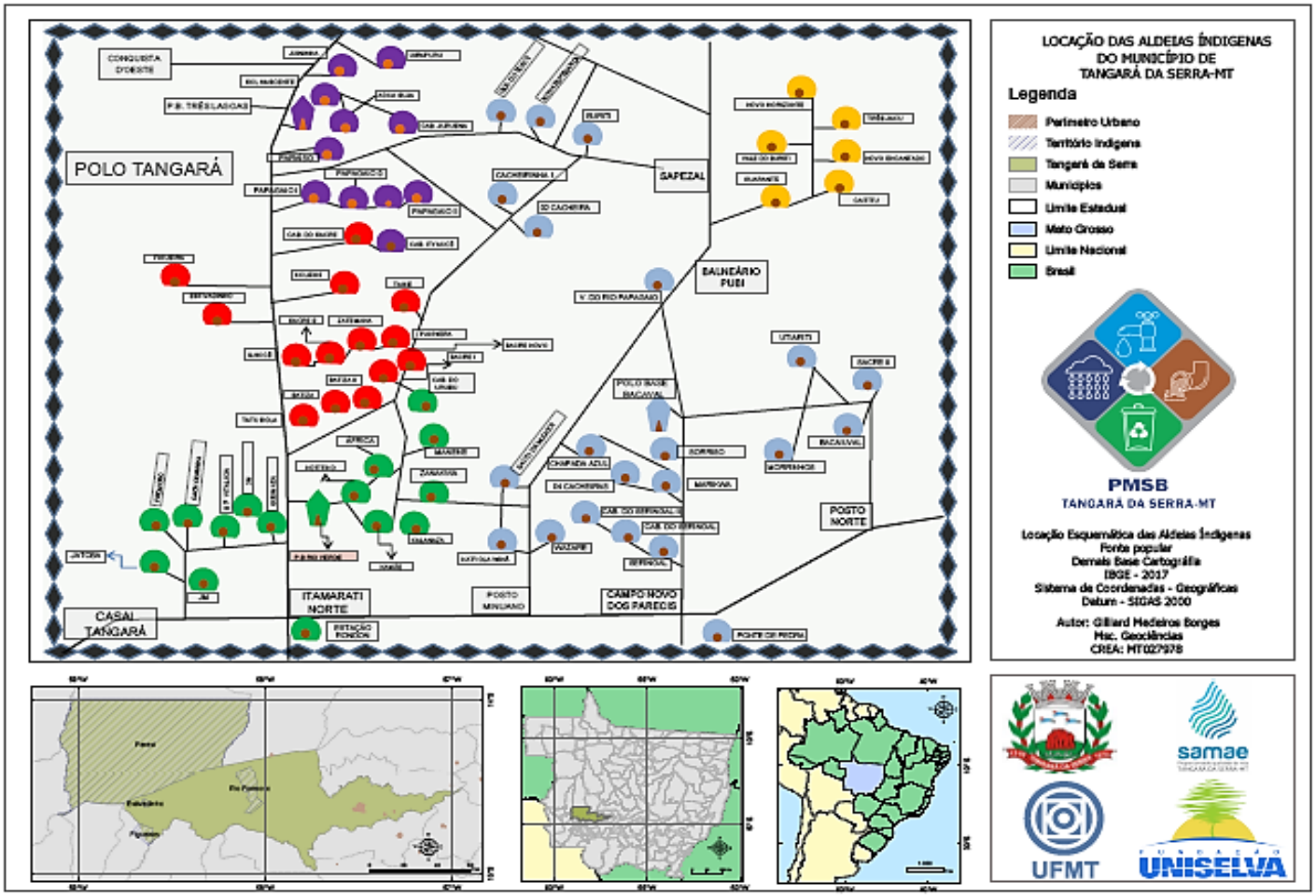
A localização das áreas rurais no município de Tangará da Serra está apresentada no Figura 422 e a localização das áreas indígenas no Figura 423.

Figura 422. Localização das áreas rurais no município de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 423. Localização da área indígena no município de Tangará da Serra – MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na área rural de Tangará da Serra, os distritos de Progresso e São Jorge concentram o maior número de habitantes, sendo o distrito de Progresso com melhor infraestrutura.

O distrito de Progresso pertence a Mesorregião Sudoeste mato-grossense com confrontações e limites ao norte com o município de Arenápolis, Rio Sepotuba e Córrego Água Branca, ao sul com a Serra de Tapirapuã, ao leste com o Córrego Corre Água, na divisa com o município de Arenápolis, ao oeste, em linha partindo da Serra Tapirapuã, na divisa das glebas Juntinho e Santa Fé (TANGARÁ DA SERRA, 2019). O distrito possui um adensado urbano, contando com dispositivos públicos como escolas municipais, cartório, unidade de saúde familiar (USF), praça central, salão comunitário juntamente com empreendimento particulares, como mercados, lojas, farmácia, casas agrícolas entre outros comércios diversos, conforme pode se observar nas Figura 424 a Figura 429.

O distrito de Progresso se diferencia dos demais, haja visto que ele possui elementos de infraestrutura de saneamento básico como abastecimento de água, coleta e reciclagem de resíduos sólidos e drenagem urbana, além de possuir características autônomas outras.

Figura 424. Cartório do distrito do Progresso



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 425. Unidade de saúde da família.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 426. Igreja Católica



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 427. Igreja Evangélica.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 428. Escola Estadual



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 429. CMEI Municipal.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Consta no Plano Diretor do município de Tangará da Serra em seu Artigo 34 na constituição específica de desenvolvimento na área de saneamento e drenagem urbana a promoção pelo SAMAE e atendimento intermitente extensivo para o distrito de Progresso como zona de adensamento secundário (ZAS) (PLANO DIRETOR, 2015).

16.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE A AUTARQUIA NA ÁREA RURAL

Os sistemas gerenciados pelo SAMAE atendem cerca de 19% da área rural e, de modo geral, são sistemas de captação superficial de pequeno porte, águas subterrâneas, obras básicas de drenagem das águas pluviais e gestão de resíduos sólidos. A Tabela 93 apresenta os valores estimados da cobertura de atendimento gerenciado pelo SAMAE na área rural.

Tabela 93. Cobertura de atendimento gerenciado pelo SAMAE na Área rural

Tipo	Denominação	Atendimento (%)
Distritos	Progresso	100
	São Joaquim do Boche	100
	São Jorge	100
ZEUE*	Gleba Triângulo	100
	Comunidade Linha 12	100
Assentamento rural	Antônio Conselheiro (27 Agrovilas)	18,52
Área Indígena	Paresí	0

*Zona Especial de Urbanização Específica

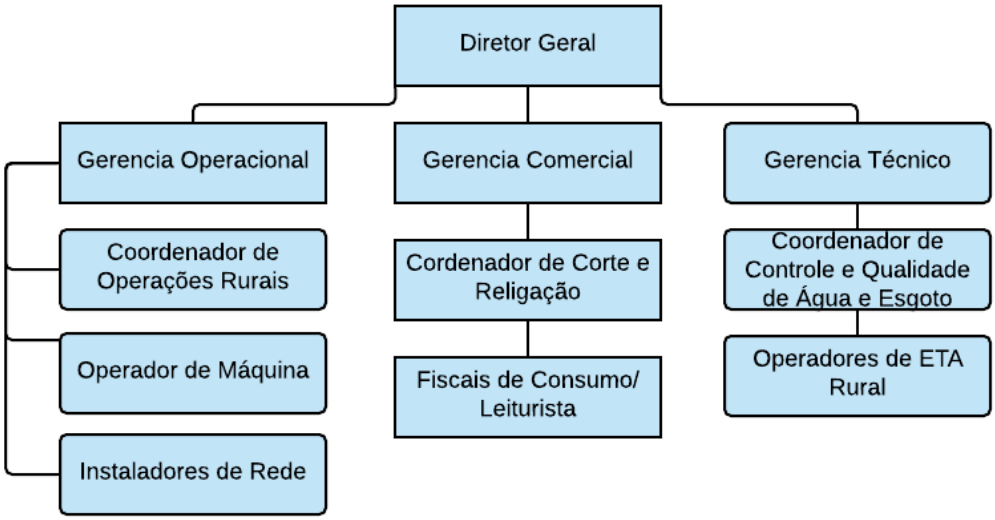
Fonte: SAMAE, 2019; PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Atualmente, o SAMAE não possui espaço administrativo, comercial, financeiro, operacional e de manutenção nas áreas rurais com a composição de funcionários, materiais e estrutura física, exceto no assentamento Antônio Conselheiro que possui uma ETA compacta na Agrovila 5 com um operador técnico.

De acordo com o SAMAE, a tarifação aplicada para os usuários dos distritos, ZEUE e assentamento é a mesma da sede municipal. Cabe salientar que os principais objetivos da tarifação são: evitar que o preço fique abaixo do custo; evitar o excesso de lucro; viabilizar agilidade administrativa no processo de definição e revisão de tarifas; impedir a má alocação de recursos e a produção ineficiente e estabelecer preços não discriminatórios entre os consumidores (BRASIL, 2007).

O organograma estrutural e administrativo do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) para a área rural de Tangará da Serra pode ser visualizado na Figura 430.

Figura 430. Organograma estrutural e administrativo do SAMAE para a área rural de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

16.2 INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

16.2.1 Distrito de Progresso

O distrito de Progresso está situado à 13,3 km de distância da Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT, com acesso pela MT 358, ocupando uma área de 112.686,72 m², conforme Figura 431.

Figura 431. Localização do distrito de Progresso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O distrito de Progresso é abastecido por meio de captação de água de manancial subterrâneo com um único poço tubular profundo de responsabilidade do SAMAE (Figura 432). O acesso ao local é restrito aos funcionários do SAMAE.

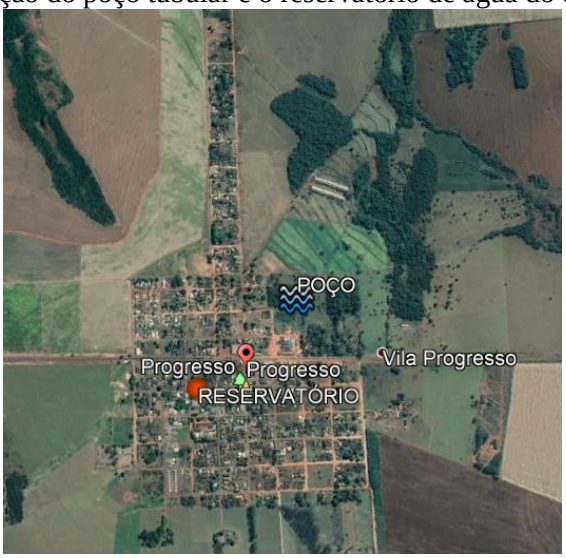
Figura 432. Poço tubular do distrito de Progresso em Tangará da Serra MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A distância do poço ao reservatório é de 444 m (quatrocentos e quarenta e quatro metros) com elevação de 10 m (dez metros) do recalque na base inferior do reservatório. O poço está localizado nas coordenadas geográficas 14°39.609' S e 57°21.540' W. A Figura 433 apresenta a localização do poço tubular profundo e o reservatório de água do distrito de Progresso.

Figura 433. Localização do poço tubular e o reservatório de água do distrito de Progresso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A vazão total requerida do poço é de 20 m³/h, sendo o bombeamento total de 19,20 h/dia, resultando em 384,00 m³/dia recalcado, de acordo com o SAMAE pela perfuração do poço tubular do distrito.

De acordo com a SAMAE (2018) o consumo *per capita* do distrito é de 119,67 L.(hab.dia)$^{-1}$. Para distrito de Progresso, pode-se considerar a demanda de referência de consumo de 140 L.(hab.dia)$^{-1}$, recomendado para populações menores que 5 mil habitantes, conforme o manual de saneamento da FUNASA (2015).

O poço tubular possui laje de proteção sanitária, possui válvula de retenção instalada após o registro de gaveta para manutenções e manobras, seguido de registro para coleta de água e posterior hidrômetro no sentido do reservatório, entretanto não possui tubo-guia para condução de sensor de medidor de nível. No Quadro 105 são apresentadas as características do poço utilizado para abastecimento do distrito de Progresso.

Quadro 105. Características do poço do distrito de Progresso.

Porosidade	Fissural	Diâmetro de revestimento (mm)	150
Caract. Hidráulica	Confinado	Material de revestimento	Geomecânico
Condições de uso	Contínuo	Material do filtro	Geomecânico
Profundidade do poço (m)	100	Diâmetro de perfuração (mm)	150
Nível estático (m)	20	Diâmetro de revestimento (mm)	150
Nível dinâmico (m)	60	Bomba	submersa
Vazão de teste (m³/h/m)	20	Crivo (m)	90
Motor	Potência: 15 HP	Modelo	BHS – 5 – 11, 11 estágios, 4,0 polegadas

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O quadro de comando do conjunto motor-bomba possui estrutura de proteção em alvenaria, coberto, porta com chaveamento e cercamento no entorno. O quadro de comando possui um sistema elétrico automatizado para funcionamento da bomba possuindo chave de partida, contadora, relé e seletora. Consta instalado um hidrômetro no cavalete de saída do referido poço, no entanto, não é realizado macromedição, não possuindo histórico de macromedição desse sistema. A área permite a entrada de caminhão para manutenção e reparos no sistema de bombeamento caso necessário, conforme apresentado nas Figura 434 e Figura 435.

Figura 434. Estrutura de proteção do poço do distrito.



Figura 435. Quadro de comando do poço do distrito



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O funcionamento do conjunto motor-bomba do poço é automatizado por meio de bóia elétrica instalada no reservatório. O sistema de bombeamento conta com uma bomba em funcionamento e uma reserva.

As características do sistema de bombeamento são: sistema de chaveta, rotor de fluxo semi-axial, bocal de saída 3” com rosca BSP, vazão de 20 a 50 m³/h e altura manométrica de 12 a 300 metros por coluna de água (m.c.a.). Esse equipamento instalado possui a potência de 20 CV, em conversão para kW tem se 14,709975 kW, resultando em um consumo médio de energia mensal de R$ 5.840,00 de acordo com o SAMAE (2019). Não existe acompanhamento quanto aos gastos em energia elétrica da unidade consumidora referente ao sistema de abastecimento do distrito de Progresso.

O reservatório possui capacidade de reservação de 100 m³ (cem metros cúbicos), conforme Figura 436. O reservatório possui escada na entrada superior do reservatório para acesso de colaboradores realizem prováveis manutenções, reparos e limpezas (SAMAE, 2019). Entretanto, O SAMAE não possui plano de limpezas e manutenções desse sistema.

Figura 436. Reservatório do distrito de Progresso



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No local há duas edificações, sem cadeado ou fechaduras em portas e janelas, aparentemente sem manutenção e em estado deteriorado, que eram instalações que forneciam atendimento referente à antiga prestadora de serviço de abastecimento de água, o Departamento de Água e Esgoto (DAE) (Figura 437).

Figura 437. Edificações próximas ao reservatório do distrito de Progresso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Em Progresso há aproximadamente 10 km de rede de distribuição de água que atende 100 % do distrito, sendo todas as tubulações de PVC de acordo com o SAMAE, como descrito na Tabela 94.

Tabela 94. Rede de distribuição e ligações no distrito de Progresso.

Comprimento da rede (m) por diâmetro da tubulação (mm)		**Cobertura da tubulação (%)**	**Ligações por rede de abastecimento**	
Ø50	4.148	41	Ligações ativas	487
Ø60	3.835	39	Ligações Inativas	49
Ø75	1.146	11	Ligações suspensas	68
Ø85	909	9	**Total de Ligações**	604

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As ligações prediais do distrito são todas equipadas com hidrômetros (Figura 438). O SAMAE realiza a leitura dos hidrômetros para emissão das faturas proporcional aos consumos de água. A tarifação aplicada para os usuários do distrito são as mesmas da sede municipal. De acordo com o SAMAE, o distrito de Progresso possui um total de 604 ligações (Tabela 94).

Figura 438. Hidrômetro em uma ligação predial no distrito de Progresso.



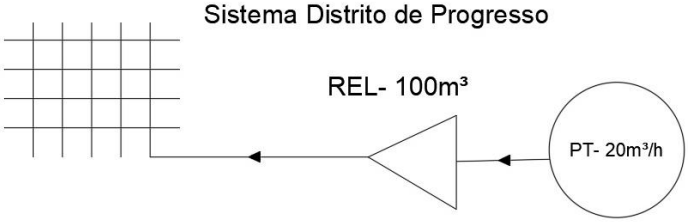
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Segundo informações do SAMAE, não existe padrão de instalação dos hidrômetros. Em sua maioria as ligações são feitas junto ao muro frontal e outras internas ao imóvel ou em locais de difícil acesso, o que pode dificultar a ação dos leituristas. Esta falta de padrão pode dificultar a emissão de faturas com leitura adequada, além de gerar um desgaste prematuro nos componentes dos hidrômetros, reduzindo a precisão e consequentemente a vida útil.

A partir dos dados apresentados quanto ao abastecimento de água no distrito de Progresso, bem como relatos dos moradores e segundo o preconizado na Norma Brasileira de Rede de Abastecimento de Água (ABNT/NBR 12.218/94) pode-se caracterizar o abastecimento como contínuo.

O sistema de abastecimento, em sua malha urbana, não apresenta área crítica de abastecimento. Segundo o SAMAE (2019), a rede de abastecimento é consideravelmente plana, sem muitas elevações topográficas. A distribuição de água é feita por gravidade, o poço encaminha a água para o reservatório que efetua o abastecimento. A Figura 439 apresenta o esquema da rede de distribuição do distrito de Progresso.

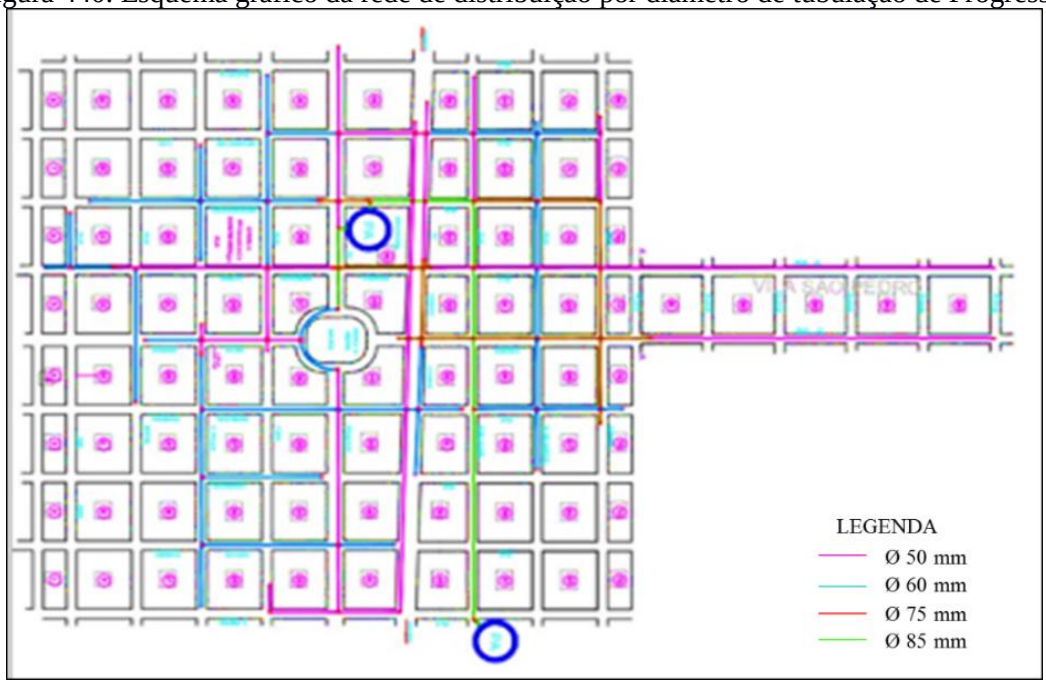
Figura 439. Esquema da rede de distribuição do distrito de Progresso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 440 apresenta o traçado da rede de distribuição por diâmetro de tubulação do distrito de Progresso.

Figura 440. Esquema gráfico da rede de distribuição por diâmetro de tubulação de Progresso.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Em visita técnica realizada no sistema de abastecimento de água do distrito de Progresso não foram observadas situações de falta de água recorrentes, ou seja, a disponibilidade existente no manancial é suficiente para suprir o consumo da população.

Com relação ao tratamento da água disponibilizada no distrito de Progresso, a água captada no poço é submetida ao tratamento simples de desinfecção por clorador do tipo contato. Conforme a Figura 441, o clorador apresenta-se em boas condições de funcionamento.

Figura 441. Clorador de contato do distrito.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para o controle da qualidade da água a autarquia de Tangará da Serra, SAMAE, executa o plano de amostragem de análises. A periodicidade do monitoramento da qualidade da água do distrito está apresentada no Quadro 106.

Quadro 106. Monitoramento da qualidade da água para abastecimento do distrito de Progresso.

Parâmetro	Saída do Tratamento		Rede de Distribuição	
	Mensal	Anual	Mensal	Anual
Cor	4	48	5	60
Turbidez Cloro residual livre	8	96	10	120
pH Fluoreto	8	96	dispensada	dispensada
Odor e sabor	--	02	dispensada	dispensada
Coliformes totais E. Coli	8	96	10	120
Cianotoxinas	dispensado	dispensado	dispensado	dispensado
Produtos secundários de desinfecção	dispensado	dispensado	dispensado	dispensado
Demais parâmetros	Semestral.			

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

A prestação do serviço de abastecimento de água tem por intuito potabilizar a água de modo a adequá-la ao consumo humano em conformidade com o padrão de potabilidade vigente. A precariedade dos sistemas de abastecimento de água das áreas rurais pode ser fator decisivo no que diz respeito às inúmeras doenças de veiculação hídrica (BRASIL, 2006).

O sistema de abastecimento do distrito de Progresso está cadastrado no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). De acordo com resultado obtido na plataforma SISAGUA (2016) referente ao último monitoramento, percebe-se que, os parâmetros monitorados apresentaram resultados em conformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação n.º 5/2017 (Tabela 95).

Tabela 95. Qualidade da água do distrito de Progresso disponibilizado no SISAGUA.

Distrito de Progresso: março de 2019.			
Parâmetro	**N.º de Amostras Analisadas**	**Local de Amostragem**	**N.º de amostras fora do padrão**
Turbidez (uT)	8	Pós-filtração	0
Cloro Residual Livre (mg/L)	8	Saída do tratamento	0
Coliformes totais	8		0
Cor (uH)	8		0
Escherichia coli	8		0
pH	8		0

Fonte: SISAGUA, 2019.

16.2.2 Distrito de São Joaquim do Boche

A Figura 442 apresenta a localização do distrito de São Joaquim do Boche que está 22,2 Km da cidade de Tangará da Serra.

Figura 442. Localização do distrtito de São Joaquim do Boche.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O distrito de São Joaquim do Boche é abastecido por meio de mananciais subterrâneos por captação em poços tubulares profundos. No total são utilizados dois poços tubulares para abastecer o distrito. As localizações dos poços de abastecimento estão descritas na Tabela 96 e na Figura 443.

Tabela 96. Localização dos poços tubulares no distrito de São Joaquim do Boche

Poço	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
Poço 1	14°38’33,2’’S	57°18’46,6’’W
Poço 2	14°38’36,8’’S	57°18’39,1’’W

Fonte: SAMAE, 2019.

Figura 443. Poços tubulares e reservatório de abastecimento do distrito de São Joaquim do Boche.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A vazão total requerida do poço 1 é de 4,8 m³/h, sendo o bombeamento total de 16,6 h/dia, resultando em 74,70 m³/dia recalcado, de acordo com a empresa responsável pela perfuração do poço tubular do distrito. Para o poço 2 a vazão total requerida do poço é de 6,0 m³/h e 74,70 m³/dia. O período de bombeamento é de 12,45 h/dia, 7 dias por semana. O consumo *per capita*, segundo a SAMAE (2018) é de 119,67 L.(hab.dia)$^{-1}$. Os Quadros 100 e 101 apresentam as características dos poços utilizados para abastecimento do distrito.

Quadro 107. Características do poço 1 do distrito de São Joaquim do Boche.

Porosidade	Fissural	Diâmetro de revestimento (mm)	150
Caract. Hidráulica	Confinado	Material de revestimento	Geomecânico
Condições de uso	Contínuo	Material do filtro	Geomecânico
Profundidade do poço (m)	150	Diâmetro de perfuração (mm)	150
Nível estático (m)	16	Diâmetro de revestimento (mm)	150
Nível dinâmico (m)	63	Bomba	submersa
Vazão de teste (m³/h/m)	4,5	Crivo (m)	90
Motor	Potência: 5 HP	Modelo	VAMBRO – VBU 46 – 15, 15 estágios, 4,0”

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 108. Características do poço 2 do distrito de São Joaquim do Boche.

Porosidade	Fissural	Diâmetro de revestimento (mm)	150
Caract. Hidráulica	Confinado	Material de revestimento	Geomecânico
Condições de uso	Contínuo	Material do filtro	Geomecânico
Profundidade do poço (m)	150	Diâmetro de perfuração (mm)	150
Nível estático (m)	16	Diâmetro de revesti. (m)	150
Nível dinâmico (m)	35	Bomba	submersa
Vazão de teste ($m^3/h/m$)	6,0	Crivo (m)	120
Vazão específica ($m^3/h/m$)	0,316	Fonte alternativa	Não mencionada
Motor	Potência: 4 HP,	Modelo	VAMBRO – VBU 42 – 8, 8 estágios, 4,0”

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Os poços tubulares possuem laje de proteção sanitária, válvula de retenção instalada após o registro de gaveta para manutenção e manobras, seguido de registro para coleta de água e posterior hidrômetro no sentido.

O poço 1 é apresentado nas Figura 444 e o poço 2 é apresentado na Figura 445.

Figura 444. Poço 1 em S. Joaquim do Boche.



Figura 445. Poço 2 em S. Joaquim do Boche.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O local onde está o quadro de comando (Figura 446) possui cercamento alojamento coberto e portões sem cadeado. A área permite a entrada de caminhão para manutenção e reparos no sistema de bombeamento caso necessário. O quadro de comando possui um sistema elétrico automatizado para funcionamento da bomba possuindo chave de partida, contatora, relé e seletora. A casa de abrigo não possui cadeado no portão e na porta e apresenta-se em estado deteriorado, conforme evidencia a Figura 446.

Figura 446. Quadro de comando e casa de abrigo no distrito de São Joaquim do Boche.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A reservação de água no distrito de São Joaquim do Boche é realizada por reservatório metálico apoiado com capacidade de 30 m³ (Figura 447).

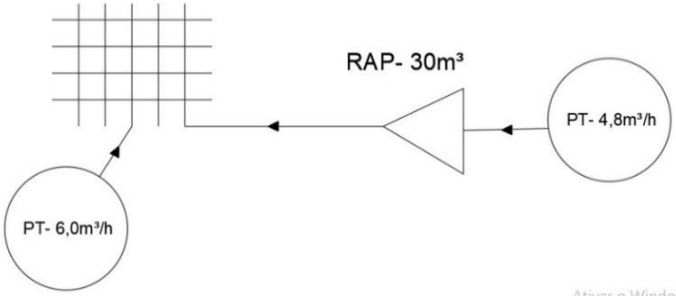
Figura 447. Reservatório de água no distrito de São Joaquim do Boche.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As ligações prediais do distrito são todas equipadas com hidrômetros. O SAMAE realiza a leitura dos hidrômetros para emissão das faturas proporcional aos consumos de água. A tarifação aplicada para os usuários do distrito são as mesmas da sede municipal. De acordo com o SAMAE, o distrito de São Joaquim do Boche possui um total de 188 ligações de água, como apresentado na Tabela 97. A Figura 448 representa a rede de distribuição do distrito.

Figura 448. Esquema da rede de distribuição de água do distrito de São Joaquim do Boche.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Tabela 97. Rede de distribuição de água no distrito de São Jaquim do Boche e ligações.

Comprimento da rede (m) por diâmetro da tubulação (mm)		**Ligações por rede de abastecimento**	
Ø60	3.030	Ligações ativas	144
		Ligações inativas	21
Ø75	607	Ligações suspensas	23
		Total de Ligações	188

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

As águas captadas nos poços são submetidas ao tratamento simples de desinfecção por cloradores do tipo contato. O clorador do poço 1 apresenta bom aspecto de funcionamento (Figura 449. Clorador poço 1.), no entanto, para o poço 2 a estrutura está aparentemente deteriorada (Figura 450. Clorador poço 2.).

Figura 449. Clorador poço 1.

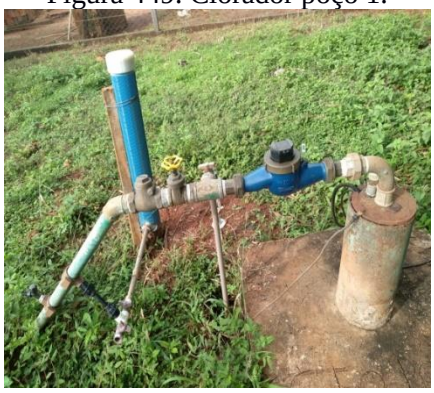
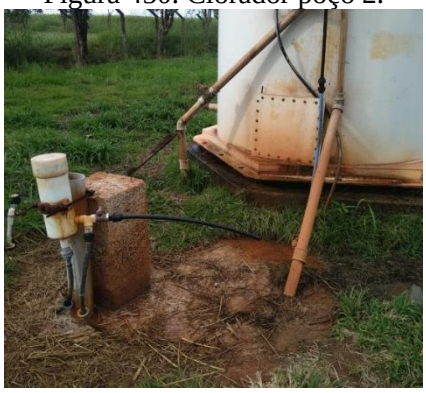


Figura 450. Clorador poço 2.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para o controle da qualidade da água a autarquia de Tangará da Serra, SAMAE, executa o plano de amostragem de análises. O Quadro 109, descreve com mais detalhe a periodicidade do monitoramento da qualidade da água do distrito. O sistema de abastecimento do distrito de São Joaquim do Boche está cadastrado no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

Quadro 109. Monitoramento da qualidade da água (distrito de São Joaquim do Boche).

Parâmetro	**Saída do Tratamento**		**Rede de Distribuição**	
	Mensal	**Anual**	**Mensal**	**Anual**
Cor	4	48	5	60
Turbidez Cloro residual livre	8	96	10	120
pH Fluoreto	8	96	dispensada	dispensada
Odor e sabor	--	02	dispensada	dispensada
Coliformes totais E. Coli	8	96	10	120
Cianotoxinas	dispensado	dispensado	dispensado	dispensado
Produtos secundários de desinfecção	dispensado	dispensado	dispensado	dispensado
Demais parâmetros	Semestral.			

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

De acordo com resultado da plataforma SISAGUA (2019) do último monitoramento cadastrado, percebe-se que, os parâmetros monitorados apresentaram resultados em conformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação n.º 5/2017 (Tabela 98).

Tabela 98. Último monitoramento da qualidade da água do distrito de São Joaquim do Boche (SISAGUA).

Distrito de São Joaquim do Boche: março de 2019.			
Parâmetro	**N.º de Amostras Analisadas**	**Local de Amostragem**	**N.º de amostras fora do padrão**
Turbidez (uT)	8	Pós-filtração	0
Coliformes totais	8	Saída do tratamento	0
Cor (uH)	8		0
Escherichia coli	8		0
pH	8		0

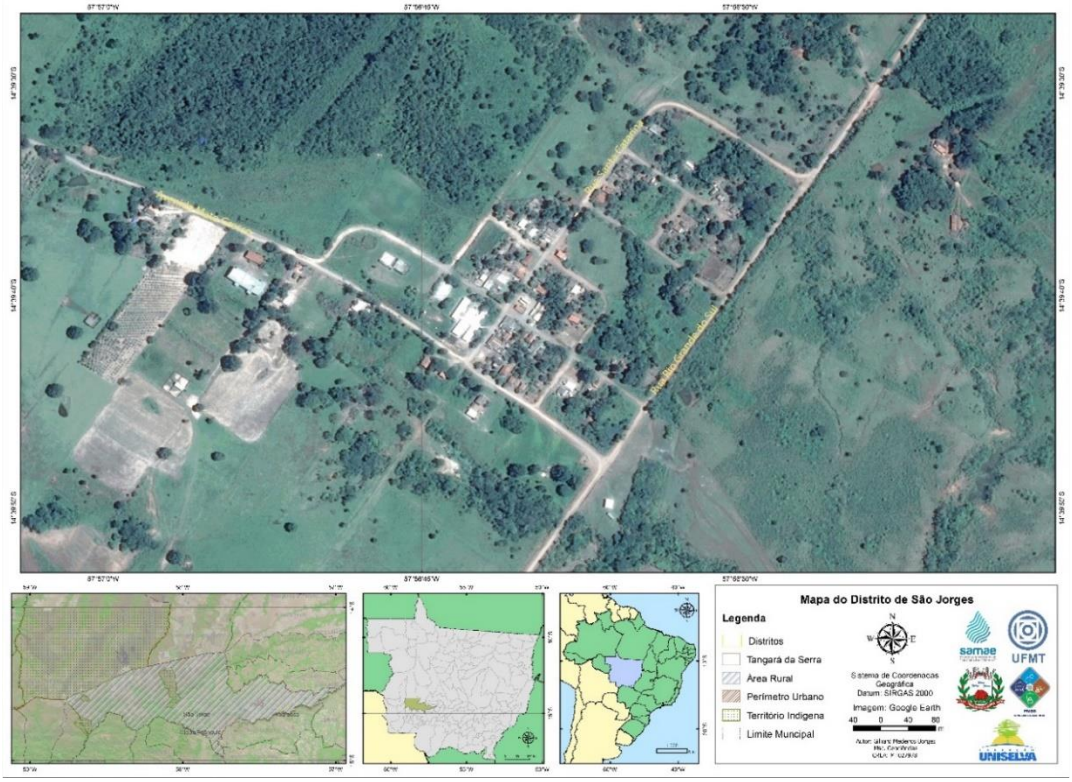
Fonte: SISAGUA, 2019.

Não consta na análise mencionada na Tabela 98, o monitoramento do cloro residual livre para o mês de março de 2019, que segundo a Portaria de Consolidação n.º 5/2017, recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L. O monitoramento do cloro residual livre cumpre o papel de indicador da eficiência do processo de desinfecção, sendo de suma importância para avaliar a qualidade da água distribuída.

16.2.3 Distrito de São Jorge

A Figura 451 apresenta a localização do distrito de São Jorge que está a 62,9 Km do centro de Tangará da Serra.

Figura 451. Localização do distrito de São Jorge.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O distrito de São Jorge é abastecido por meio de captação de água de manancial subterrâneo com um único poço tubular profundo de responsabilidade do SAMAE. O poço está localizado nas coordenadas geográficas 14°39’75.2’’S e 57°56’65.2’’W, conforme apresentado na Figura 452.

Figura 452. Localização do poço tubular e reservatório do distrito de São Jorge.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 453 apresenta o poço tubular e a base do reservatório que abastece o distrito de São Jorge.

Figura 453. (a) Poço tubular, (b) base do reservatório de abastecimento do distrito de São Jorge.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O poço de São Jorge fornece cerca de 4,5 m³/h. O Quadro 110 apresenta as características do poço do distrito.

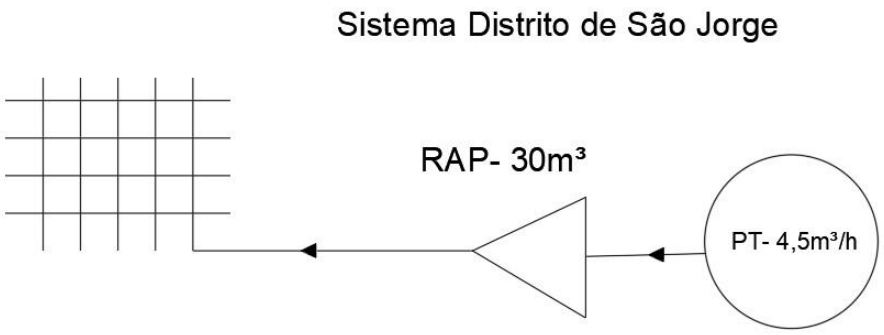
Quadro 110. Características do poço do distrito de São Jorge.

Porosidade:	Fissural	Material de revestimento:	Geomecânico
Caract. Hidráulica:	Confinado	Material do filtro:	Geomecânico
Condições de uso:	Contínuo	Bomba:	submersa
Profundidade do poço (m):	100	Crivo (m):	80
Nível estático (m):	15	Nível dinâmico (m):	70

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

A reservação de água no distrito de São Jorge é realizada por reservatório metálico apoiado com capacidade de 30 m³. O comprimento da rede de distribuição é de 2.605 metros e diâmetro de 60 milímetros. As tubulações são de PVC. A Figura 454 esquematiza a rede de distribuição de São Jorge.

Figura 454. Esquema da rede de distribuição do distrito de São Jorge.



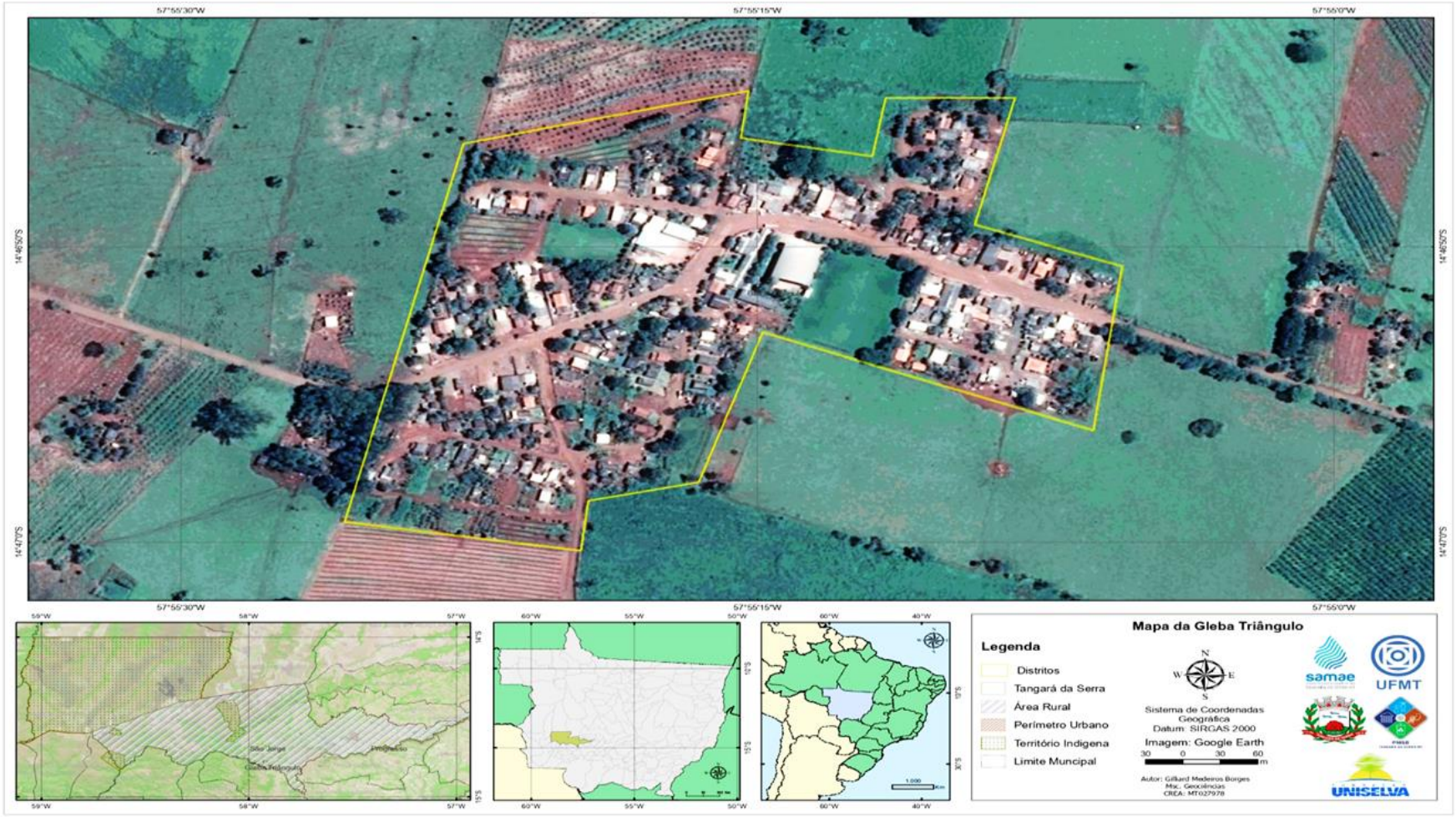
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Às águas captadas do poço que abastece o distrito de São Jorge não recebem tratamento antes do consumo. A qualidade da água não é monitorada, bem como, a autarquia responsável pelo abastecimento de água de Tangará da Serra não realiza a manutenção do mesmo, apenas efetua reparos emergenciais na parte elétrica.

16.2.4 Gleba Triângulo

A Zona Especial de Urbanização Específica (ZEUE) Gleba Triângulo está localizada a aproximadamente 60 km de distância da sede urbana de Tangará da Serra. A Figura 455 apresenta a localização da Gleba Triângulo.

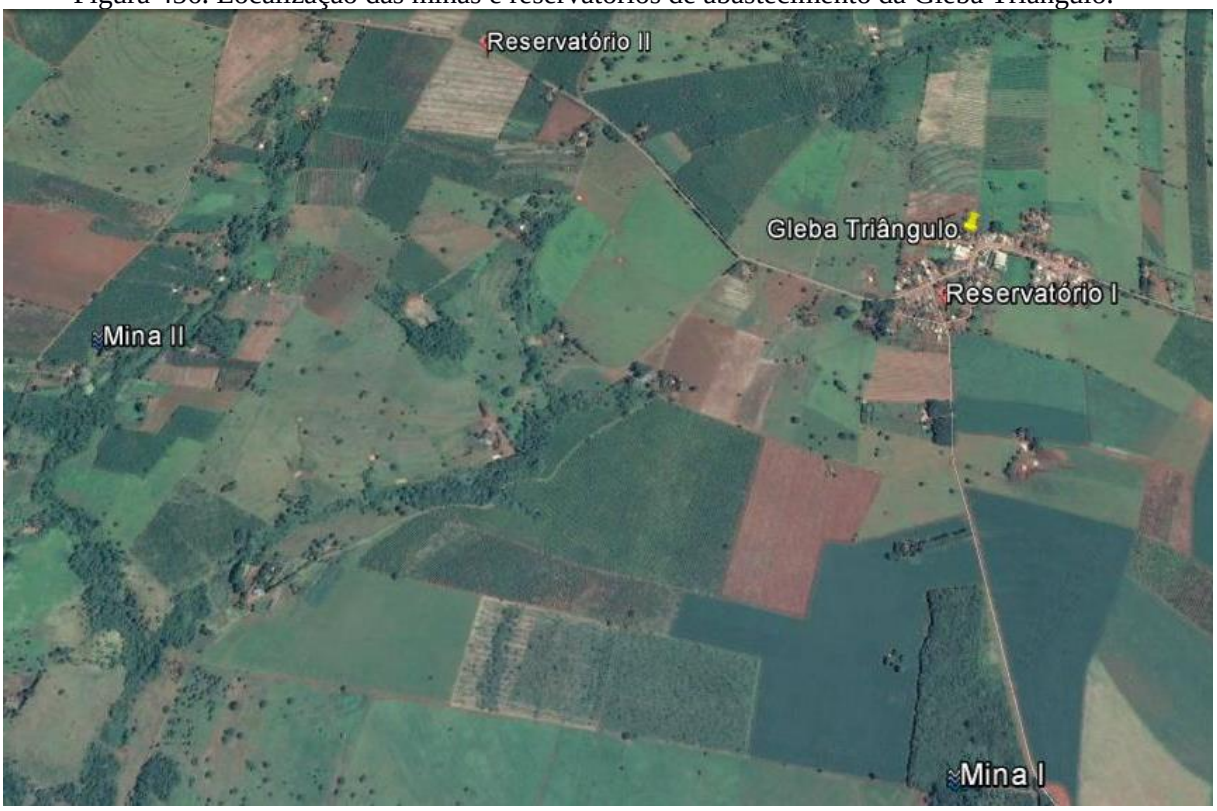
Figura 455. Localização da ZEUE Gleba Triângulo.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Zona Especial de Urbanização Específica (ZEUE) Gleba Triângulo é abastecida por duas minas de água. A Figura 456 apresenta a localização das duas minas que abastecem a Gleba Triângulo e os seus respectivos reservatórios.

Figura 456. Localização das minas e reservatórios de abastecimento da Gleba Triângulo.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As minas utilizadas para o abastecimento da Gleba Triângulo não possuem regularização perante o órgão ambiental, não havendo informações sobre a vazão de captação das bombas das minas. A falta de água nessa localidade é recorrente.

De acordo com o SAMAE o presidente da Câmara Municipal, menciona que um dos motivos para o adiamento do Projeto de Lei 89/2019 é a situação da Gleba Triângulo, que segundo ele está sem água a mais de dez anos.

A Figura 457 apresenta o conjunto de bombas e as minas de captação de água para abastecimento da Gleba Triângulo. Ambas as minas são protegidas por estruturas de concreto.

Figura 457. Conjunto motor-bomba e mina de captação de água de Triângulo. a) Mina 1; b)Mina 2.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para a reservação de água na Gleba Triângulo são utilizados dois reservatórios, ambos apoiados e com estrutura metálica (Figura 458).

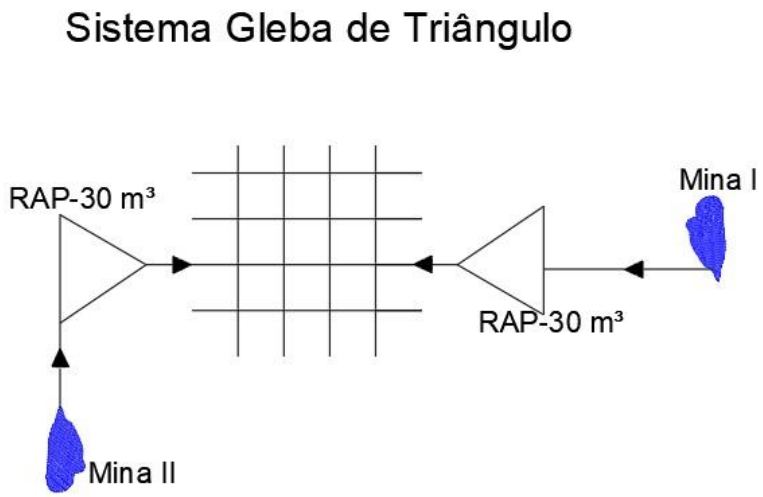
Figura 458. Reservatórios da Gleba Triângulo. a) Reservatório 1; b) Reservatório 2.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O primeiro reservatório é abastecido pela mina 1. O reservatório 2 é abastecido pela mina 2. O Volume de cada reservatório é de 30 m³. A Figura 459 esquematiza o sistema de distribuição de água na Gleba Triângulo.

Figura 459. Esquema da rede de distribuição da ZEUE Gleba Triângulo.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As ligações prediais da Gleba de Triângulo são todas equipadas com hidrômetros. O SAMAE realiza a leitura dos hidrômetros para emissão das faturas proporcionais aos consumos de água. De acordo com o SAMAE, a Gleba Triângulo possui um total de 259 ligações de água. Na Tabela 99, pode-se observar o comprimento da rede de abastecimento por diâmetro da tubulação e as ligações por rede de abastecimento.

Tabela 99. Comprimento da rede de distribuição de água na Gleba Triângulo.

Comprimento da rede (m) por diâmetro da tubulação (mm)		Ligações por rede de abastecimento	
Ø60	2.191	Ligações ativas	161
		Ligações Inativas	97
		Ligações suspensas	1
		Total de Ligações	259

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

As águas captadas nas minas são submetidas ao tratamento simples de desinfecção por cloradores do tipo contato. Para controle da qualidade da água o SAMAE executa o plano de amostragem de análises. O Quadro 111 descreve com mais detalhe a periodicidade do monitoramento da qualidade da água da Gleba, segundo dados do SAMAE.

Quadro 111. Periodicidade do monitoramento da qualidade da água da Gleba Triângulo.

Parâmetro	Saída do Tratamento		Rede de Distribuição	
	Mensal	Anual	Mensal	Anual
Cor	4	48	5	60
Turbidez Cloro residual livre	8	96	10	120
pH Fluoreto	8	96	dispensada	dispensada
Odor e sabor	--	02	dispensada	dispensada
Coliformes totais *E. Coli*	8	96	10	120
Cianotoxinas	dispensado	dispensado	dispensado	dispensado
Produtos secundários de desinfecção	dispensado	dispensado	dispensado	dispensado
Demais parâmetros	Semestral.			

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

O sistema de abastecimento da Gleba Triângulo está cadastrado no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

De acordo com resultado obtido na plataforma SISAGUA (2019) referente ao último monitoramento cadastrado, percebe-se que, os parâmetros monitorados apresentaram resultados em conformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação n.º 5/2017 (Tabela 100).

Tabela 100. Qualidade da água na Gleba Triângulo disponibilizado no SISAGUA.

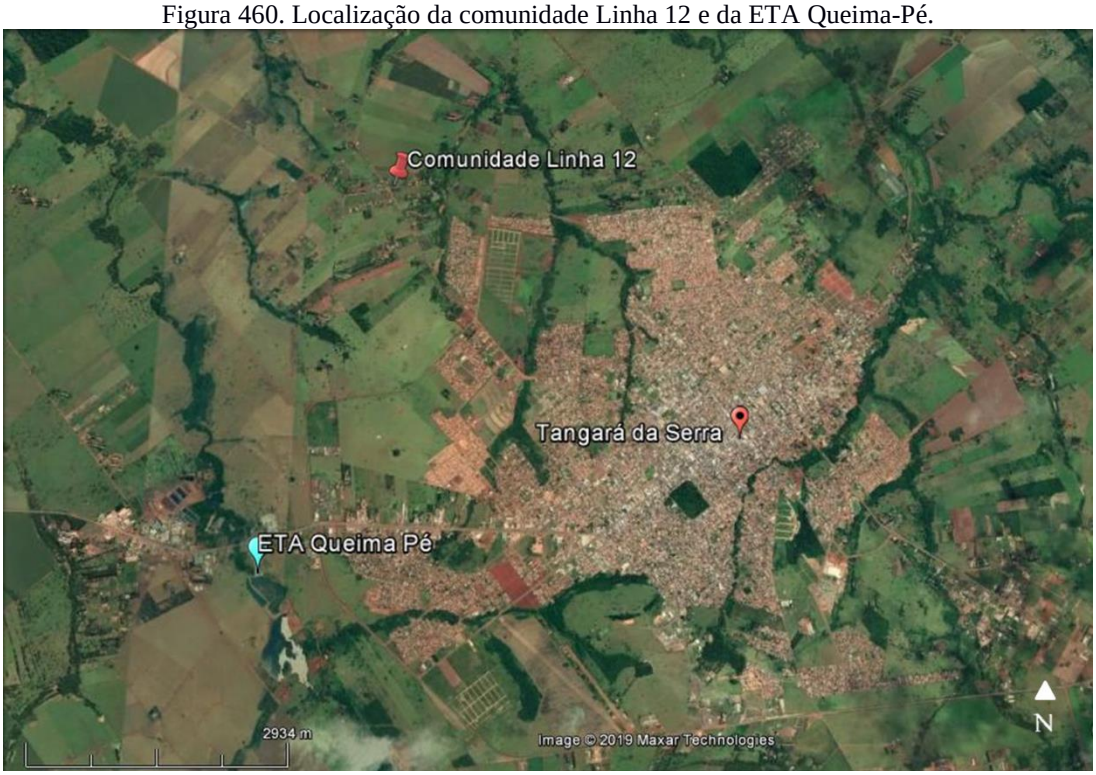
Gleba Triângulo: março de 2019.			
Parâmetro	**N.º de Amostras Analisadas**	**Local de Amostragem**	**N.º de amostras fora do padrão**
Turbidez (uT)	4	Pós-filtração	0
Cloro Residual Livre (mg/L)	4	Saída do tratamento	0
Coliformes totais	4		0
Cor (uH)	4		0
Escherichia coli	4		0
pH	4		0

Fonte: SISAGUA, 2019.

16.2.5 Comunidade Linha 12

A comunidade Linha 12 está fora do perímetro urbano a aproximadamente 6 km da sede municipal de Tangará da Serra. Entretanto, é abastecida pelo sistema principal da Estação de Tratamento de Água Queima-Pé. A Figura 460 apresenta a localização da comunidade Linha 12 e da ETA que a abastece.

Figura 460. Localização da comunidade Linha 12 e da ETA Queima-Pé.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O controle da qualidade da água é de responsabilidade do SAMAE, que executa o plano de amostragem de análises, monitoramento e manutenção do sistema de abastecimento de água recebido pela comunidade Linha 12.

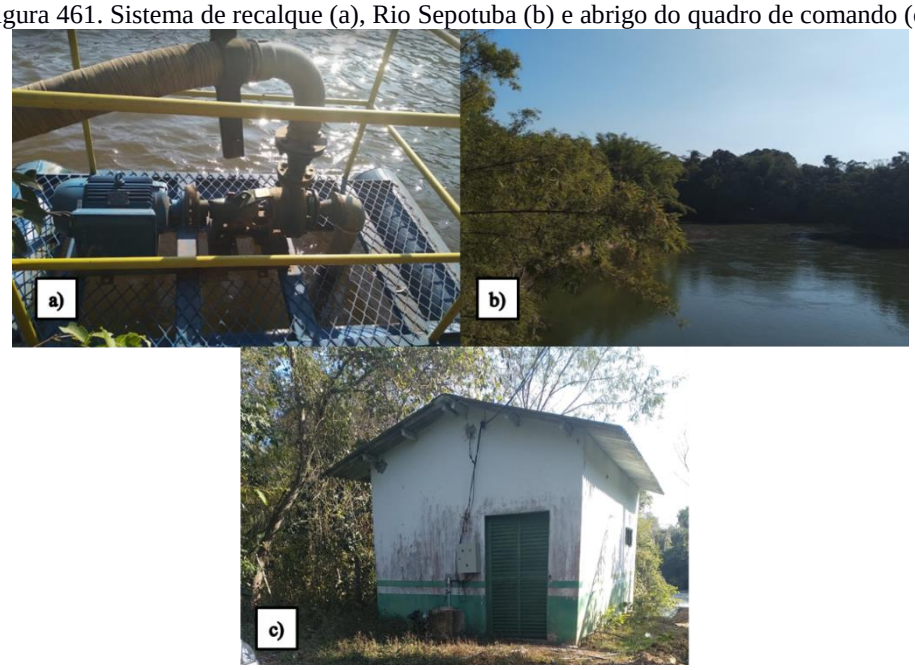
As ligações prediais da ZEUE Linha 12 são todas equipadas com hidrômetros. O SAMAE realiza a leitura dos hidrômetros para emissão das faturas proporcionais aos consumos de água. A tarifação aplicada para os usuários da comunidade são as mesmas da sede municipal. A comunidade Linha 12 possui aproximadamente 100 unidades consumidoras (SAMAE, 2019).

16.2.6 Assentamento Antônio Conselheiro

O Assentamento Antônio Conselheiro é composto por 970 lotes rurais, subdivididos em 36 agrovilas, das quais 27 estão situadas em Tangará da Serra, conforme a Figura 422. As Agrovilas 2, 4, 5, 6 e 7 possuem rede de distribuição de água e ligações domiciliares, sendo abastecidas através da ETA Agrovila 2. As demais Agrovilas possuem abastecimento de água individual por poços ou captação superficial no Rio Sepotuba.

A Figura 461 apresenta a ETA Agrovila 2. A adutora de água bruta capta água do Rio Sepotuba com vazão de 5 L/s.

Figura 461. Sistema de recalque (a), Rio Sepotuba (b) e abrigo do quadro de comando (c).



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 462 apresenta o sistema de recalque, o manancial de captação da ETA da Agrovila 2 e o abrigo do quadro de comando.

Figura 462. Estação de Tratamento de Água compacta na Agrovila 2. a) Floculador e decantador; b) Filtro russo de fluxo ascendente e descendente; c) Clorador; d) Casa de bomba.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 463 apresenta a localização da ETA da Agrovila 2 e esquematiza o sistema de distribuição de água com os seus respectivos comprimentos de tubulação.

Figura 463. Localização da ETA da Agrovila 2 e esquematização da distribuição de água.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O controle da qualidade da água da Estação de Tratamento de Água da Agrovila 2 é realizado pelo SAMAE. A periodicidade do monitoramento, de acordo com o SAMAE, está apresentada no Quadro 112. O sistema de abastecimento da Agrovila 2 está cadastrado no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

Quadro 112. Periodicidade do monitoramento da qualidade da água da ETA da Agrovila 2.

Parâmetro	Saída do Tratamento		Rede de Distribuição	
	Mensal	Anual	Mensal	Anual
Cor	150	1800	10	120
Turbidez Cloro residual livre	150	1800	10	120
pH Fluoreto	150	1800	dispensada	dispensada
Odor e sabor	04	12	dispensada	dispensada
Coliformes totais E. Coli	8	96	10	120
Cianotoxinas	01	12	dispensado	dispensado
Produtos secundários de desinfecção	dispensado	dispensado	dispensado	dispensado
Demais parâmetros	Semestral.			

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

De acordo com resultado obtido na plataforma SISAGUA (2019) referente ao último monitoramento cadastrado, percebe-se que, os parâmetros monitorados apresentaram resultados em conformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação n.º 5/2017 (Tabela 101), exceto para coliformes totais, que das seis amostras analisadas, duas apresentaram valor superior ao estabelecido na norma.

Tabela 101. Monitoramento da qualidade da água na ETA da Agrovila 2

ETA – Agrovila 2: março de 2019.			
Parâmetro	**N.º de Amostras Analisadas**	**Local de Amostragem**	**N.º de amostras fora do padrão**
Turbidez (uT)	248	Pós-filtração	0
Cloro Residual Livre (mg/L)	248	Saída do tratamento	0
Coliformes totais	6		2
Cor (uH)	248		0
Escherichia coli	6		0
pH	248		0

Fonte: SISAGUA, 2019.

A prestação do serviço de abastecimento de água tem por intuito potabilizar a água de modo a adequá-la ao consumo humano em consonância com o padrão de potabilidade vigente. A Portaria de Consolidação n.º 5/2017 estabelece para coliformes totais, na saída do tratamento, ausência em 100 mL de água. A presença de coliformes totais na água do sistema de distribuição

não guarda relação conclusiva com contaminação de origem fecal, mas serve como indicador de integridade do sistema de distribuição (BRASIL, 2006).

A reservação de água na ETA da Agrovila 2 é realizada por reservatório metálico elevado com capacidade de 50 m³ (Figura 464). A estação de tratamento de água possui um operador, sendo de responsabilidade do SAMAE o monitoramento e manutenção da mesma.

Figura 464. Reservatório ETA da Agrovila 2.



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2015.

As ligações prediais das Agrovilas atendidas pela ETA são todas equipadas com hidrômetros. A rede de abastecimento atende um total de 141 ligações. A SAMAE realiza a leitura dos hidrômetros para emissão das faturas proporcional aos consumos de água. A Tabela 102 descreve o comprimento da rede por diâmetro da tubulação e as ligações da rede de abastecimento.

Tabela 102. Rede de distribuição de água nas Agrovilas 2, 4, 5, 6 e 7 e ligações.

Comprimento da rede (m) por diâmetro da tubulação (mm)		Ligações por rede de abastecimento	
Ø50	243	Ligações ativas	126
Ø60	10965	Ligações Inativas	14
Ø75	704	Ligações suspensas	1
Ø110	2650	**Total de Ligações**	141

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

A ETA da Agrovila 2 possui um sistema de tratamento compacto, onde a água bruta é encaminhada para a calha sem especificação da garganta. O coagulante utilizado é o sulfato de alumínio, que é preparado e transportado por uma bomba de recalque até o reservatório de coagulação com capacidade de 500 litros. A adição do sulfato de alumínio é realizada manualmente com torneira instalada na parte inferior do reservatório. A etapa seguinte é constituída por módulos que possuem sistema de floculação e decantação, sendo o decantador de fluxo laminar com placas de PVC fixadas e inclinadas à 45º. Com um conjunto motor-bomba

é realizada a sucção da água dos decantadores na parte inferior da calha de coleta. Posteriormente a água é encaminhada para os filtros, onde com o auxílio de pressão do sistema de bombeamento a entrada ocorre com fluxo ascendente e são lavados por contracorrente de água e encaminhadas para o reservatório de distribuição.

As agrovilas 7, 9 e 13 possuem poços tubulares com registro de manutenção da bomba pela SAMAE apenas para a Agrovila 9. Não há monitoramento da qualidade da água nesses poços. A SAMAE também implantou a captação superficial no Rio Sepotuba para abastecimento da Agrovila 12 com vazão de 5 L/s, mas sem fornecer serviços de monitoramento e manutenção.

As Agrovilas não abastecidas pela Estação de Tratamento de Água da Agrovila 2 utilizam soluções individuais para o fornecimento de água, optando por captações em poços tubulares ou por meio da captação superficial do Rio Sepotuba. Nessas localidades não há tratamento/desinfecção da água antes do consumo. O Quadro 113 apresenta a as distâncias das Agrovilas a sede municipal de Tangará da Serra.

Quadro 113. Distância das Agrovilas ao município de Tangará da Serra.

Descrição	**(Km)**
Antônio Conselheiro	37,9
Agrovila 1	33,5
Agrovila 2	35,9
Agrovila 3	55,4
Agrovila 4	36,8
Agrovila 5	45,3
Agrovila 6	40,0
Agrovila 7	39,8
Agrovila 8	45,8
Agrovila 9	43,5
Agrovila 10	42,4
Agrovila 11	44,3
Agrovila 12	47,9
Agrovila 13	44,5
Agrovila 14	44,9
Agrovila 15	47,6
Agrovila 16	49,2
Agrovila 17	47,4
Agrovila 18	48,2
Agrovila 19	50,9
Agrovila 20	51,1
Agrovila 21	65
Agrovila 22	61,4
Agrovila 23	61,5
Agrovila 24	58,8
Agrovila 25	56,6
Agrovila 26	59,2

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

16.2.7 Comunidades com núcleo disperso

A macrozona rural, que segundo o Plano Diretor (2015), é a área do município que não engloba o perímetro urbano do distrito-sede e dos demais distritos, sendo formada pelas Agrovilas, como mencionado no subitem anterior, é composta por mais 23 comunidades com núcleo disperso, além da área indígena. O Quadro 114 apresenta as comunidades com núcleo disperso e as suas respectivas distâncias ao município de Tangará da Serra. A Figura 422 apresenta a localização das comunidades com núcleo disperso.

Quadro 114. Distância das comunidades com núcleo disperso a Tangará da Serra.

Descrição	(Km)	Descrição	(Km)
Comunidade Aterro	15,2	Comunidade Pedrinas	66,4
Comunidade Boa Vista	11,6	Comunidade Angelim	22,3
Comunidade Pé de Galinha	12,4	Crédito Fundiário Nossa Senhora Aparecida	51,1
Comunidade São José	5,3	Crédito Fundiário Vale do Sol I	12,3
Comunidade Açaí	11	Crédito Fundiário Vale do Sol II	19,5
Comunidade Acampamento	13,5	Estrada do Grilo	7,8
Comunidade Bandeirantes	12,6	Estrada do Mutum	6,5
Comunidade Belo Horizonte	13,3	Gleba Água Branca	34,4
Comunidade Córrego das Pedras	14,6	Gleba Amor	19,1
Comunidade Linha 11	17,6	Gleba Aurora	22,9
Comunidade Linha 12	5,9	Gleba Canta Galo	27,5
-		Gleba São Paulino	12,4

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na comunidade Vale do Sol I são utilizados dois poços tubulares para abastecimento, ambos com vazão de 270 m³/dia (SAMAE, 2019). A Figura 465 apresenta os poços tubulares que abastecem a comunidade dispersa Vale do Sol I.

Figura 465. Poços tubulares na comunidade dispersa Vale do Sol I.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para a comunidade Vale do Sol II são utilizados dois poços tubulares instalados pelo SAMAE e mais dois poços particulares com vazão de 1200 m³/dia. A Figura 466 apresenta os poços tubulares instalados pelo órgão municipal competente que abastecem a comunidade dispersa Vale do Sol II.

Figura 466. Poços tubulares na comunidade dispersa Vale do Sol II.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As propriedades rurais não abastecidas pelos sistemas coletivos dos distritos e da Agrovila 2, utilizam soluções individuais para se abastecerem de água, optando por captações em poços tubulares ou captação superficial dos corpos hídricos em sua proximidade.

Nessas localidades não há tratamento/desinfecção da água antes do consumo, assim como, não é realizado o monitoramento, pela vigilância sanitária de Tangará da Serra, da qualidade das águas consumidas nas comunidades e propriedades rurais.

16.2.8 Área indígena

Pertencentes ao município de Tangará da Serra existem quatro Terras Indígenas sendo elas: Paresi, Rio Formoso, Estivadinho e Figueiras.

A Terra Indígena Paresi é a maior delas, distribuída em 30 aldeias. Essa área abriga importantes rios tributários da bacia Amazônica, distinguindo-se em cinco microrregiões, definidas pelos conjuntos de aldeias distribuídas pelas cabeceiras dos rios, sendo eles Rio Verde, Rio Sacre, Rio Papagaio, Rio Buriti e Rio Juruena (MATO GROSSO, 2019).

Na Terra Indígena Rio Formoso brotam as cabeceiras de rios que abastecem a bacia hidrográfica do Sepotuba/Paraguai e é constituída por sete aldeias. Na Estivadinho e Figueiras encontram-se as cabeceiras do Rio Jauru, tributário do Rio Paraguai, totalizando duas aldeias (MATO GROSSO, 2019).

Sobre a educação básica nas aldeias indígenas, há escolas distribuídas entre as comunidades, conforme observado em campo e apresentado na Figura 467. Na educação indígena o conhecimento tradicional é integrado com os costumes da etnia. O povo Paresi conseguiu aliar uma educação específica, diferenciada, intercultural e bilíngue, assegurando com base nas legislações vigentes e pelos Projetos Político-Pedagógicos das escolas existentes no território e nas secretarias Municipais de Educação e Cultura (MATO GROSSO, 2019).

Figura 467. Escola Municipal Indígena Rio Formoso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com o Plano de Gestão Haliti-Paresi, em Tangará da Serra está localizado, associado ao Polo Base II que prestam serviços técnicos e administrativos, a Casa de Saúde Indígena (CASAI), responsável pelo apoio, acolhimento e assistência aos indígenas referenciados à Rede de Serviços do SUS (MATO GROSSO, 2019). O Polo Base I se caracteriza por estar localizado em terras indígenas, cobrindo os serviços de saúde de um conjunto de aldeias, fornecendo serviços médicos, odontológicos e nutrição (MATO GROSSO, 2019). A Figura 468 apresenta o Polo Base I localizado na aldeia Rio Verde.

Figura 468. Unidade Básica de Saúde Indígena da aldeia Rio Verde.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com a CASAI as aldeias indígenas são abastecidas por 29 (vinte e nove) poços tubulares (Figura 469) e 4 pontos de captação superficial (Figura 470) instalados pela FUNASA. As aldeias que possuem sistema de abastecimento por captação superficial são: Formoso, Jatobá, JM e Santa Vilatina. O rio que abastece essas comunidades é o Formoso.

Figura 469. Poços tubulares e reservatórios nas aldeias indígenas de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 470. Captação superficial e reservatórios de água nas aldeias indígenas



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As instalações dos poços tubulares são cercadas para evitar a entrada de animais e possuem abrigo para o armazenamento das bombas. De acordo com a CASAI, na maioria das aldeias indígenas, que foram instalados os poços tubulares, possuem infraestrutura semelhante.

No geral, a água é armazenada em reservatórios suspensos e/ou no solo, como apresentam as Figura 470. A desinfecção da água não é realizada por decisão dos aldeões, que

segundo relato dos próprios índios, o processo de cloração interfere do sabor da água. Cabe ressaltar, que a FUNASA fornece as pastilhas de cloro para o processo de desinfecção, entretanto não são utilizadas.

16.2.9 Problemas identificados

- Não há desinfecção das águas distribuídas no sistema de abastecimento das Agrovilas, exceto as 2, 4, 5, 6 e 7, e das comunidades com núcleo disperso, exceto na comunidade Linha 12;
- Não há tratamento das águas captadas nos poços artesianos das propriedades rurais;
- Não é realizado o monitoramento, pela vigilância sanitária de Tangará da Serra ou pelo SAMAE, da qualidade das águas consumidas na maioria das comunidades e propriedades rurais;
- Inexistência de controle e combate a perdas nos distritos e demais comunidades rurais;
- Não há bomba reserva para captação de água nos distritos, assentamento, comunidades com núcleo disperso e área indígena;
- Não há manutenção do sistema de cloração na ZEUE Gleba Triângulo, sem periodicidade definida para a reposição do cloro em pastilha;
- Não há desinfecção da água para consumo no distrito de São Jorge e comunidades com núcleo disperso.
- Inexistência de um sistema de indicadores de qualidade do sistema de abastecimento da área rural.
- Inexistência de um centro de controle operacional dos sistemas de abastecimento de responsabilidade do SAMAE na área rural.

16.3 INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário utilizado nos distritos, comunidades e propriedades rurais de Tangará da Serra é a solução individual, como a fossa rudimentar (Figura 471). Não há cobertura de coleta e tratamento, não existindo redes coletoras de esgotos identificadas, ou sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Figura 471. Fossa rudimentar no distrito de Progresso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Nas aldeias indígenas, de acordo com a Casa de Apoio à Saúde do Índio (CASAI), o sistema de esgotamento sanitário utilizado também é a fossa rudimentar. A Figura 472 apresenta as fossas rudimentares nas aldeias indígenas em Tangará da Serra.

Figura 472. Fossa rudimentar na comunidade indígena de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na maioria das aldeias indígenas existem banheiros fechados e ligados as fossas rudimentares (Figura 473). Entretanto, segundo relato de alguns indígenas, não são todos os índios que aderem a esse sistema, principalmente pelo incomodo de moscas.

Figura 473. Banheiros utilizados nas aldeias indígenas em Tangará da Serra.

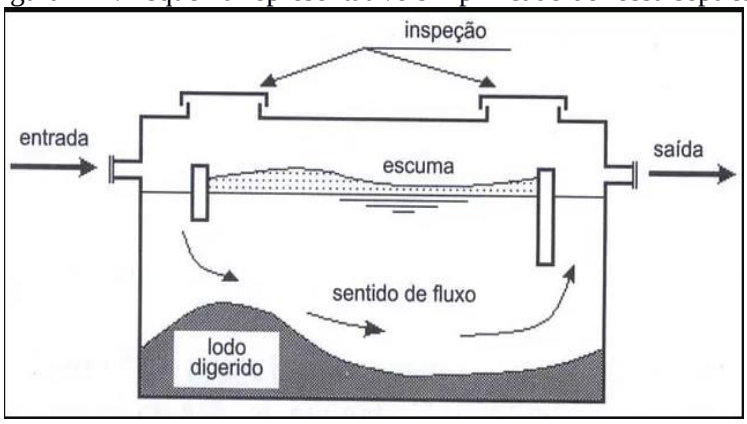


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A fossa rudimentar é o modelo mais comum e rústico de construção de fossas, utilizada por 48% da população rural do país. É um mecanismo que não possui coleta/tratamento não evitando a contaminação das águas superficiais e subterrâneas (COSTA et al., 2014).

Uma maneira mais eficiente e viável economicamente seria a utilização da fossa séptica (Figura 474), que é um tanque impermeável onde ocorre o tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto (COSTA; GUILHOTO, 2014).

Figura 474. Esquema representativo simplificado de fossa séptica.



Fonte: COSTA; GUILHOTO, 2014.

Os moradores não recebem orientações de construção quanto aos sistemas individuais. Identificou-se que mesmo em escolas, unidades de saúde familiar, comércios e residências dos distritos, comunidades e área rural, os sistemas de esgotamento sanitário adotado são as fossas rudimentares.

16.3.1 Problemas identificados

- Uso de fossa rudimentar para disposição final de esgoto;
- Águas servidas dos tanques e pias destinadas a céu aberto para fundo dos quintais;
- Inexistência de projetos de adequação quanto à construção de sistema de tratamento individual composto de fossa séptica e sumidouro ou outras soluções individuais recomendadas por norma;
- Não há programas de educação ambiental que orientem a distância mínima que as fossas devem ter dos poços e o local para ser instalada de modo a evitar contaminação da água de consumo.

16.4 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL

As estradas vicinais e vias das comunidades rurais, não possuem pavimentação ou infraestrutura de manejo de águas pluviais. Sendo assim, o escoamento se dá em função do relevo local, fator que aumenta a ocorrência de processos erosivos e assoreamento dos corpos hídricos. Exceto para os distritos de Progresso, São Joaquim do Boche, São Jorge e na ZEUE Gleba Triângulo que há pavimentação em algumas vias.

A Secretaria Municipal de Infraestrutura de Tangará da Serra realiza a manutenção das vias da área rural, incluindo a área indígena, como a pavimentação com encascalhamento nas vias de acesso, manutenção de pontes e construção de bigodes, que são dispositivos utilizados na condução das águas superficiais para fora da plataforma das estradas (TANGARÁ DA SERRA, 2019).

As ações de patrolamento, encascalhamento e o chamado “bigode” em vias para escoamento das águas pluviais, reformas e reconstruções de pontes, melhoram as condições de trafegabilidade, favorecendo o escoamento da produção, transporte escolar, e circulação de moradores (BRASIL, 2006).

No distrito de Progresso foi registrada a execução de obras recentes de drenagem de águas pluviais com instalação de rede de drenagem, poços de visita e bueiros para captação de águas pluviais. Os bueiros não possuem gradeamento, possuindo tampas em concreto armado, instalados em ruas sem pavimentação (Figura 475).

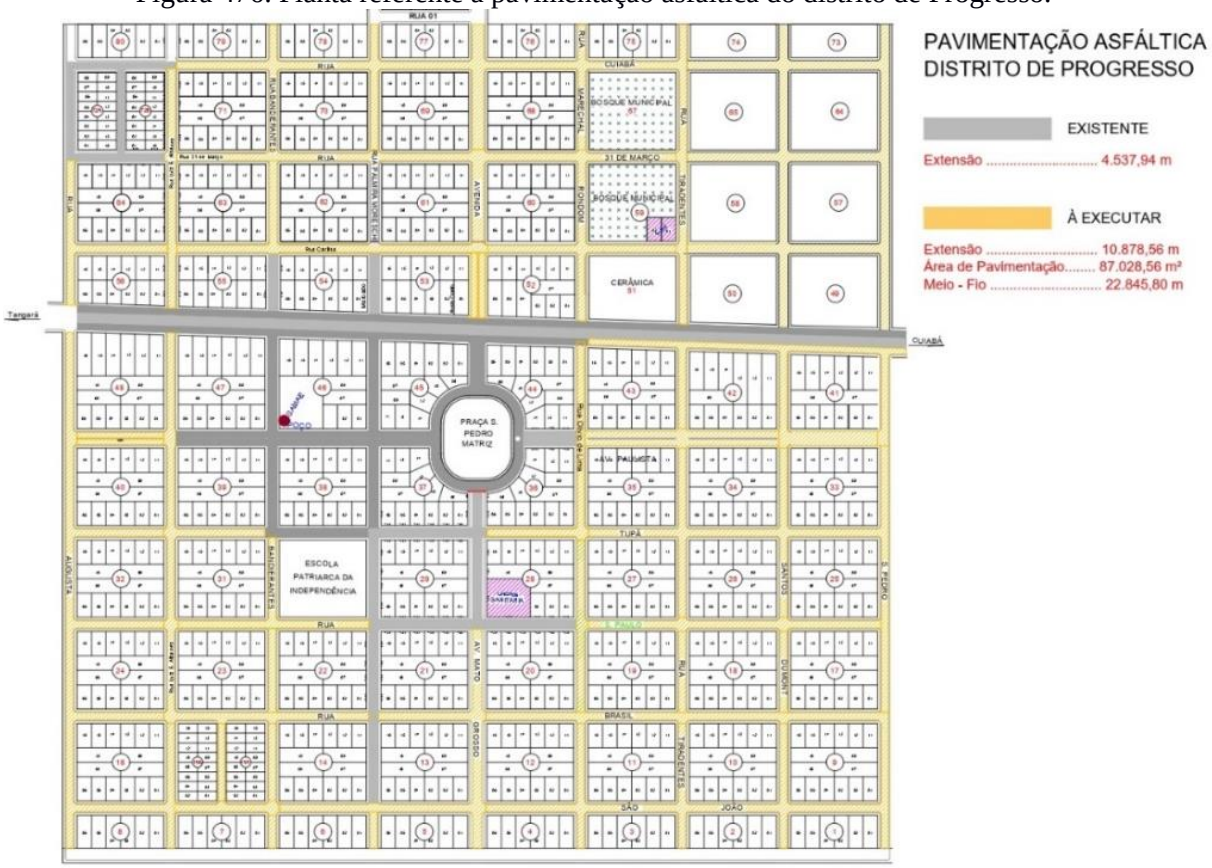
Figura 475. Construção de rede de drenagem pluvial e boca de lobo no distrito de Progresso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O distrito de Progresso possui 4.537,94 metros de extensão de ruas pavimentadas, conforme apresentado na Figura 476.

Figura 476. Planta referente à pavimentação asfáltica do distrito de Progresso.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

No distrito de São Joaquim do Boche há 751,85 m de ruas pavimentadas. A Figura 477 apresenta a planta cadastral de vias do distrito, indicando o tipo de pavimento e extensão.

Figura 477. Planta referente à pavimentação asfáltica do distrito de São Joaquim do Boche.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

No distrito de São Joaquim do Boche está sendo executada a obra de drenagem de águas pluviais com instalação de meio fio e sarjetas de concreto com extrusora de concreto moldado *in loco*. A Figura 478 apresenta o acompanhamento das obras de drenagem no distrito de São Joaquim do boche.

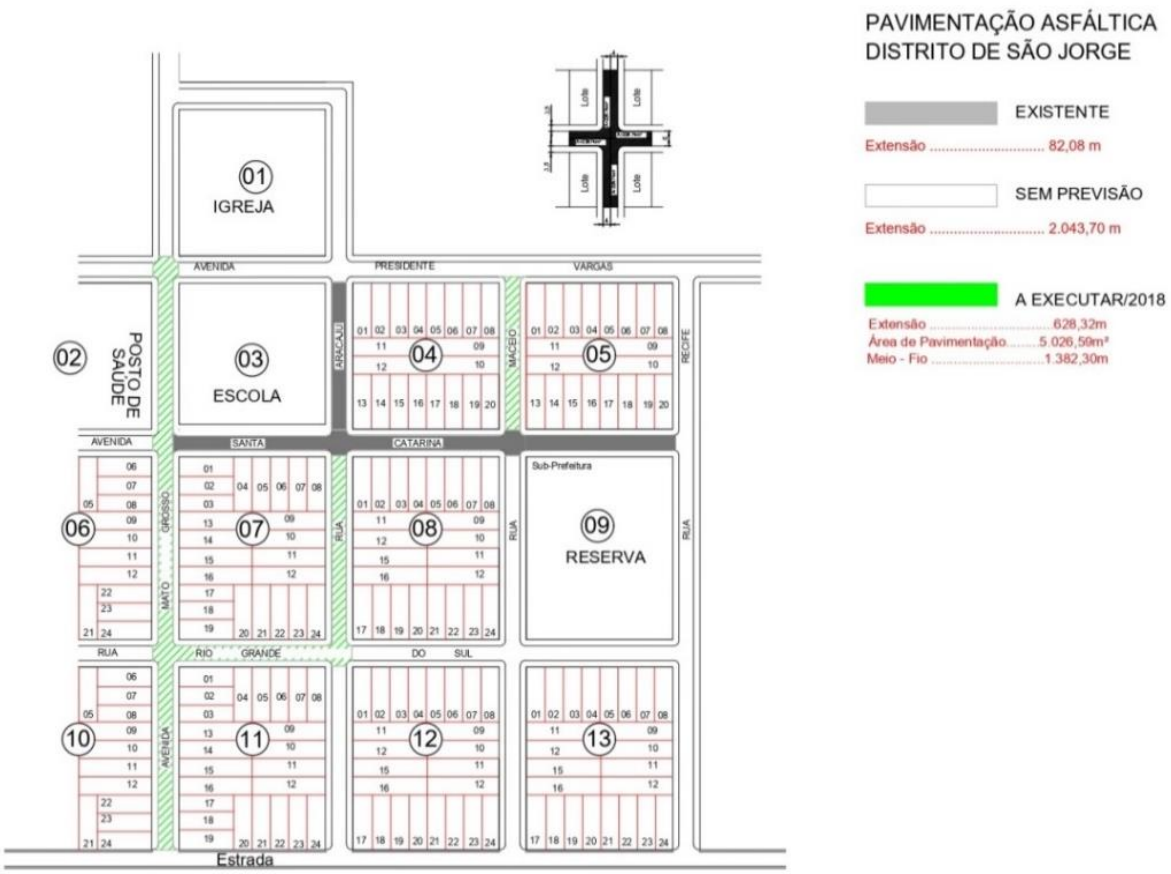
Figura 478. Obras de drenagem no distrito de São Joaquim do Boche.



Fonte: TCE – MT, 2019.

Nos distritos de São Jorge e na Gleba triângulo o total de vias pavimentadas são 82,08 metros para São Jorge (Figura 479) e 650 metros para a Gleba triângulo (Figura 480).

Figura 479. Planta referente à pavimentação asfáltica do distrito de São Jorge.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

Figura 480. Planta referente à pavimentação asfáltica ZEUE Gleba Triângulo.



Fonte: Prefeitura de Tangará da Serra, 2019.

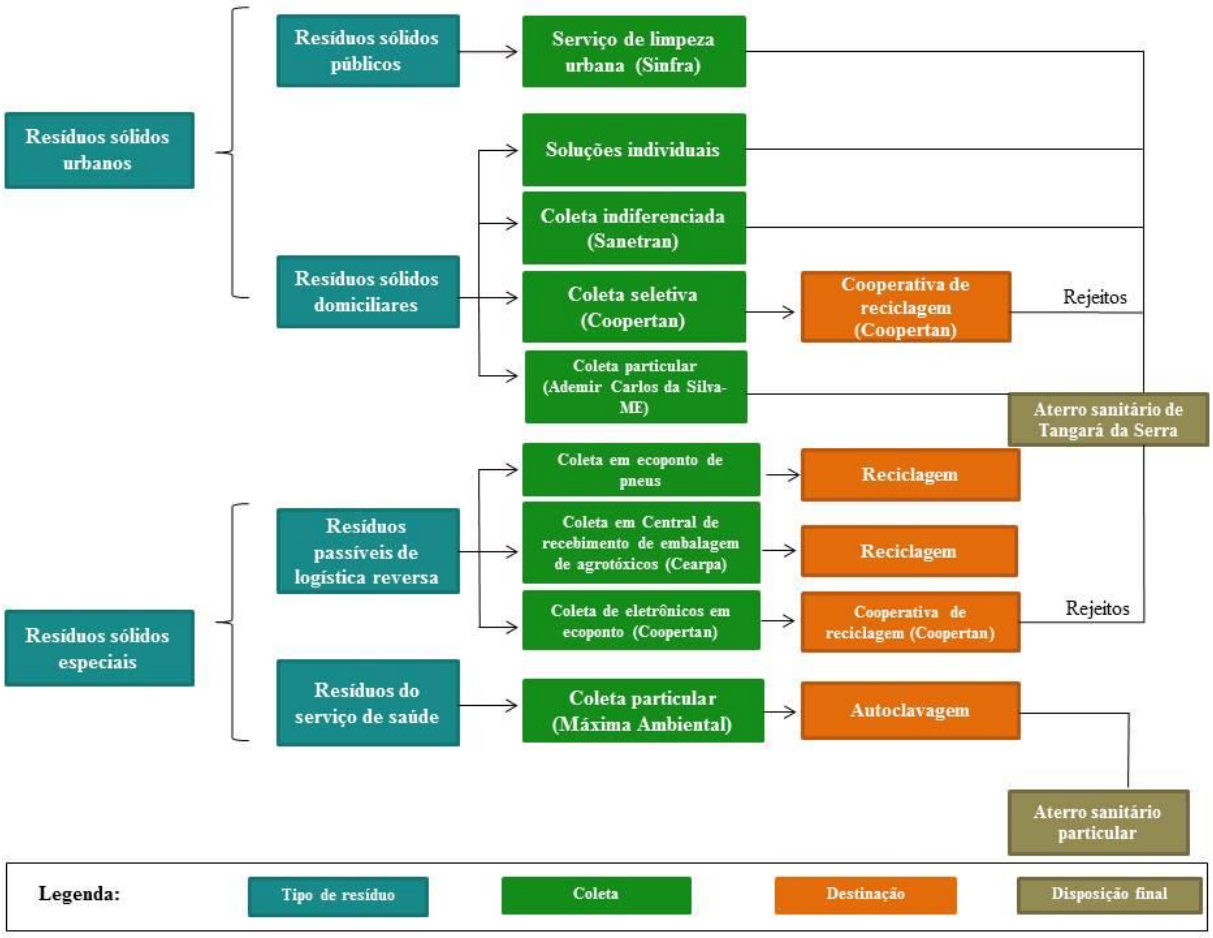
16.4.1 Problemas identificados

- Inexistência de pavimentação na maioria dos distritos, comunidades e áreas rurais;
- Manutenção das estradas, sem bacias de detenção, para infiltração das águas pluviais;
- O sistema de manejo de águas pluviais na área rural de Tangará da Serra não possui estruturas de macro e microdrenagem.

16.5 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA RURAL

Na maior parte da área rural de Tangará da Serra, o manejo de resíduos sólidos é realizado por meio de soluções individuais. A Figura 481 apresenta de maneira geral o fluxograma da gestão de resíduos sólidos na área rural de Tangará da Serra.

Figura 481. Fluxograma da gestão de resíduos sólidos na área rural de Tangará da Serra.

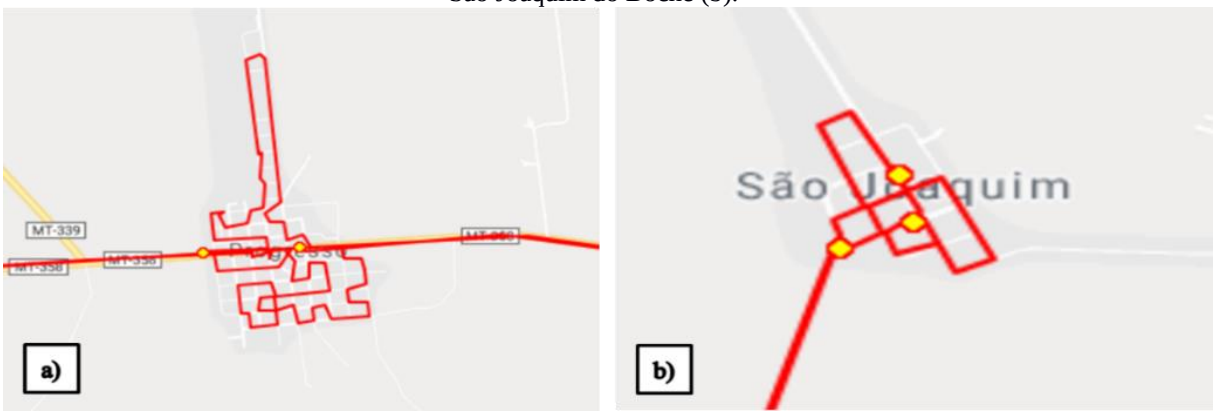


Fonte: PMSB Tangará da Serra, 2019.

Nos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche, assim como, na Gleba Triângulo e nas escolas da Agrovila 1 e 9 há coleta regular de resíduos sólidos domiciliares.

Os resíduos sólidos produzidos nos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche são coletados regularmente pela empresa Sanetran, que possui contrato com o órgão responsável pela gestão e manejo de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, o SAMAE. A Figura 482 apresenta a rota de coleta de resíduos nos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche.

Figura 482. Rota da coleta regular de resíduos sólidos pela empresa Sanetran nos distritos de Progresso (a) e São Joaquim do Boche (b).



Fonte: SAMAE, 2019.

A empresa Sanetran Saneamento Ambiental S/A é a responsável pela coleta regular, caminhões compactadores para coleta, cada um com 12 m³ (Figura 483) de capacidade de armazenamento, conta com 1 motorista e 3 coletores por caminhão. As coletas são realizadas na segunda e sexta-feira em Progresso e apenas na sexta feira em São Joaquim do Boche.

Figura 483. Caminhão da coleta regular nos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

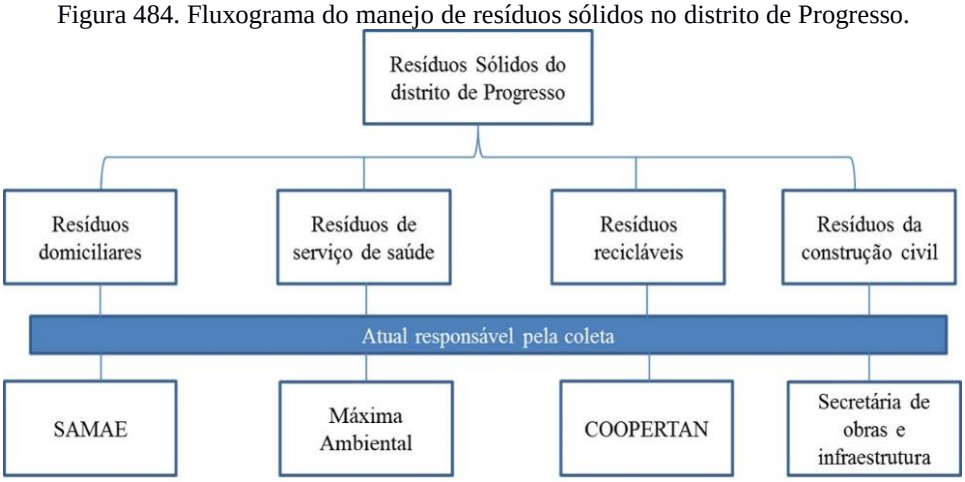
No distrito de Progresso a Cooperativa de Produção de Material Reciclável de Tangará da Serra (COOPERTAN) é responsável pela coleta dos resíduos recicláveis, do tipo porta-a-porta, dispondo de dois caminhões tipo baú, cada um com 8 m³ de capacidade de armazenamento, sendo um de propriedade da COOPERTAN e outro de propriedade da Prefeitura, conta com apenas 1 motorista e 6 coletores. A coleta ocorre apenas no sábado.

Durante visita técnica no distrito de Progresso constatou-se que o SAMAE em parceria com COOPERTAN distribuem sacolas para o serviço de coleta seletiva. Entretanto, foi verificado que frequentemente nos últimos meses a comunidade não tem realizou a adequada segregação do resíduo. Para se obter êxito é necessário que a comunidade se sensibilize para não misturar resíduos úmido (orgânicos - restos de comida), o que contamina e inviabiliza a comercialização dos recicláveis.

De maneira geral, nos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche, verificou-se que há poucas lixeiras ao longo das calçadas e praças públicas dos distritos, bem como, em prédios de departamentos públicos e outras entidades de atendimento à população.

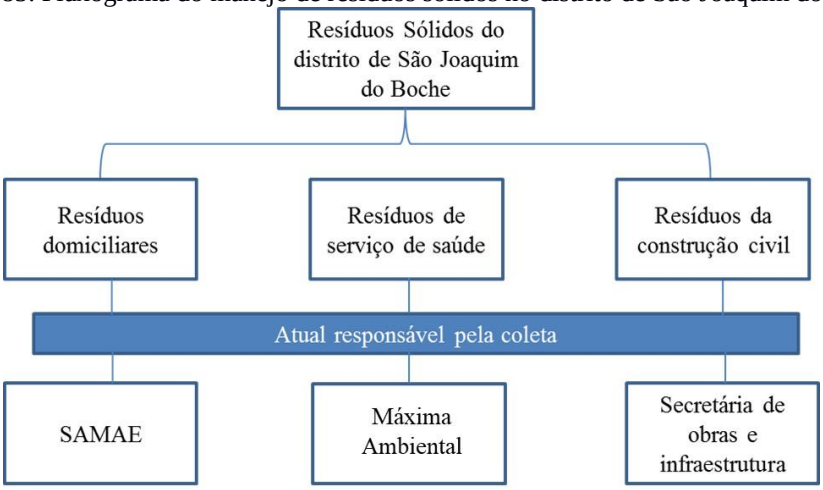
As Figura 484 e Figura 485 resumem o funcionamento do manejo de resíduos sólidos nos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche, respectivamente.

Figura 484. Fluxograma do manejo de resíduos sólidos no distrito de Progresso.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 485. Fluxograma do manejo de resíduos sólidos no distrito de São Joaquim do Boche .



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A coleta regular de resíduos sólidos também é realizada no distrito de São Jorge, na ZEUE Gleba Triângulo, Escola Marechal Rondon localizada na Agrovila 19, Escola Ernesto Che Guevara localizada na Agrovila 01 e Salto Maciel na Agrovila 05 (Figura 486). A empresa responsável pelo serviço é a Ademir Carlos da Silva - ME, CNPJ: 05.059.815/0001-60. A coleta ocorre no mínimo duas vezes por semana, sendo estimada uma produção de 10 toneladas de resíduo por mês.

Figura 486. Acondicionamento e coleta de resíduos na cachoeira Salto Maciel na Agrovila 5.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A falta de coleta dos resíduos nas propriedades particulares e nas comunidades rurais propicia formações de bolsões de lixo nas estradas e terrenos baldios. Foram encontrados pontos de acúmulo de resíduos no distrito de Progresso, principalmente referentes à resíduos da construção civil (Figura 487). Os resíduos da construção civil e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras de Tangará da Serra, no entanto não foi identificado ponto de entrega de resíduos da construção civil no distrito.

Figura 487. Acúmulo de resíduos de construção civil no distrito de Progresso



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A coleta e o transporte dos resíduos de serviços de saúde dos Grupos A, B e E, provenientes das Unidades de Saúde da Família dos distritos de Progresso e São Joaquim do Boche, são realizados pela empresa Máxima Ambiental, mediante contrato nº 01/2019/SAMAE. A empresa coleta semanalmente esses resíduos e leva-os, em bombonas plásticas, até Cuiabá-MT, onde dá destinação final adequada.

Os resíduos do Grupo A (infectantes) e Grupo B (químicos) são acondicionados juntos em sacos brancos leitosos e os resíduos do Grupo E (perfurocortantes) são acondicionados em caixas de papelão tipo "*descarbox*" (Figura 488).

Figura 488. Acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Na Tabela 103 estão descritos a quantidade gerada de resíduos de serviços de saúde dos Grupos A, B e E nos distritos de São Joaquim do Boche e Progresso produzidos no ano de 2018.

Tabela 103. Dados de produção de resíduo de serviços de saúde nos distritos de São Joaquim do Boche e Progresso no ano de 2018.

Unidade de saúde	**PS Joaquim do Boche**		**PS Progresso**	
Tipo de resíduo	**A e E (kg)**	**B (kg)**	**A e E (kg)**	**B (kg)**
Jan	0,000	0,000	24,100	0,000
Fev	0,000	0,000	17,300	0,000
Mar	0,000	0,000	10,500	6,000
Abr	2,200	0,000	8,600	0,000
Mai	12,750	0,000	13,950	0,000
Jun	6,200	0,000	6,200	0,000
Jul	10,800	0,000	8,800	2,000
Ago	4,100	0,000	8,500	0,000
Set	0,000	0,000	16,400	0,200
Out	1,700	0,000	15,000	0,000
Nov	14,200	0,000	20,400	0,000
Dez	8,450	0,000	17,950	0,000
Total anual (kg)	60,400	0,000	167,700	8,200
Média mensal (kg)	5,033	0,000	13,975	0,683

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A destinação final dos resíduos sólidos das comunidades rurais que possuem coleta gerenciada pelo SAMAE é realizada no aterro sanitário municipal de Tangará da Serra (Figura 489). A descrição do aterro sanitário encontra-se feita no item *11.5.6 Tratamento e destinação final de resíduos sólidos.*

Figura 489. Imagem do aterro sanitário de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quanto aos resíduos passíveis de logística reversa, como por exemplo, agrotóxicos, pilhas, baterias e pneus, existem pontos de coleta em Tangará da Serra. As embalagens de agrotóxicos podem ser encaminhas para a Central de Recebimento de Embalagem de Agrotóxico (Cearpa), pilhas e baterias são recebidas no Ecoponto do Altos do Tarumã, assim como, os pneus no seu respectivo Ecoponto.

Os resíduos sólidos produzidos nas comunidades e propriedades rurais de Tangará da Serra, exceto os mencionados acima, são gerenciados pelos próprios geradores, que em geral, armazenam o material numa escavação nos seus quintais sem nenhuma proteção do solo ou efetuam a queima desses resíduos, conforme apresentado na Figura 490. Cabe ressaltar que, segundo o Artigo 47 da Lei nº 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é proibido como forma de destinação final a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade. Parte da fração dos resíduos orgânicos é utilizada como alimento para os animais domésticos, enquanto os demais são incinerados e/ou enterrados.

Figura 490. Queima de resíduos sólidos domiciliares na área rural de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A destinação final dos resíduos sólidos das aldeias, de acordo com a CASAI, é de responsabilidade dos indígenas, que em sua maioria, enterram e/ou incineram esses resíduos (Figura 491). E ainda, parte dos resíduos orgânicos é utilizada como alimento para os animais domésticos.

Figura 491. Disposição final de resíduos sólidos nas aldeias indígenas de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Observou-se em algumas aldeias a separação de resíduos recicláveis, principalmente latas de alumínio (Figura 492). Ressalta-se que nessas localidades a quantidade de resíduos espalhados pelo terreno era consideravelmente reduzida.

Figura 492. Acondicionamento de resíduos recicláveis nas aldeias indígenas.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

16.5.1 Problemas identificados

- Resíduos são queimados e enterrados nas propriedades rurais;
- Não há a segregação dos resíduos perigosos, sendo eles depositados nos bolsões e/ou queimados;
- Inexistência de ponto de entrega de resíduos volumosos, da construção civil e eletroeletrônicos;
- A Falta de PEV.
- Existência de bolsões de lixo.

17. CONCLUSÃO

O Diagnóstico do Saneamento Básico de Tangará da Serra revela os principais cenários referentes ao setor no município, com a caracterização da infraestrutura de abastecimento de água, situação do esgotamento sanitário, informações referentes a drenagem urbana e manejo de águas pluviais e o retrato da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A política do setor de saneamento municipal possui legislações específicas que alicerçam as ações ambientais, como é o caso do Código de Obras, Código de Postura, Plano Diretor, Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e outras leis que regulamentam direitos e deveres mínimos, para instalação de empreendimentos e adequações de residências em desacordo. Essas legislações deverão acompanhar os novos e futuros investimentos realizados pelo SAMAE e pela Prefeitura Municipal, de modo a manter um padrão de qualidade, como ocorre atualmente. O SAMAE e o poder público municipal deverão implantar indicadores de eficiência, de forma a acompanhar a evolução dos serviços prestados, otimizando ações de planejamento adequado e de investimentos.

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto, operador do sistema, possui administração estruturada, com veículos próprios, planos de cargos e carreiras para os funcionários, sistema de informação sobre os serviços, superávit de receita anual, profissionais habilitados para os serviços, tratamento e monitoramento da qualidade da água, investimentos constantes, elaboração de projeto de adutora de água bruta, ampliação da ETA do Rio Seputuba e manutenções preventivas dos componentes do sistema. Destaca-se negativamente perdas de água na distribuição no SAA, cerca de 55,9 %, ausência de macromedidores no sistema de distribuição e em alguns poços, a possibilidade de escassez de água para abastecimento nos meses com baixo índice de precipitação. Além disso, o sistema de distribuição de água não é setorizado, portanto, não se conhecem os limites operacionais, sendo necessário a setorização do sistema, baseada nos dados de pressão nos finais de rede.

O serviço de esgotamento sanitário do município tem como responsável pela prestação de serviço o Serviço Autônomo de Água e Esgoto-SAMAE. A rede de coleta é do tipo separadora absoluta, atende cerca de 31,88% da cidade, com três estações elevatórias de esgoto bruto e uma única estação de tratamento do tipo Lagoas de estabilização. Além de não possuir agência reguladora dos serviços que ainda está em tramites de regulação para ser instituída (ARIS/MT), 68,12% ainda não possuem coleta e afastamento coletivo disponível, contudo com previsão de finalizar as obras e projetos em andamento para atender 90% da população. Após

as obras e projetos em andamento, o município apresentará infraestrutura de toda a rede coletora necessária em conjunto com as ligações, 7 (sete) estações elevatórias de esgoto e seus respectivos emissários, que irão encaminham o esgoto bruto até a única estação de tratamento de esgoto do município, ETE Ararão, é importante destacar que a capacidade de tratamento da estação de tratamento de esgoto dos efluentes gerados, deve acompanhar a ampliação das redes para funcionalidade das obras de esgotamento sanitário no município.

No que se refere ao manejo de resíduos sólidos, o município dispõe de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, além disso, realiza a coleta seletiva, abrangendo cerca de 98% da sede urbana, por meio de uma cooperativa (COOPERTRAN), que recebe apoio do SAMAE, do governo municipal e a participação de uma parcela da população. A destinação dos resíduos sólidos urbanos é realizada em um aterro sanitário, o que mostra um importante avanço quanto ao gerenciamento de resíduos, contudo, este ainda não dispõe de licenciamento ambiental. A prática evitou o aumento da contaminação da área do lixão municipal, que atualmente encontra-se fechado. Os resíduos de serviços de públicos de saúde (Hospitais, PSF, UBS) da sede urbana são coletados, tratados e destinados de forma adequada conforme legislação vigente, para os resíduos de saúde privados são necessárias a manutenção dos serviços e a renovação dos contratos em período adequado, para que não haja interrupção da coleta, prejudicando o gerenciamento dos RSS. Com relação aos resíduos volumosos, de construção civil e de poda de árvores e varrição, são destinados nos ecopontos visando diminuir bolsões. A logística reversa deverá ser cobrada dos empreendedores responsáveis, buscando minimizar a problemática dos resíduos no núcleo urbano.

No que se refere ao manejo de águas pluviais, na área urbana há alguns Córregos, como o Queima-Pé, Buritis, Estaca e Figueira, que recebem as águas de escoamento superficial que são conduzidas naturalmente, por meio da ação gravitacional, pelas vias pavimentadas, sarjetas, sarjetões, bocas de lobo e galerias. A Prefeitura Municipal está constantemente realizando a expansão do sistema à medida que executa o asfaltamento das vias urbanas, apresentando atualmente cerca de 96 % das vias pavimentas. Quanto à construção dos sistemas de drenagem, a SINFRA dispõe de padrões construtivos de meio-fio, sarjetas, bocas de lobos, poços de visita, entre outras estruturas. Contudo, este setor ainda possui problemas, visto que as obras realizadas no setor não foram suficientes a ponto de evitar alagamentos e transtornos à população, principalmente durante o período chuvoso. Nesse contexto, nota-se a necessidade da

implantação de um plano de inspeção, manutenção e limpeza para a minimização e solução desse problema.

No que se refere à infraestrutura de saneamento básico nas áreas rurais, os distritos de Progresso, São Joaquim do Boche, São Jorge e na ZEUE Gleba Triângulo são abastecidos por meio de manancial subterrâneo de responsabilidade do SAMAE. Entretanto, no distrito de São Jorge não há tratamento da água antes do consumo, assim como, não há periodicidade de monitoramento da qualidade da água na Gleba Triângulo. No assentamento Antônio Conselheiro, a Agrovila 2 possui uma estação de tratamento de água compacta que abastece mais quatro Agrovilas (4,5, 6 e 7). As demais Agrovilas, comunidades de núcleo disperso e área indígena utilizam soluções individuais para a captação de água como poços ou captação superficial. Nessas localidades não há tratamento/desinfecção da água antes do consumo, assim como, não é realizado o monitoramento, pela vigilância sanitária de Tangará da Serra, da qualidade das águas consumidas nas comunidades e propriedades rurais.

Nos distritos e localidade rurais não há sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgoto, sendo empregadas soluções individuais, como as fossas rudimentares. O problema das fossas nas áreas rurais é a sua localização, pois se estiverem construídas próximo à captação de água podem contaminar e comprometer a qualidade da fonte de água da unidade rural. Os moradores não recebem orientações de construção quanto aos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

As estradas vicinais e vias das comunidades rurais, não possuem pavimentação ou infraestrutura de manejo de águas pluviais. Sendo assim, o escoamento se dá em função do relevo local, fator que aumenta a ocorrência de processos erosivos e assoreamento dos corpos hídricos. Exceto para os distritos de Progresso, São Joaquim do Boche, São Jorge e na ZEUE Gleba Triângulo que há pavimentação em algumas vias.

As soluções atualmente adotadas para gerenciamento dos resíduos sólidos na área rural são precárias. Nos distritos de Progresso, São Joaquim do Boche e Gleba Triângulo há coleta de resíduos sólidos. Os resíduos produzidos nas comunidades e propriedades rurais, exceto os mencionados acima, são gerenciados pelos próprios geradores, que em geral, armazenam o material numa escavação nos seus quintais sem nenhuma proteção do solo. Parte da fração dos resíduos orgânicos é utilizada como alimento para os animais domésticos, enquanto os demais são incinerados e/ou enterrados.

Não existe no município um agente regulador consolidado quanto aos serviços de saneamento, atividade necessária para que os serviços sejam executados de forma correta e continuada. Entretanto, já está em processo de tramitação a formação da primeira Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (Aris/MT), na qual o município de Tangará da Serra fará parte.

Apesar de haver legislações e planos para melhoria do saneamento do município falta ainda avançar na fiscalização e implantação de medidas adequados, sendo enormes os desafios a serem superados nesta etapa do Plano Municipal de Saneamento Básico, ao se buscar soluções para os problemas identificados. Desta forma, o PMSB é uma valiosa oportunidade para que o município, reunindo todos os setores sociais, possa construir um planejamento sustentável, do ponto de vista financeiro, administrativo, jurídico e social, para a melhoria do saneamento.

As propostas para os quatro eixos do saneamento serão detalhadas no Produto 4 e 5 deste Plano Municipal de Saneamento Básico, onde são elencadas as ações de intervenção e o cronograma de execução para a implantação de medidas que venham de forma gradativa solucionar os problemas em um horizonte de 20 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBANO, M.P. A importância do planejamento urbano ambiental: habitação social e a expansão urbana em Presidente Prudente, SP. 2013. 165 f. Dissertação (mestrado) – Curso de PPG em meio ambiente e Desenvolvimento regional, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, 2013.

ALVES, A.K. Proposta de manual técnico de medidas preventivas e corretiva para aterros sanitários encerrados. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Uberlândia, 2010. 208 f.: il.

ANA - Agência Nacional de Águas. O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz? / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: SAG, 2011.

ANA - Agência Nacional de Águas. Outorga de direito de uso de recursos hídricos. Caderno de capacitação em recursos hídricos, Brasília, v. 6, 2011.

ANA - Agência Nacional de Águas. Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai. Relatório final. Brasília, 2018.

ANDRADE, H. S. Pneus inservíveis: Alternativas possíveis de reutilização. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciências Econômicas. Florianópolis, 2007.

ANDRADE, Alex Sandre Marques et al. O discurso do pioneirismo e suas representações: Tangará da Serra, MT (1976-1997). 2009.

ANTES, E. S. Proposta de adequação do acondicionamento e coleta dos resíduos sólidos na área central de Francisco Beltrão – PR. 2015. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater, 22nd edition edited by E. W. Rice, R. B. Baird, A. D. Eaton and L. S. Clesceri. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) and Water Environment Federation (WEF), Washington, D.C., USA, 2012.

ASEVEDO, T. R. A. Territorialização e reestruturação produtiva dos agronegócios nas microrregiões geográficas de Tangará da Serra/MT e Três lagoas/MS: desdobramentos e desafios para as classes subalternas. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2013.

ASSIS DA SILVA, R. C. Abrindo mão do direito ao consumo da água tratada: Feira de Santana – BA. Monografia apresentada ao curso de especialização em Direito Sanitário. Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimentos. Rio de Janeiro, 1992. Versão corrigida: 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro, 14 p. 1992.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação- Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 71 p. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.007: Amostragem de resíduos sólidos . Rio de Janeiro, 21 p. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ATLAS BRASIL/IPEA. “Dados sociais e econômicos do município de Tangará da Serra**.”** 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/ Tangará da Serra _al>. Acesso em: 10 Março 2019.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Tangará da Serra, MT. O perfil, 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/Tangará-da-serra_mt>. Acesso em 10 mar. 2019.

AZEVEDO NETTO, J.M. et al., Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água, Volume 2, 3ª Edição, CETESB, São Paulo, 1987.

AZEVEDO NETTO, J. M.; FERNANDEZ, M. F. Manual de Hidráulica. ed. 9, São Paulo: Edgard Blücher,. 2015.

BAEPENDI. Diagnóstico – Saneamento Básico. Disponível em: <http://saneamentobasico.baependi.sistemasgerenciais.com.br/6-diagnostico/ >. Acesso em 21 de mai. de 2019.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. ABRH, 266p., 2005.

BARCELLOS, T. M. (2004). Região Metropolitana de Porto Alegre: expansão urbana e dinâmica imobiliária nos anos 90. Indicadores Econômicos FEE,v. 32, n. 1, pp. 65-90.

BARCO, M.A.C. Gestão de Lubrificantes: falhas não previstas na manutenção. Monografia (Graduação) - Academia Militar das Agulhas Negras, Ciências Militares. Resende, 2018.

BARROS, A. M. et al. Geologia, Folha SD.21/Cuiabá. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá: Geologia, Geomorfologia, Pedalogia, Vegetação, Uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1982. v.26a. p. 25-192.

BARROS, Mirian Lins; Autoridade e afeto: avós, filhos e netos na família brasileira. Jorge Zaluar Editora, RJ, 2004.

BARROS, R.T.V. Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte: Tessitura. 424 p. 2012.

BARTRAM, Jamie; BALLANCE, Richard (Ed.). Water quality monitoring: a practical guide to the design and implementation of freshwater quality studies and monitoring programmes. CRC Press, 1996.

BASEI, T. Regularização fundiária urbana: loteamento irregular e clandestino no município de Guaraciaba/SC. Uniedu, 2016. Disponível em: http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/Artigo-Tain%C3%A1-Basei.pdf. Acesso em: 24 de outubro de 2019.

BAUMAN, Zygmunt. Ética Pós-Moderna. São Paulo: Paulus, 1997. p. 25, nota 3.

BERTEGES, M.A. Aplicação de tecnologia específica - Aditivo Microbiológico Eficaz (AME) e seus efeitos, no chorume, proveniente do aterro sanitário do município de Tangará da Serra – MT. 49º Congresso Nacional de Saneamento da Assemae, 2019.

BONIFÁCIO, C.M; FREIRE, R. Comparação de três métodos para a medição da vazão e velocidade aplicados em dois cursos d'água da bacia do ribeirão Maringá. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 2, 2013, pp. 406-415.

BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. Monitoramento de quantidade e qualidade das águas. In: Rebouças, A. C.; Braga, B.; Tundisi, J. G.(org.). Água doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação. 3.ed., São Paulo: Escrituras Editoras, 2006. cap.5, p.145-160.

BRAGA, Roberto. Plano Diretor Municipal: três questões para discussão. Caderno do Departamento de Planejamento, Presidente Prudente, v. 1, n. 1, p. 15-20, 1995.

BRANCO, S. M. Água: origem, uso e preservação. 2. Ed. São Paulo: Moderna, 1993.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução Conama nº 4, de 9 de outubro de 1995. Estabelece as Áreas de Segurança Aeroportuária – ASAs. 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde da Família: uma estratégia para a reorientação do modelo assistencial. Brasília:MS, 1997.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. 2001.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicada no DOU nº 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p. 63-65.

BRITO, F.; SOUZA, J. Expansão urbana nas grandes metrópoles: o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza. São Paulo em Perspectiva. 2005.

BRASIL. Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento. Brasília: Ministério das Cidades. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília, 2006.

BRASIL. Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. Regularização fundiária plena: referências conceituais. Brasília, Tecnopop, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde Bucal / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 92 p. –

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. 2010.

BRASIL. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; e dá outras providencias. Brasília - DF. 2010.

BRASIL. Plano Nacional de Habitação. Brasília. 2009 Plano Nacional de Habitação. Versão para debates Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Habitação Primeira impressão: maio de 2010.

BRITES, A. P. Z. Enquadramento dos corpos de água através de metas progressivas: probabilidade de ocorrência e custos de despoluição hídrica. 2010. Tese (Doutorado) – Doutorado em Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. 2. ed. Brasília: Biodiversidade 41, 2011. 99 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Planos Estaduais De Resíduos Sólidos - Orientações Gerais. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, 2011.

BRASIL. Decreto n° 7.508, de 28 de junho de 2011. Dispõe sobre a organização do Sistema Único de Saúde – SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências. 2011.

BRASIL, Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). 2012.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Relatório de pneumáticos, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 4. ed. – Brasília : Funasa, 2015.

BRASIL. Fundação João Pinheiro. Déficit habitacional no Brasil 2015. Belo Horizonte: FJP, 2018.

CAIRNCROSS S, Feachem R. Environmental health engineering in the tropics: an introductory text. 2nd ed. Chichster (UK): Wiley e Sons; 1993.

CANHOLI, A. P. Drenagem urbana e controle de enchentes. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CARDIM, R. D. Estudo da resistência de resíduos sólidos urbanos por meio de ensaios de cisalhamento direto de grandes dimensões. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2008.

CARDOSO, F. J. Análise, concepção e intervenções nos fundos de vale da cidade de Alfenas [MG]. Labor & Engenho, Campinas [SP], Brasil, v.3, n.1, p.1-20, 2009. Disponível em: <http://conpadre.org/> e <http://www.labore.fec.unicamp.br/>. Acessado em: 12/07/2019.

CARNEVALI, Américo. Em carta para o autor. Uberlândia (MG), 23 out. 2001.2 f.

CARRERA-HERNÁNDEZ, J. J.; SMERDON, B. D.; MENDOZA, C. A. Estimating groundwater recharge through unsaturated flow modelling: Sensitivity to boundary conditions and vertical discretization. Journal of Hydrology, v. 452–453, p. 90–101, 2012.

CASAGRANDE, A. & FADUN, R. E. (1944). Application of soil mechanics in designing building foundations. ASCE, v. 109

CASAGRANDE, Verônica. Efetividade das ações de educação ambiental para a segregação dos resíduos sólidos domiciliares em sistema de coleta por conteinerização no município de Antônio Prado-RS. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, 2016.

CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão... [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo, Edgard Blucher, 2a. edição, 1980.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgar Blücherltda, 1999.

CIRCUITO-MT. Seis municípios de Mato Grosso se unem para definir política de saneamento básico. Circuito Mato Grosso, 2019. Disponível em: http://circuitomt.com.br/editorias/cidades/137864-seis-municipios-de-mato-grosso-se-unem-para-definir-politica-de-saneamento-basico.html Acesso em: 23/out/2019.

CNEC, Pesquisa de Indicadores Sócio-Econômicos a Nível Municipal de municípios do Estado do Mato Grosso de março de 1997.

COLET, K.M. Avaliação do Impacto da Urbanização sobre o Escoamento Superficial na Bacia do Córrego do Barbado, Cuiabá-MT. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Caracterização ambiental do Estado de São Paulo por percepção, São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (2000) Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, 2000.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2016. São Paulo: CETESB, 2017.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) Manual de cartografia hidrogeológica. Mato Grosso: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2017.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Caracterização ambiental do Estado de São Paulo por percepção. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 2000.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N. 307, DE 5 DE JULHO DE 2002 Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96; Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO nº 313, de 29 de outubro de 2002. Publicada no DOU no 226, de 22 de novembro de 2002, Seção 1, páginas 85-91. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO n. 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO nº 362, de 23 de junho de 2005 Publicada no DOU no 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N. 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N. 430, DE 13 DE MAIO DE 2011. Complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA

COPQUE, A. C. S. M., et al. (2011) Expansão urbana e redução de áreas verdes na localidade do Cabula VI Região do miolo da cidade do Salvador, Bahia. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba, Paraná. Pp. 706-713.

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestor. Eng. Sanit. Ambient, 2014.

COSTA, H. S. M. (2005). Processos recentes de expansão metropolitana e implicações sócioambientais: a experiência de Belo Horizonte. VI Encuentro de Geografos de America Latina.

CRESPO, P. G. Elevatórias nos Sistemas de Esgotos. Editora UFMG, 2001.

CRUZ, M. A. S; TUCCI, C. E. M. Avaliação dos Cenários de Planejamento na Drenagem Urbana. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 13, n.3, Jul/Set 2008, 59-71.

DA SILVA, Maria de Nazaré Alves et al. I-200-Dianóstico situacional do sistema de abastecimento de água e esgoto (SAAE) do munícipio de Parintins/AM.SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

DALLACORT, R. et al. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. Acta Scientiarum. Agronomy. Maringá, v. 33, n. 2, p. 193-200, 2011. DOI: 10.4025/actasciagron.v33i2.5838.

DE BARROS, Weberth Hortencio et al. Programa produtor de águas em Tangará da Serra-MT: um estudo com os produtores que aderiram/Tangará water producer program from Serra-MT: a study with adhering producers. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 11, p. 23957-23970, 2019.

DEMLURB - Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Juiz de Fora - MG. Pintura de Meio-Fio. Disponível em: <http://www.demlurb.pjf.mg.gov.br/pinturameiofio.php.>. Acesso em: 08 de jun. de 2019.

DETRAN/MT, Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso. Frota de Veículos de Mato Grosso, 2012. Disponível em: <https://www.detran.mt.gov.br/adm/uploads/downloads/63f7ffrotadeveiculosdematogrosso-ano2012>.pdf. Acesso em: 08 Agosto 2019.

DETRAN/MT, Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso. Frota de Veículos em Tangará da Serra, Mato Grosso, 2016. Disponível em: < <https://www.detran.mt.gov.br/documents/9895421/10094498/FROTA+DE+MT+POR+TIPO+E+MUNIC%C3%8DPIO+-+2016..pdf/fe57b63b-8955-cba8-2be6-5ecdd6c69618>. Acesso em: 08 Agosto 2019.

DI BELLA, G.; GIUSTRA, M. G.; FRENI, G. Optimisation of coagulation/flocculation for pre-treatment of high strength and saline wastewater: Performance analysis with different coagulant doses. Chemical Engineering Journal, v. 254, p. 283-292, 2014.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; VOLTAN, P. L. Tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água. [S.l.]: LdiBe, 2011. 454p.

DINIZ NETO, R.P. Diagnostico dos resíduos sólidos de construção civil e demolição da cidade de Tangará da Serra - MT. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Ambiental. Cuiabá, 2018. 84 fl.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). In: Reunião técnica de levantamento de solos, Rio de Janeiro, 1979.

ENGEPLAS - Engenharia da Reciclagem e Meio Ambiente. O que é coleta seletiva, reciclagem e minimização de resíduos. Disponível em: <https://www.engeplas.com.br/solucoes/coleta.asp>. Acesso em: 12 de jun. de 2019.

EOS Organização e Sistemas. Cinco consequências da falta de saneamento básico. Disponível em: < https://www.eosconsultores.com.br/5-consequencias-da-falta-de-saneamento-basico/>. Acesso em 17 de jul. de 2019.

FARIA, F.S. Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos. Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. M.SC., Engenharia Civil. 2002.

FELDKIRCHER, W. Impermeabilização de Aterro Sanitário com Geomembrana. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade São Francisco. Itatiba, 2008.

Ferreira, Fernanda da Silva. Qualidade da água nas bacias do rio Sepotuba e Jauquara – MT, para uso doméstico e agrícola. Dissertação (Mestrado em Ambientes e Sistema de Produção Agrícola) – Universidade do Estado de Mato Grosso. Tangará da Serra, 2015.

FERREIRA, P. S. F.; MOTA, P. C.; SOUZA, T. C.; SILVA, T. P.; OLIVEIRA, J. F.; SANTOS, A. S. P. Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. Rev. Internacional de Ciências, v. 06, n. 02, p. 214 – 229, 2016.

FIETZ, C. R. et al. Chuvas intensas no Estado de Mato Grosso. 2. ed. rev. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 117 p.: il. ; 21 cm. (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X; 104).

FIRJAN – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, 2016. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-

resultado.htm?UF=MT&IdCidade=510795&Indicador=1&Ano=2016>. Acesso em 29 de março de 2019.

FONSECA, T. Cavalcanti; PASTICH, E. Amaral; SILVA, H. K. Philippini. Zonas Especiais de Interesse Social e Meio Ambiente: O caso de Brasília Teimosa, 2014.

FOSTER, S. Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: um método baseado em dados existentes. Instituto Geológico, São Paulo, 1993.

FRAL CONSULTORIA LTDA. Aterro Sanitário Municipal de Tangará da Serra/MT - Relatório de monitoramento ambiental. Fevereiro de 2019.

FRANÇA, A. W. Análise da estrutura e do funcionamento operacional de ecoponto na gestão de resíduos sólidos urbanos. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – UFMT. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia. Cuiabá, MT. 60 f.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE MINAS GERAIS – FEAM. . Diagnóstico da geração de resíduos eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. 2011.

GALDINO, C. A. B.; SANTOS, E. M.; PINHEIRO, J. I.; MARQUES JÚNIOR, S.; RAMOS, R. E. B. Passivo ambiental das organizações: uma abordagem teórica sobre avaliação de custos e danos ambientais no setor de exploração de petróleo. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002. Anais. Curitiba, PR: ENEGEP, 2002.

GAROTTI, L.M. e BARBASSA, A.P. Estimativa de área impermeabilizada diretamente conectada e sua utilização como coeficiente de escoamento superficial. Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Volume 15, n.1, Jan/mar 2010, 19-28.

GENEVOIS, M. L. B. P.; COSTA, O. V. Carência habitacional e déficit de moradias: questões metodológicas. São Paulo Perspectiva, v. 15, n. 1, São Paulo, 2001.

GOMES, A. W. Impactos da variabilidade temporal do regime pluviométrico na Recarga de aquíferos : Estudo de Caso em Caetité-BA. Tese (Doutorado) UNB - Universidade de Brasília-DF, p. 148, 2019.

GONÇALVES, F. B., SOUZA, A. P. Disposição oceânica de esgotos sanitários: história e prática. Rio de Janeiro: ABES, .1 ed. 1997.

GONÇALVES, M. C.; MATOS, J. F. C. Ocupações irregulares em áreas de preservação permanente: o caso de Londrina-PR. In: I Congresso internacional de política social e serviço social: desafios contemporâneos. Ocupações irregulares em áreas de preservação permanente: o caso de Londrina-PR (Anais ...). Londrina, PR, 2015.

GORGATI, C.Q. Resíduos Sólidos Urbanos em Áreas de Proteção aos Mananciais – Município de São Lourenço da Serra - SP: Compostagem e Impacto Ambiental. 2001. 70 f. Tese, Doutorado em Agronomia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2001.

GOUVEIA, R. G. L.et al. Análise da fragilidade ambiental na bacia do rio Queima-Pé, Tangará da Serra, MT; Pesquisas em Geociências, Porto Alegre, 42 (2): 131-140, maio. /ago. 2015.

GROSSI, C. H. Diagnóstico e monitoramento ambiental da microbacia hidrográfica do Rio Queima-Pé, MT. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2006.

GROSTEIN, M. D. (2001) Metrópole e Expansão Urbana: a Persistência de Processos "Insustentáveis". São Paulo Perspectiva. [online]. Vol.15, n.1, pp. 13-19. ISSN 0102-8839.

GRUBBA, L. S; HAMEL, E. H. Desafios do desenvolvimento sustentável e os recursos naturais hídricos/ Challenges of sustainable development and water resources. Revista Brasileira de Direito, Passo Fundo, v. 12, n. 1, p. 100-111, jun. 2016. ISSN 2238-0604. doi: https://doi.org/10.18256/2238- 0604/revistadedireito. v12n1p100-111.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Características e propriedades dos solos relevantes para os estudos pedológicos e análise dos processos erosivos. Anuário do Instituto de Geociências. V. 19, 1996.

GUIMARÃES L. Arquitetura da organização regionalizada: consórcios intermunicipais de saúde em Mato Grosso. In: Muller Neto JS, organizador. Regionalização de saúde em Mato Grosso: em busca da integralidade da atenção. Cuiabá: Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso; 2002. P. 101-12.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. Saneamento básico. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>. Acesso em: 01 julho. 2019.

HAMADA, J. Resíduos Sólidos: Conceituação e Caracterização. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Bauru - Grupo de Estudos de Resíduos Sólidos. Bauru, 2003.

HARRIS, N. M.; GURNELL, A. M.; HANNAH, D. M.; PETTS, G. E. Classification of river regimes: a context for hydroecology. In: John Wiley & Songs, Hardcover: Hydrological Processes. 2000, v.14, p.2831-2848.

HELLER, L. Saneamento e saúde. Organização Panamericana de Saúde da Organização Mundial da Saúde. Representação do Brasil. Brasília, 1997.

HIRATAKANA, A.; KATAYAMA, B. Y.; TAKATA, E.; XIMENES, K.; TANIGUCHI, M. S.; LEMMI, R. T.; MIYATA, R.. Erosão em Áreas Urbanas. PHD. 2537. p. 1-10. 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística. Indicadores dos serviços de saúde, 2009. Disponível na internet via <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/Tangará-da-serra/pesquisa/32/28163?ano=2009&indicador=28163&tipo=grafico> Acesso em: julho de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística, Assistência Médica Sanitária 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística. Panorama, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/Tangará-da-serra/panorama>. Acesso em: 28 de março de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística. Panorama de Tangará da Serra. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/Tangará-da-serra/panorama>. Acesso em: 31 Jul. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística. Produção Agrícola – Lavoura Temporária, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/Tangará-da-serra/pesquisa/14/10193> Acesso em: 29 de março de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística, Cadastro Central de Empresas de Tangará da Serra – MT, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/Tangará-da-serra/pesquisa/19/29761> Acesso em: 5 Julho 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística. Cidades: Mato Grosso: População de Tangará da Serra, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/matogrosso/Tangarádaserra.pdf>. Acesso em 25 jun. 2019.

ICLEI – Brasil. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2012.

IEL MT - Instituto Euvaldo Lodi. Guia das Indústrias do Estado de Mato Grosso. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.* José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. 628.4 (CDD 15.ed.). 200 p. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO (EMBRATUR). Plano Nacional de Turismo: diretrizes, metas e programas. EMBRATUR: Brasília, 2003.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA; Fundação PróNatureza – FUNATURA. Estudo Técnico Para Subsidiar a Proposta de Criação do Parque Estadual São Bartolomeu. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Estimativas do déficit habitacional brasileiro (2007-2011) por municípios (2010). Nota técnica, Brasília, 2013. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5809/1/NT_n01_Estimativas-deficit-brasileiro-2007-2011-municipios-2010_Dirur_2013-maio.pdf. Acesso em: 24 de outubro de 2019.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT) / COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE) Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo, 1997.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2010. Brasília: Inep, 2019. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 10 05. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2018. Brasília: Inep, 2019. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 10. 05. 2019.

JACQUES, L.U. Análise das características morfométricas das microbacias urbanas de Medianeira – PR, usando ferramentas de geoprocessamento. Monografia (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

KIEHL, E. J. Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, 1998.

KIEHL, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. 6.ed. Piracicaba: E.J. Kiehl, 2012. 171p.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. Recursos hídricos e saneamento. Organic Trading, Curitiba, PR, 1 ed, 2018.

KOUCHER, A. B. Migrações internas no Brasil: novo problema, novos cenários. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 35, n. 1, p.177-200, jun. 2014.

LACERDA FILHO, J.V.; ABREU FILHO, W.; VALENTE, C.R.; OLIVEIRA, C.O.; ALBUQUERQUE, M.C. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso. Programa Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia. Mapas Geológicos Estaduais, Esc. 1:1.000.000, Goiânia, CPRM, 2004.

LAMBE, T. W. & WHITMAN, R. V. (1970). Soil mechanics. New York: John Wiley & Sons

LEITE, H. E. A. S. Estudo do comportamento de aterros de RSU em um biorreator em escala experimental na cidade de Campina Grande-PB. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, p. 218, 2008.

LIMA, W. P. Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas. Piracicaba: ESALQ, 1986. 242p.

LIMA, G. C. et al . Estimativa do potencial de recarga na sub-bacia das posses, extrema (mg), em função dos atributos fisiográficos, pedológicos e topográficos. Geociências. São Paulo, v. 32, n. 1, 2013.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. Eng. Sanit. Ambient., v. 18, n. 4, 2013.

MALTA, D. C.; SANTOS, M. A. S.; STOPA, S. R.; VIEIRA, J. E. B.; MELO, E. A.; REIS, A. A. C. A Cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF) no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Ciência & Saúde Coletiva, v. 21, n. 2 p. 327-338, 2016.

MANIOS, T.; STENTIFORD, E. I. Sanitary aspect of using partially treated landfill leachate as a water source in green waste composting. Waste Management, Amsterdam, v.24, n.1, p 107-110, 2004.

MANSOR, M.T.C. et al. Resíduos Sólidos. Cadernos de Educação Ambiental, 6). São Paulo: SMA, 2010. 147p.

MARQUES, V.P. Estudos de medidas estruturais em planos diretores de drenagem urbana. Monografia (graduação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Engenharia Civil. Ouro Preto, 2019.

MARTINELLI, N. L. A regionalização da saúde no Estado de Mato Grosso: o processo de implementação e a relação público-privada na região de saúde do Médio Norte Mato-grossense. 2014. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2014.

MARTINI, L. C. P. Avaliação da Suscetibilidade a Processos Erosivos e Movimentos de Massa: Decisão Multicriterial Suportada em Sistemas de Informações Geográficas. Revista do Instituto de Geociências – USP. Geol. USP Sér. Cient., São Paulo, v. 6, n. 1, p. 41-52, julho 2006.

MARTINS, J. A. et al. Probabilidade de Precipitação para a Microrregião de Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso. e-ISSN 1983-4063 - www.agro.ufg.br/pat - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 40, n. 3, p. 291-296, jul./set. 2010.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, Superintendência de Recursos Hídricos. Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água do Estado de Mato Grosso – 2015-2017. Organizado por CAMARGO, Janielly Carvalho; FIGUEIREDO, Sérgio Batista - Cuiabá: SEMA/MT; SURH, 2018.

MATO GROSSO. Lei nº 2.906 de 06 de janeiro de 1969. Cria o distrito de Tangará da Serra, no município de Barra do Bugres. Disponível em: https://www.al.mt.gov.br/storage/webdisco/leis/lei-2906-1969.pdf. Acesso: 07 de junho de 2019.

MATO GROSSO. Lei nº 3.687 de 13 de maio de 1976. Cria o município de Tangará da Serra. Disponível em: https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/jornal/6269/#/e:6269. Acesso: 07 de junho de 2019.

MATO GROSSO. Lei nº 3.852 de 12 de maio de 1977. Cria o distrito de Progresso, no município de Tangará da Serra. Disponível em: https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/jornal/7052/#/p:2/e:7052. Acesso: 07 de junho de 2019.

MATO GROSSO. Lei nº 4.081 de 10 de julho de 1979. Cria o distrito de São Joaquim, no município de Tangará da Serra. Disponível em: https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/jornal/7052/#/p:4/e:7052. Acesso: 07 de junho de 2019.

MATO GROSSO. Lei nº 4.388 de 16 de novembro de 1981. Cria o distrito de São Jorge, no município de Tangará da Serra. Disponível em: https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/jornal/7634/#/p:2/e:7634. Acesso: 07 de junho de 2019.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Caracterização hidrográfica do Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEPLAN/PRODEAGRO, 1995. 538p.

MATO GROSSO. Relatório técnico consolidado da geologia do estado de mato grosso – 1:1.500.000 parte 2: sistematização das informações temáticas nível compilatório, Mário Vital dos Santos, 2000.

MATO GROSSO. Lei Nº 7.862, de 19 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

MATO GROSSO. SEMA. Plano Estadual de Recursos Hídricos. SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Cuiabá: KCM Editora, 2009. 184p.

MATO GROSSO. Plano de Gestão: Haliti-Paresi. Operação Amazônia Nativa, v. 1, 2019.

MELO, M. Estudo da Influência da Adição de Resíduos de Óleo em Concretos para Aplicação em Pavimentos. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Ilha Solteira, 2013.

MELO, M. T.; QUEIROZ, T. M.; CASSETARI, G. A. Morfometria da bacia do riacho Queima Pé em Tangará da Serra/MT. Nucleus, v.15, n.1, 2018.

MELO, M. T.; QUEIROZ, T. M.; VINAGA, L.; FERREIRA, J. R. S.; MARCHETTO, M. Variabilidade das classes de água e índice de estado trófico do riacho Queima-Pé. Revista Engenharia na Agricultura. v.27, n.1, p.68-79, 2019.

MIDON, M.A.P. Dinâmica do uso do solo entre 1958 e 2011 e seus efeitos ambientais no distrito de Monte Bonito no município de Pelotas/RS. 2014. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Geomática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Regionalização da assistência à saúde: aprofundando a descentralização com equidade no acesso. Norma Operacional da Assistência à saúde NOAS-SUS 01/02 (Portaria MS/GM n° 373, de 27/01/2002). Brasília; 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Atenção Básica. 2008. Disponível em: <http://200.214.130.35/dab/abnumeros.php#numeros>. Acesso em: Julho de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Gabinete do Ministro. Portaria nº 154, de 24 de janeiro de 2008. Cria os Núcleos de Apoio à Saúde da Família – NASF. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jan. 2008a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA. 2019. Disponível em: < http://sisagua.saude.gov.br/sisagua> Acesso em: 04 de maio de 2019.

MIYAZAKI, Tieko Yamaguchi; VILALVA, Walnice Aparecida Matos. Relatos de uma saga: Pioneiros de Tangará da Serra, MT. Coleção Mestrado em Linguística, v. 6, 2011.

MONTAÑO, M. et al. Critérios para localização de aterro sanitário. Eng. Sanit. Ambient, v.17, n.1. 2012.

MONTEIRO, N.N.C. Processos de coagulação e floculação na tratabilidade de águas brutas para fins de abastecimento público: Estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2020.

MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. Revista Saúde Pública, 2002;36(3):370-4.

MORAES, V.M. Resíduos de lâmpadas fluorescentes: Seu contexto na PNRS e a importância da destinação adequada. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia. Rio de Janeiro, 2015.

MORETTI, R. de S. Terrenos de fundo de vale - conflitos e propostas. Disponível em: < http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/48/artigo286188-1.aspx>. Acessado em: 12/07/2019.

NARUO, M. K. O estudo do consorcio entre municípios de pequeno porte para disposição final de resíduos sólidos urbanos utilizando sistema de informações geográficas. Dissertação de mestrado. Engenharia Civil. Universidade de São Paulo. 2003.

NUNES, F. G.; RIBEIRO, N. C.; FIORI, A. P. Propriedades morfométricas e aspectosfísicos da bacia hidrográfica do Rio Atuba: Curitiba-Paraná. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 6., 2006, Goiânia. Artigos... Goiânia: UFG, 2006.

OLIVEIRA, Gabriel Vitoreli de. Diagnóstico da vegetação de fundo de vale da área urbana de Londrina – PR, através de dados orbitais. 2005. 66 fls. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

OLIVEIRA, Carlos Edinei de et al. Migração e escolarização: história de instituições escolares de Tangará da Serra Mato Grosso Brasil (1964-1976). 2009.

PADILHA A.V., MONTES A. de S.L., BARROS C.A.F. de, LEMOS D.B., FROTA G.B., Luz J. da S., MOREIRA J.M.P., MORENO J.J.P., MONTES M.L., MENEZES FILHO N.R., CARDOSO O.R.F.A., LIMA P.F.C., ALMEIDA W.J. de, ABREU FILHO W., SILVEIRA W.P., SANTANA W.R.R. Projeto Centro-Oeste de Mato Grosso. DNPM/CPRM, Goiânia, Relatório final. 1974.

PALARETTI, L.F. Notas de Aula – Manejo de Bacias Hidrográficas. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/luizfabianopalaretti/bacia-hidrografica.pdf >. Acesso em 21 de jun. de 2019.

PASQUALI, L. Composição gravimétrica de resíduos sólidos recicláveis domiciliares no meio rural de Chopinzinho – PR. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do

Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Pato Branco, 2012. 68 f.: il.; 30 cm.

PAULO, S. Manual de Drenagem e manejo de águas pluviais: aspectos tecnológicos, diretrizes para projetos, ed. SMdDU (SMDU), São Paulo, p. 128, 2012.

PAVANELLI, Gerson. Eficiência de diferentes tipos de coagulantes na coagulação, floculação e sedimentação de água com cor ou turbidez elevada. 2001. 216f. 2001. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos.

PEDROZO JÚNIOR, H.; A. Estudo de economicidade de sistema individual de esgoto frente ao convencional. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2016.

PEREIRA, Aires José. Tangará da Serra: nova fronteira agrícola e sua urbanização. Tangará da Serra: Gráfica São Francisco, 2000.

PHILIPPI JR., A. *Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.* São Paulo: Manole, 2005. 850 p.

PIGS - PLATAFORMA INTEGRADA DE GERAÇÃO DE STARTUPS -. Briefing de Pós-obra. Disponível em: <http://pigsconstrucaocivil.labs.cesar.org.br/wpcontent/uploads/2019/04/briefing_pos_obra_1.pdf>. Acesso em 12 de jul. de 2019.

PINHEIRO, A. C. D; PROCÓPIO, J. B. Áreas urbanas de preservação permanente ocupadas irregularmente. Revista de Direito Público, Londrina, v. 3, n. 3, p. 83-103, set. /dez. 2008. Disponível em:< http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/view/10960> Acesso em 21 Março 2019.

PMPA. Plano Municipal de Porto Alegre. Vol.1 105p. Porto Alegre, RS, 2002.

PMSP; FCTH. Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo. Prefeitura Municipal de São Paulo. São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.fau.usp.br/docentes/deptecnologia/r_toledo/3textos/07drenag/drensp.pdf> Acesso em: 18 de jul. 2019.

PNUD; IPEA; FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Brasília: PNUD Brasil. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/Tangará-da-serra_mt#educacao>. Acesso em 14 de jun. de 2019.

PORTELLA, M.O.; RIBEIRO, J.C.J. Aterros sanitários: aspectos gerais e destinofinal dos resíduos. Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 4, n. 1, 2014 (p. 115-134).

PRODEAGRO. Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico: diagnóstico sócio-econômicoecológico do Estado do Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2a aproximação – levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado de Mato Grosso. Cuiabá, MT. Mario V. dos Santos. Unidade executora: Projeto de Desenvolvimento Agroambiental o Estado de Mato Grosso, 2000.

PROGRAMA DE PESQUISAS EM SANEAMENTO BÁSICO – PROSAB. Tecnologia. Disponível em: http://www.finep.gov.br/prosab/index.html. Acesso em: 21/nov/2017.

PUERTA, L. L. ANÁLISE MULTITEMPORAL DA ÁREA DO CANAL DO ALTO RIO PARANÁ NA. Maringá: Universidade Estadual de Maringá. 2011. p. 89.

ReCESA. Rede de capacitação. Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. Esgotamento Sanitário: Operação e manutençao de estações elevatórias de esgoto. 2013

RIBEIRO FILHO, W; LUZ, J. S; ABREU FILHO, W. 1975. Projeto Serra Azul: reconhecimento geológico. Relatório Final. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM. v.1 (Convênio DNPM/CPRM).

RIBEIRO, M. M. R. Alternativas para outorga e a cobrança pelo uso da água: Simulação de um caso. Tese de Doutorado. Porto Alegre: IPH/URGS, 2000.

RIGHETTO, A. M.; MOREIRA, L. F. F.; SALES, T. E. A. de. Manejo de Águas Pluviais Urbanas. In: RIGHETTO, A. M. (coordenador). PROSAB 5 (Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – Edital 5): Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de Janeiro: ABES, 2009, p. 19-73, v.4.

RODRIGUES, Wlamir et al. Critérios para o uso eficiente de inversores de frequência em sistemas de bombeamento de água. 2007.

ROMANO, H.M. Viabilidade econômica da compostagem na CEASA/SJ. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Florianópolis, 2005. 88 f.: il.; 30 cm.

ROSA, W. A. G.; LABATE, R. C. Programa saúde da família: a construção de um novo modelo de assistência. Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 13, n. 6, 2005.

SAMAE, Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, 2019. Disponível em: <http://www.samaetga.com.br/portal/> Acesso em: 04 de Junho de 2019.

SAMAE, Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. Tangará da Serra é a primeira cidade do Estado a ter 100% de cobertura. Disponível: < www.samaetga.com.br/Tangará-da-Serra-e-a-primeira-cidade-do-...>. Acesso em Julho. 2019.

SANTANA, M. N. R. Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (APP) do Córrego tamanduá em aparecida de Goiânia. In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. (Anais). Londrina, PR, 2011.

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. Diretrizes para elaboração de estudos de disponibilidade hídrica para projetos de SAA. In.: Manual de projetos de saneamento – MPS. 2018.

SANTIAGO, C.M.C. et al. Arranjo Espacial da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau-Piauí a Partir da Análise Morfométrica e dos Aspectos Ambientais. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife. Vol. 08 N. 02. 402-421. 2015.

SANTOS, E. T. Estratégia da saúde da família: satisfação de usuários. 2011. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Ciências, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

SANTOS, Luzinete Silva dos. Degradação Ambiental no Riacho da Serra Decorrente d o uso e da Ocupação do Território do Município de Dona Inês – PB. (Monografia) Universidade Estadual da Paraíba. 2013.

SANTOS, K.A.; RUFINO, I.A.A.; BARROS FILHO, M.N.M. Impactos da ocupação urbana na permeabilidade do solo: o caso de uma área de urbanização consolidada em Campina Grande-PB. Revista Eng. Sanit. Ambient., v.22, n.5, 2017.

SANTOS, L.M.S.S. Avaliação da água subterrânea e superficial em áreas de entorno de disposição irregular de resíduos sólidos. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2020.

SANTOS JÚNIOR, V.J; SANTOS, C.O. A evolução da urbanização e os processos de produção de inundações urbana. Estação Científica (UNIFAP). Macapá, v.3 n. 1, p. 19-30, jan.-jun. 2013.

SARAIVA, M. G., O Rio como Paisagem – Gestão de Corredores Fluviais no Quadro doOrdenamento do Território. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para Ciência eTecnologia. Lisboa/ Portugal. 1999.

SAVI, J. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos em Adamantina-SP: análise da viabilidade da usina de triagem de RSU com coleta seletiva. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2005.

SCAGLIUSI, F. L.; SANTOS, A. R. dos. Áreas de Preservação Permanente (APPs) no Ambiente Urbano. A Necessidade de uma Legislação Específica. In: Seminário de áreas de preservação permanente urbanas, 2., 2012, Natal. Anais... Natal, 2012. p. 01- 10. Disponível em:< http://unuhospedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/APP/article/view/ 3852/3766>. Acesso em: 21 Agosto 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO DO TURISMO (SEDTUR/MT). Mato Grosso: Áreas de turismo existentes e potencial para exploração Parte 2: Sistematização de Informações Temáticas, 2000.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO DO TURISMO (SEDTUR/MT)., Secretaria de Estado do Desenvolvimento do Turismo – 1998/1999 e Panrotas – março/2000.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MATO GROSSO – SES-MT. Plano estadual de saúde PES MT 2016-2019. Núcleo de Gestão Estratégica para Resultados, NGER/SES-MT, Cuiabá, 2017.

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - SINFRA. Drenagem e manejo das águas pluviais. 1º Fórum municipal de saneamento e educação ambiental, 2018.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 22º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016. Brasília: SNS/MDR, 2017.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 23º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017. Brasília: SNS/MDR, 2018.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE - SEMA/MT. Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental - SIMLAM PÚBLICO. Versão 29/10/2007. Disponível em: <http://monitoramento.sema.mt.gov.br/simlam/>. Acesso em 15 de maio de 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE - SEMA/MT. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Cuiabá: KCM Editora, 184p. 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, SEPLAN-MT. Anuário estatística 2000: Estado do Mato Grosso. Cuiabá, MT. 2000. 630 p.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, SEPLAN-MT. Anuário estatística 2001: Estado do Mato Grosso. Cuiabá, MT. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral, 2002. 648 p.

SENGER, Neuri Eliezer; SGUAREZI, Sandro Benedito. Autogestão: histórico da organização coletiva do trabalho na Coopertan. Territórios e Fronteiras, v. 3, n. 2, p. 212-227, 2010.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Processos Hidrológicos: Inundações, enchentes, enxurradas e alagamentos na geração de áreas de risco. Vitória, 2017.

SGUAREZI, S. B. Autogestão e economia solidária: limites e possibilidades. Doutorado no Programa de Estudos de Pós-Graduação em Ciências Sociais. Área de concentração: Sociologia, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Pág. 258. 2011.

Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – SICONFI. 2019

SIHSUS - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (2011). Disponível em: http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/hospitalares/sihsus. Acesso em: 23 de outubro de 2019.

SILVA, R.C.A da; ARAÚJO, T.M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência & Saúde Coletiva, v. 8, p. 1019-1028, 2003.

SILVA, J.S.V. e SANTOS, R.F. Zoneamento para Planejamento Ambiental: Vantagens e restrições de métodos e técnicas. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, 2004.

SILVA, SF. Organização de redes regionalizadas e integradas de atenção à saúde: desafios do Sistema Único de Saúde (Brasil). Ciên Saúde Coletiva. 2011.

SILVA, J. W. S. et al. Levantamento de Impactos Ambientais sobre os Remanescentes de Vegetação Ciliar do Riacho Figueiras em Tangará da Serra - MT. Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta - MT, v.11, n.1, p.89-98, 2013.

SILVA, J. R. F. Zoneamento e forma urbana: ausências e demandas na regulação do uso e ocupação do solo. 2014. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, BJ da et al. O componente drenagem urbana no plano municipal de saneamento ambiental de Alagoinhas, Bahia. 2014.

SILVEIRA, A. L. L. Drenagem Urbana: Aspectos de gestão. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq), 2002.

SIQUEIRA, M. S.; ROSA, R. S.; BORDIN, R.; NUGEM, R. C. Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2014. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, v. 26, n. 4, p. 795-806, 2017.

SOUZA, H. M. L.; NUNES, J. R. S. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos do Córrego Figueira pertencente à microbacia do Queima-Pé de Tangará da serra/MT. Revista Engenharia Ambiental. Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 2, p. 110-124, mai/ago 2008.)

SUDERHSA. Plano Diretor de Drenagem da Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba. Relatório Final, Volume 10, Síntese. Curitiba, 2002.

TANGARÁ DA SERRA. Lei complementar nº 109/2006, de 08 de dezembro de 2006. Institui a taxa de coleta, remoção e destinação do lixo domiciliar, e dá outras providências.

TANGARÁ DA SERRA. Lei Complementar nº 210, de 11 de setembro de 2015. Dispõe sobre o plano diretor participativo do município de Tangará da Serra (PDPMTS), e dá outras providências.

TANGARÁ DA SERRA. Prefeitura Municipal de Tangará da Serra. História de Tangará da Serra. Tangará da Serra, 2019. Disponível em:<http://www.tangaráda serra.mt.gov.br/historia/>. Acesso em: 29 de março de 2019.

TANGARÁ DA SERRA, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Cultura e Turismo. Atrativos turísticos. Disponível em: < https://www.tangaradaserra.mt.gov.br/Secretarias /Cultura-e-Turismo/Atrativos-Turisticos/>. Acesso em: 14 de maio de 2019.

TANGARÁ DA SERRA. Secretaria Municipal de Saúde. Plano municipal de saúde (PMS) 2018-2021. Tangará da Serra, 2018.

TRIGUEIRO, P. H. R. et al. Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida. XII SILUBESA. Anais eletrônicos. Figueira da Foz, Portugal, 2006.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. São Paulo, Escola Politécnica da USP. 3ª. Ed. 2006.

TUCCI, C. E. M. Plano diretor de drenagem urbana: princípios e concepção. RBH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 2, n.º 2, Jul/Dez, 1997. p 5-12.

TUCCI, C.E.M. 1999. Aspectos Institucionais no Controle de Inundações. I Seminário de Recursos Hídricos do Centro Oeste. Brasília. Disponível em: < http://rhama.com.br/blog/wp-content/uploads/2016/12/aspectos-institucionais-do-controle-das-inundacoes-urbanas.pdf>. Acessado em: 07/06/2019.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7, n.1, Jan/Mar 2002, 5-27.

TUCCI, C.E.M. In: Hidrologia: Ciência e Aplicação. Organização TUCCI, Carlos E. M. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 890 p, 2002.

TUCCI, C. E. M. Drenagem Urbana. Cienc. Cult. vol.55 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2003.

TUCCI, C.E.M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank. Unesco 2005.

TUCCI, C.; COLLISCHONN, W. 1998. Drenagem urbana e Controle de Erosão. VI Simpósio nacional de controle da erosão. Presidente Prudente, 1998.

TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. et al. Drenagem Urbana, Editora da Universidade, ABRH, Porto Alegre, 1995, 428 pg.

VALENTE, J.A. Análises e considerações para o sistema de drenagem de água pluvial em um loteamento na cidade de Catalão-GO. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Departamento de Engenharia Civil. Catalão, 2013.

VAZ, S.L.M.; COSTA, N.C.; GUSMÃO, O.S.; AZEVEDO, L.S. Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: o caso da feira livre do Tomba. Sitientibus. 2003; 28:145-159.

VERTEMATTI, José Carlos. Manual Brasileiro de Geossintéticos. São Paulo: Blucher, 2004.

VILLAR L. M, ALMEIDA A. J., LIMA M. C. A., ALMEIDA J. L. V., SOUZA L. F. B., PAULA V. S. A Percepção Ambiental Entre os Habitantes da Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, Research – Investigación. v.12, n.3, p.537-543, 2008.

VILLELA, S. M. e MATTOS, A. Hidrologia Aplicada. Editora Mc Graw Hill, São Paulo, 1975. 245p.

VON SPERLING, M. Características das águas residuárias. VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: DESA, p. 24-42, 2014.

YASSUDA, E.R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, mai. 1993.

ANEXO

ANEXO 1 – Decreto de formação dos comitês

DECRETO N.º 033, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2019.

ESTABELECE A CRIAÇÃO DO COMITÊ DE COORDENAÇÃO E O COMITÊ EXECUTIVO E DISPÕE SOBRE O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO E DO RESPECTIVO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

O **PREFEITO MUNICIPAL,** no uso das atribuições legais previstas nos incisos XV, XXVII, XXVIII e XXXII do art. 80 da Lei Orgânica do Município de Tangará da Serra, Mato Grosso.

CONSIDERANDO a competência do Município para definir e organizar a prestação dos serviços públicos de interesse local;

CONSIDERANDO a responsabilidade do Poder Público Municipal em formular a Política Pública de Saneamento e o respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos da Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, e do Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010;

CONSIDERANDO o Convenio com a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso – FUFMT e a Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT – Fundação UNISELVA, nº 007/FUFMT/2018, celebrado com o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, tendo como objetivo a elaboração e implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB para o Município de Tangará da Serra/MT.

D E C R E T A:

Art. 1º Ficam criados o **Comitê de Coordenação** e o **Comitê Executivo**, responsáveis pela elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, e cujas respectivas composições e atribuições são definidas a seguir.

Art. 2º O Comitê de Coordenação é a instancia consultiva e deliberativa responsável pela condução da elaboração da Política Pública de Saneamento, e pela coordenação e acompanhamento do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, e será composto por:

Avenida Brasil, n.º 2.350-N, Jardim Europa - CEP: 78300 - 000 - Tangará da Serra / Mato Grosso

Edson Vicente da Costa
Matrícula 638

I - **Representantes do Poder Executivo Municipal;**

a) Itamar Martins Bonfim – Secretário de Saúde

b) Magno César Ferreira – Secretário de Meio Ambiente;

c) Marcel Andrade Berteges – Gerente Técnico do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE;

d) Wesley Lopes Torres – Diretor Geral do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE;

II - **Representante da Sociedade Civil;**

a) Edenir Maria Serigatto – Professora Doutora da UNEMAT, campus de Tangara da Serra;

Art. 3º O **Comitê Executivo** será o responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, e terá a seguinte composição:

I - **Representante da Poder Executivo Estadual;**

a) Jeferson Zucchi – Diretor Regional da SEMA de Tangará da Serra;

II - **Representante da Poder Executivo Municipal;**

a) Eude Camargo da Silva Pinto – Secretário de Assistência Social;

b) Ander Santos – Secretário de Agricultura;

c) Flavio Amaral – Contador;

d) João Manoel Mundel de Souza – Engenheiro Sanitarista do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE;

e) José Bernadino da Silva Filho – Secretário de Infraestrutura;

f) Júlio Cesar Gomes – Secretário de Planejamento;

g) Valniceia Piccoli Barbosa – Secretário da Fazenda;

h) Vera Lucia Weber – Contadora do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE;

Edson Vicente da Costa
Matrícula 633

III - **Representante da Poder Legislativo Municipal;**

a) Rogério Silva Santos – Vereador;

b) Nilton Dalla Pria (Niltinho do Lanche) – Vereador;

IV - **Representante da Sociedade Civil;**

a) André do Ferreira do Nascimento – Membro do Projeto de Pagamento Por Serviços Ambientais – PSA do Rio Queima Pé;

b) Cleidiane Morais Novais – Professora Coordenadora do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Cuiabá - UNIC, Campus de Tangará da Serra;

c) Evanir Tormes – Gerente Geral – Comunicação - Jornal Diário da Serra;

d) Hellen Taynara Alves da Silva – Membro do Núcleo de Cidadania dos Adolescentes – NUCA;

e) João Carlos de Oliveira - Vice-Presidente Conselho de Administração da Cooperativa Sicredi Sudoeste MT/PA;

f) Luiz Carlos Guedes - Presidente do Rotary Clube Tangará da Serra, Centro;

g) Marcus Vinícius Araújo Damasceno - Professor Coordenador do Curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra;

h) Ocimar Edson De Oliveira – Professor Mestre Efetivo da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus De Tangará Da Serra;

i) Vera Lucy Ramos Segatto – Presidente do Lions Clube de Tangará da Serra;

j) Flavio Koehler – Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba;

k) José Cândido Bettoni – Membro do Concelho de Pastoral Paroquial da Paróquia Nossa Senhora Aparecida de Tangará da Serra.

Parágrafo único. A Coordenação do Comitê Executivo será exercida pelos engenheiros, Aldecy de Almeida Santos, Margarida Marchetto, Tadeu José Figueiredo Latorraca, Welitom Ttatom Pereira da Silva, parte da equipe técnica contratada através do Convenio com a Fundação Universidade Federal de Mato

Edson Vicente da Costa
Matrícula 633

Grosso – FUFMT e a Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT – Fundação UNISELVA.

Art. 4º O Processo de Elaboração do PMSB seguirá o especificado no Termo de Referência, conforme anexo do Convenio com a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso – FUFMT e a Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT – Fundação UNISELVA, nº 007/FUFMT/2018, celebrado com o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, do Processo nº 23108.912639/2018-74-FUFMT-UNISELVA e Processo 055/2018/SAMAE e Dispensa 008/2018/SAMAE.

Art. 5º No assessoramento ao Comitê Executivo, conforme as necessidades locais, poderão ser constituídos Grupos de Trabalho Multidisciplinares, compostos técnicos do saneamento básico, de áreas correlatas, da sociedade civil e de outros processos locais de mobilização e ação para assuntos de interesses convergentes com o saneamento básico.

Art. 6º A Política Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico deverão ser consolidados sob a forma de Lei Municipal.

Art. 7º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Prefeitura Municipal de Tangará da Serra, Estado de Mato Grosso, aos **doze** dias do mês de **fevereiro** do ano de **dois mil e dezenove**, **42º** aniversário de Emancipação Político - Administrativa.

Prof. Fábio Martins Junqueira
Prefeito Municipal

Wesley Lopes Torres
Diretor Geral do SAMAE

Registrado na Secretaria Municipal de Administração e publicado por afixação em lugar de costume na data supra e disponibilizado no site: www.tangaradaserra.mt.gov.br.

Edson Vicente da Costa
Matrícula 633

APÊNDICES

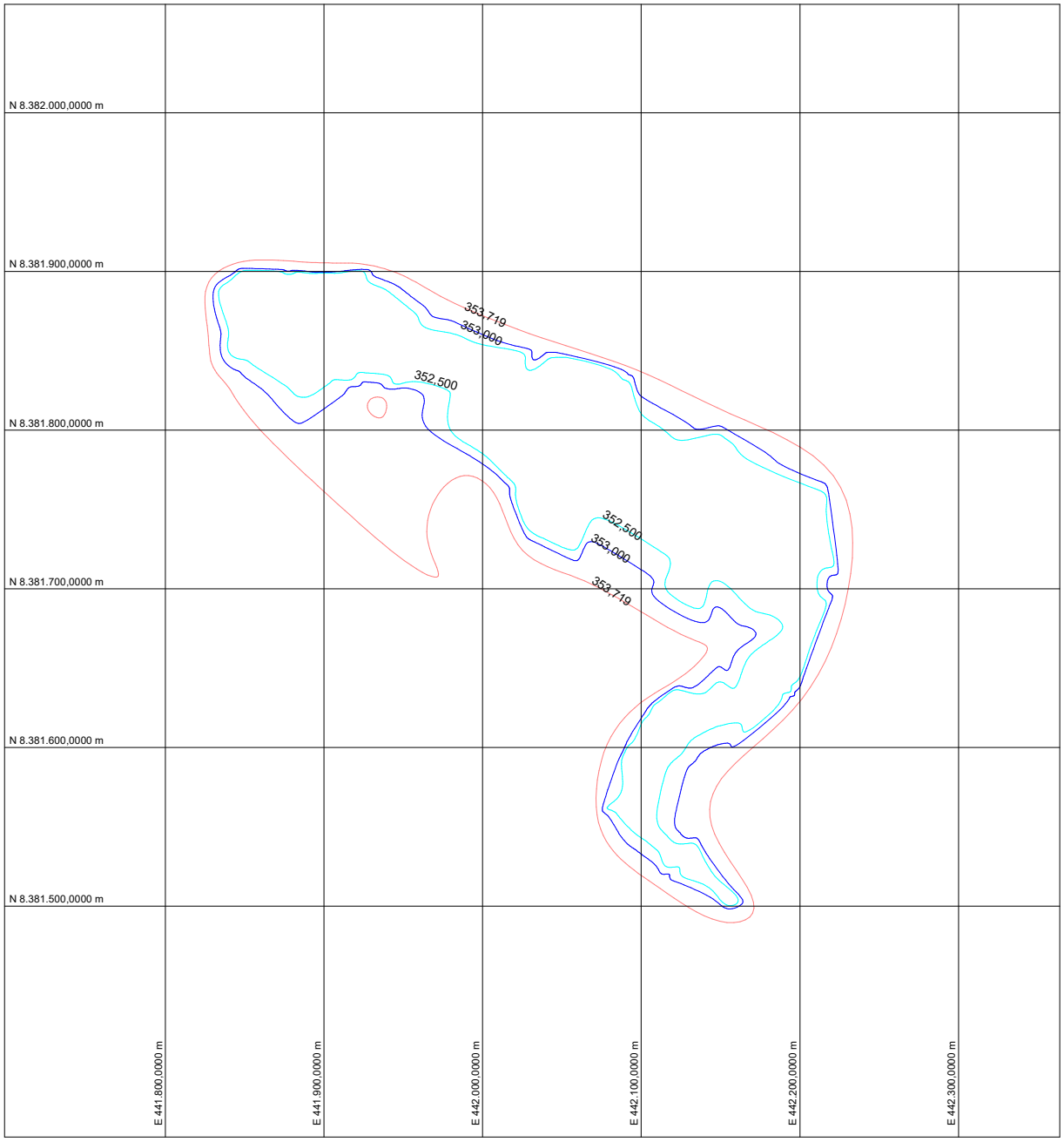
APÊNDICE 1 – Curvas de níveis levantadas na Represa Ezeque.

APÊNDICE 2 – Curvas de níveis levantadas na Represa Sitna.

APÊNDICE 3 – Curvas de níveis levantadas na Represa Reobote.

APÊNDICE 4 – Cadastro da rede de abastecimento de água da sede urbana.

APÊNDICE 5 – Resultados de remoção de turbidez (NTU)



Título:
Cálculo da Cota x Área x Volume

Folha:
01

Objetivo:
Levantamento para definição da relação cota x área x volume

Município:
Tangará da Serra - MT

Local:
Lagora 001 - Ezeque / ETA SAMAE

DADOS TÉCNICOS
Nível d'água (NA):353,719 m do dia 14/05/2019

Área Total (m²):
64.192,697

DATA:
14/05/2019

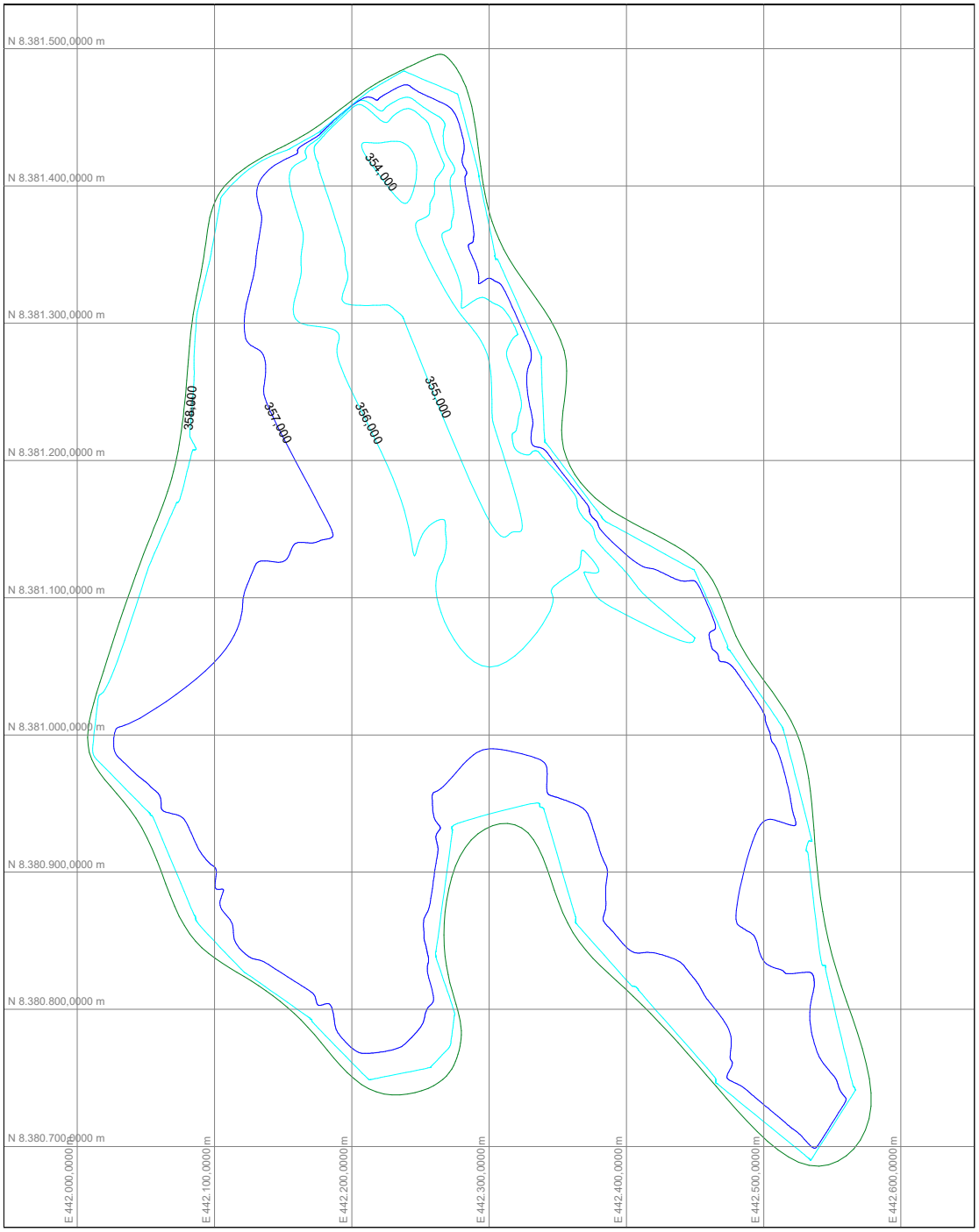
Volume Total(m³)
76.211,921

Tabela - Cota x Área x Volume

Cota	Volume Inund.(m³)	Área Inund.(m²)
353,000	40.114,222	17.780,313
352,000	5.330,531	16.782,107
351,000	125,422	358,885
350,000	13,347	26,855
349,000	0,477	2,912

A4 = (297 X 210)

Esse desenho foi elaborado utilizando uma versão original do sistema profissional para Cálculos, Desenhos e Projetos topográficos Métrica TopoEVN 6.9.5.42 - Número de Série: 20352, Licenciado à: PB HIDROMETRIA.



Título:
Cálculo da Cota x Área x Volume

Folha:
01

Objetivo:
Levantamento para definição da relação cota x área x volume

Município:
Tangará da Serra - MT

Local:
Lagora 003 - Sitna / ETA SAMAE

DADOS TÉCNICOS
Nível d'água (NA):358,107 m do dia 14/05/2019

Área Total (m²):
231.555,172

DATA:
14/05/2019

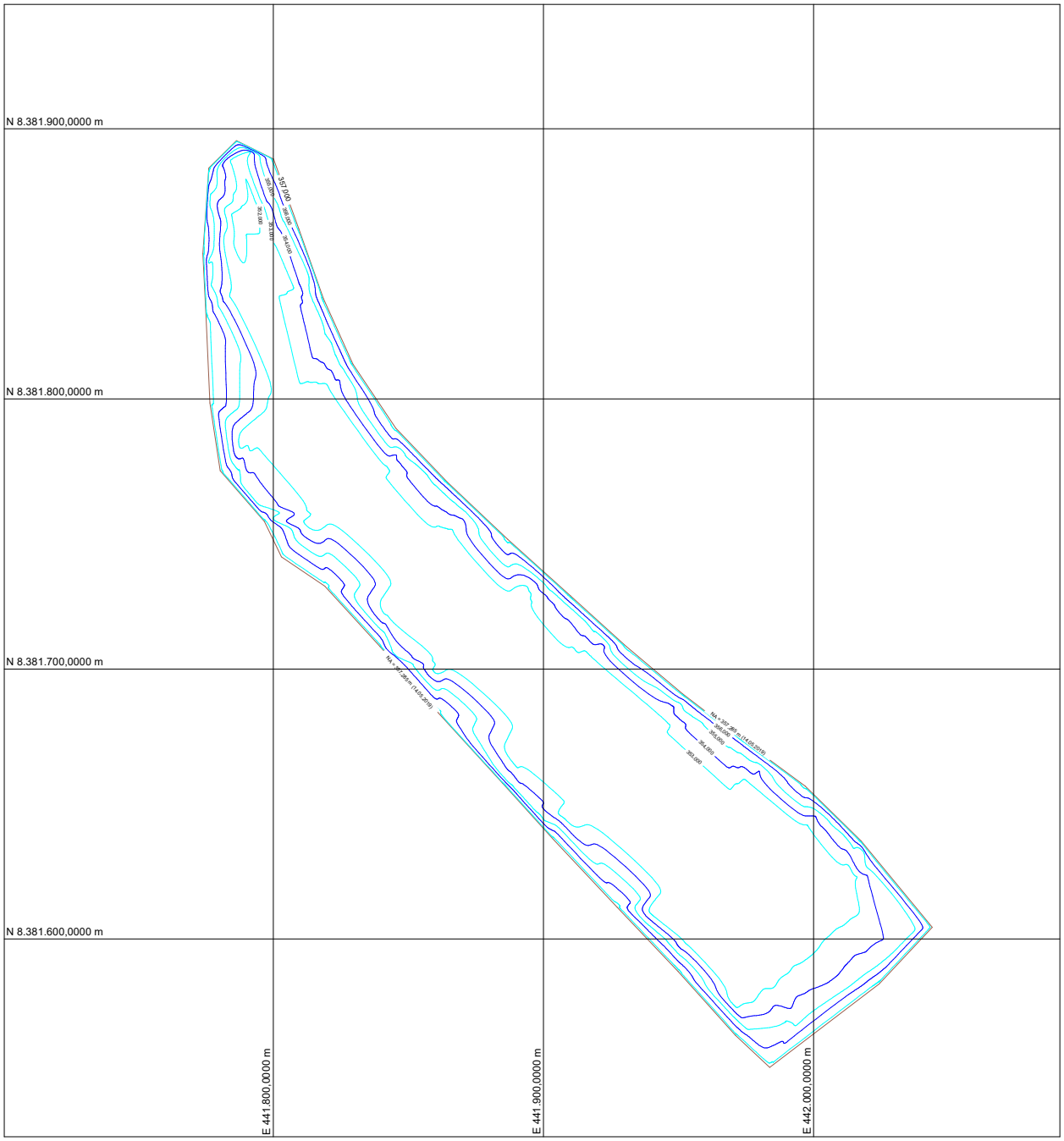
Volume Total(m³)
389.785,254

Tabela - Cota x Área x Volume

Cota	Volume Inund.(m³)	Área Inund.(m²)
358,000	367.163,479	225.403,125
357,000	169.518,390	168.573,961
356,000	46.442,972	61.950,598
355,000	6.936,560	15.965,318
354,000	299,504	1.207,488
353,000	0,010	0,953

Esse desenho foi elaborado utilizando uma versão original do sistema profissional para Cálculos, Desenhos e Projetos topográficos Métrica TopoEVN 6.9.5.42 - Número de Série: 20352. Licenciado à: PB HIDROMETRIA.

A4 = (297 X 210)



Título:
Cálculo da Cota x Área x Volume

Folha:
01

Objetivo:
Levantamento para definição da relação cota x área x volume

Município:
Tangará da Serra - MT

Local:
Lagora 002 - Reobote / ETA SAMAE

DADOS TÉCNICOS
Nível d'água (NA):357,285 m do dia 15/05/2019

Área Total (m²):
26.033,030

DATA:
15/05/2019

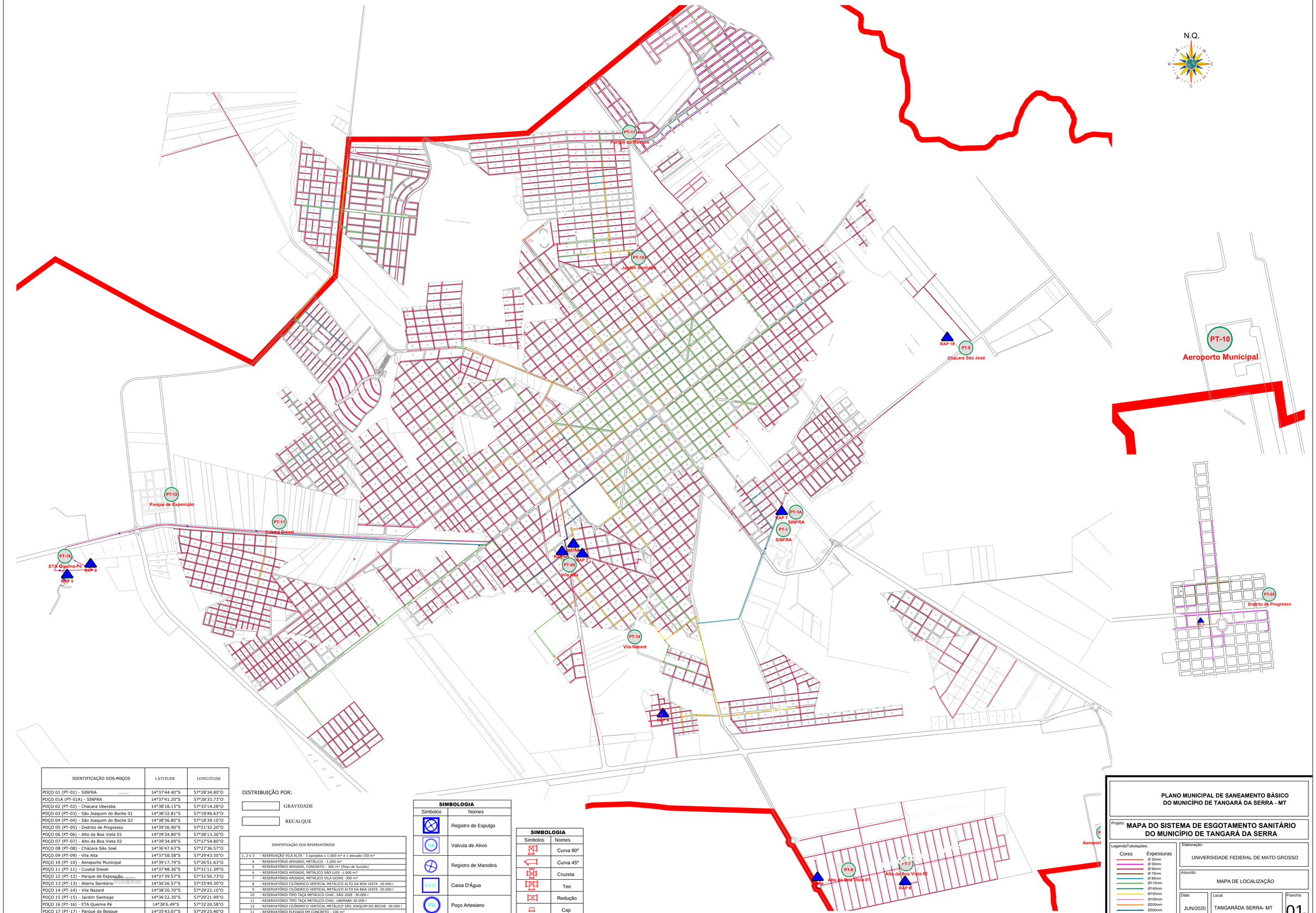
Volume Total(m³)
94.635,939

Tabela - Cota x Área x Volume

Cota	Volume Inund.(m³)	Área Inund.(m²)
357,000	90.453,141	24.841,063
356,000	66.478,155	23.061,688
355,000	44.463,439	20.836,313
354,000	25.229,667	17.369,625
353,000	9.899,734	13.209,625

A4 = (297 X 210)

Esse desenho foi elaborado utilizando uma versão original do sistema profissional para Cálculos, Desenhos e Projetos topográficos Métrica TopoEVN 6.9.5.42 - Número de Série: 20352. Licenciado à: PB HIDROMETRIA.



IDENTIFICAÇÃO DOS POÇOS	LATITUDE	LONGITUDE
POÇO 01 (PT-01) - SINFRA	14°37'44.40"S	57°28'34.80"O
POÇO 01A (PT-01A) - SINFRA	14°37'41.20"S	57°28'33.73"O
POÇO 02 (PT-02) - Chácara Uberaba	14°38'18.15"S	57°33'14.28"O
POÇO 03 (PT-03) - São Joaquim do Boche 01	14°38'32.81"S	57°18'46.63"O
POÇO 04 (PT-04) - São Joaquim do Boche 02	14°38'36.80"S	57°18'39.10"O
POÇO 05 (PT-05) - Distrito de Progresso	14°39'36.90"S	57°21'32.20"O
POÇO 06 (PT-06) - Alto da Boa Vista 01	14°39'34.80"S	57°28'13.30"O
POÇO 07 (PT-07) - Alto da Boa Vista 02	14°39'34.09"S	57°27'54.80"O
POÇO 08 (PT-08) - Chácara São José	14°36'47.63"S	57°27'36.57"O
POÇO 09 (PT-09) - Vila Alta	14°37'58.58"S	57°29'43.50"O
POÇO 10 (PT-10) - Aeroporto Municipal	14°39'17.79"S	57°26'51.63"O
POÇO 11 (PT-11) - Cuiabá Diesel	14°37'48.36"S	57°31'11.39"O
POÇO 12 (PT-12) - Parque de Exposição	14°37'39.57"S	57°31'50.73"O
POÇO 13 (PT-13) - Aterro Sanitário	14°36'26.57"S	57°25'49.30"O
POÇO 14 (PT-14) - Vila Nazaré	14°38'20.70"S	57°29'22.10"O
POÇO 15 (PT-15) - Jardim Santiago	14°36'22.30"S	57°29'21.99"O
POÇO 16 (PT-16) - ETA Queima Pé	14°38'6.49"S	57°32'20.58"O
POÇO 17 (PT-17) - Parque do Bosque	14°35'43.07"S	57°29'25.40"O

DISTRIBUIÇÃO POR:

GRAVIDADE

RECALQUE

IDENTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS	
1, 2 e 3	- RESERVAÇÃO VILA ALTA - 3 apoiados x 1.000 m³ e 1 elevado 150 m³
4	- RESERVATÓRIO APOIADO, METÁLICO - 1.000 m³
5	- RESERVATÓRIO APOIADO, CONCRETO - 300 m³ (Poço de Sucção)
6	- RESERVATÓRIO APOIADO, METÁLICO SÃO LUIS -1.000 m³
7	- RESERVATÓRIO APOIADO, METÁLICO VILA GOIÁS -300 m³
8	- RESERVATÓRIO CILÍNDRICO VERTICAL METÁLICO ALTO DA BOA VISTA -30.000 l
9	- RESERVATÓRIO CILÍNDRICO VERTICAL METÁLICO ALTO DA BOA VISTA -30.000 l
10	- RESERVATÓRIO TIPO TAÇA METÁLICO CHAC. SÃO JOSÉ -30.000 l
11	- RESERVATÓRIO TIPO TAÇA METÁLICO CHAC. UBERABA-30.000 l
12	- RESERVATÓRIO CILÍNDRICO VERTICAL METÁLICO SÃO JOAQUIM DO BOCHE -30.000 l
11	- RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO - 100 m³

SIMBOLOGIA

Simbolos	Nomes
	Registro de Espulgo
VA	Valvula de Alivio
	Registro de Manobra
CX D'A	Caixa D'Água
PA	Poço Artesiano

SIMBOLOGIA

Simbolos	Nomes
	Curva 90º
	Curva 45º
	Cruzeta
	Tee
	Redução
	Cap

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE TANGARÁ DA SERRA - MT

Projeto: **MAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE TANGARÁ DA SERRA**

LegendaTubulações:

Cores	Expessuras
	Ø 32mm
	Ø 50mm
	Ø 60mm
	Ø 75mm
	Ø 85mm
	Ø110mm
	Ø140mm
	Ø150mm
	Ø160mm
	Ø200mm
	Ø300mm
	Ø450mm

Elaboração: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

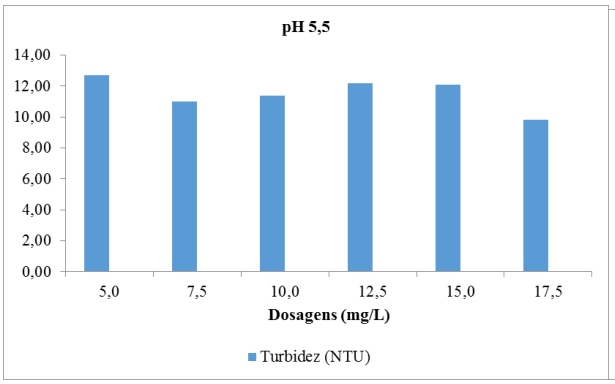
Assunto: MAPA DE LOCALIZAÇÃO

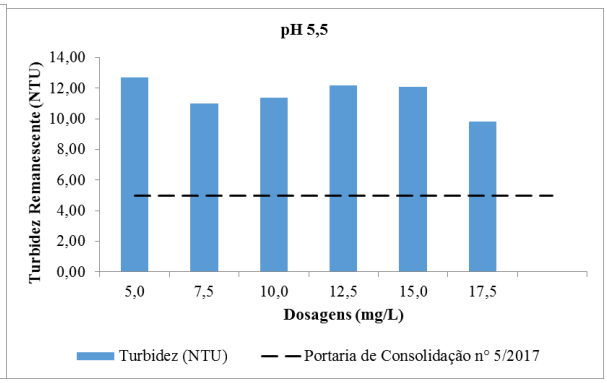
Data: JUN/2020

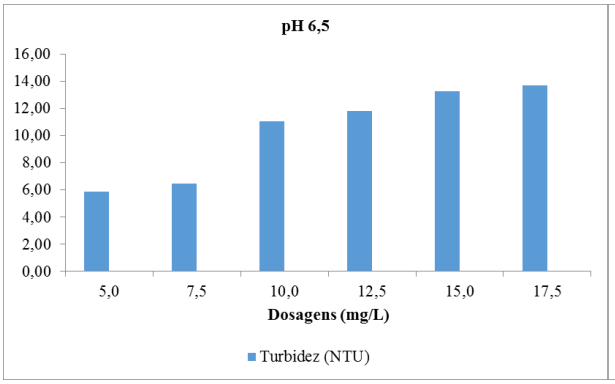
Local: TANGARÁDA SERRA- MT

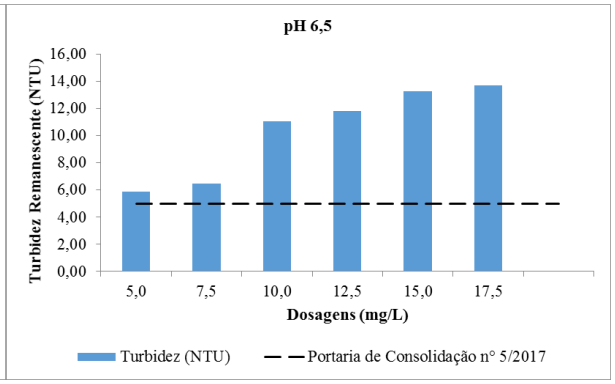
Prancha: 01/01

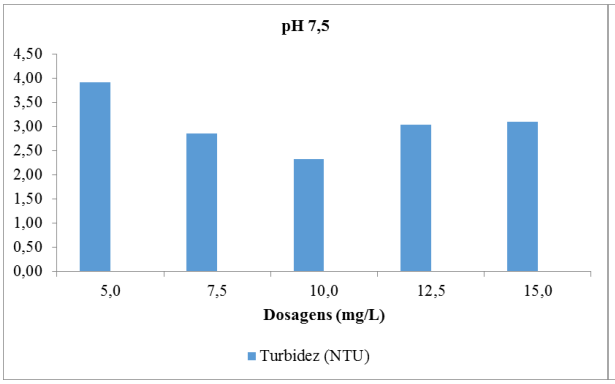
APÊNDICE 5 – RESULTADOS DE REMOÇÃO DE TURBIDEZ (NTU)

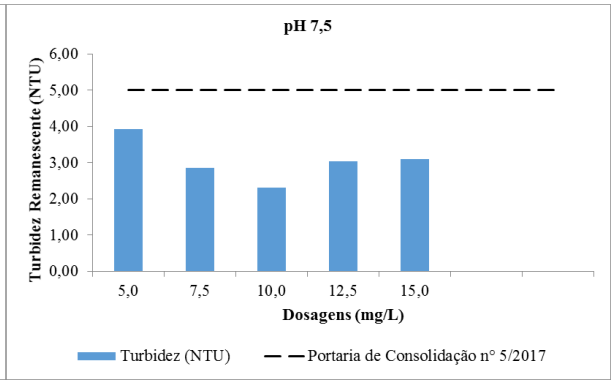












Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL
DE TANGARÁ DA SERRA

samae
Proporcionando qualidade de vida
TANGARÁ DA SERRA-MT

UFMT
Universidade Federal
de Mato Grosso

FUNDAÇÃO
UNISELVA



Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra - MT

Volume II

PREFEITURA MUNICIPAL DE TANGARÁ DA SERRA

samae
Proporcionando qualidade de vida
TANGARÁ DA SERRA-MT

UFMT
Universidade Federal de Mato Grosso

FUNDAÇÃO UNISELVA

Julho - 2020

PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO:
TANGARÁ DA SERRA – MT

VERSÃO FINAL
PRODUTO - 08

Cuiabá – MT
Julho de 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

T164p TANGARÁ DA SERRA, Prefeitura Municipal.
Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra - MT : Volume II / Prefeitura Municipal de Tangará da Serra. --2020

360 f. : il. color. ; 30 cm.

Organizado por Aldecy de Almeida Santos.
Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá 2020.

Inclui bibliografia.

1. Gestão municipal. 2. Diagnóstico técnico-participativo. 3. Planejamento estratégico. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Saúde pública. I. Título.

CDU 628

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

DECRETO N.º 033/2019, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2019

PREFEITURA MUNICIPAL DE TANGARÁ DA SERRA - MT

Fábio Martins Junqueira – *Prefeito Municipal*

Renato Ribeiro de Gouveia – *Vice-Prefeito Municipal*

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Representantes do Poder Executivo Municipal

Itamar Martins Bonfim – *Representante da Secretaria Municipal de Saúde;*

Magno César Ferreira – *Representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;*

Marcel Andrade Berteges – *Gerente Técnico do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE;*

Wesley Lopes Torres – *Diretor Geral do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE.*

Representante da Sociedade Civil

Edenir Maria Serigatto – *Prof.ª Dr.ª da UNEMAT, Campus de Tangará da Serra.*

COMITÊ EXECUTIVO

Representante do Poder Executivo Estadual

Jeferson Zucchi – *Diretor Regional da SEMA de Tangará da Serra.*

Representantes do Poder Executivo Municipal

Eude Camargo da Silva Pinto – *Secretária Municipal de Assistência Social*;

Ander Santos – *Secretário Municipal de Agricultura*;

Flávio Amaral de Oliveira – *Contador*;

João Manoel Mundel de Souza – *Engenheiro Sanitarista do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE*;

José Bernadino da Silva Filho – *Secretário Municipal de Infraestrutura*;

Júlio César Gomes – *Secretário Municipal de Planejamento*;

Valnicéia Piccoli Barbosa – *Secretária Municipal de Fazenda*;

Vera Lúcia Weber – *Contadora do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE*.

Representantes do Poder Legislativo Municipal

Rogério Silva Santos – *Vereador*;

Nilton Dalla Pria (Niltinho do Lanche) – *Vereador*.

Representantes da Sociedade Civil

André Ferreira do Nascimento – *Membro do Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA do Rio Queima-Pé*;

Cleidiane Morais Novais – *Professora Coordenadora do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Cuiabá - UNIC, Campus de Tangará da Serra*;

Evanir Tormes – *Gerente Geral - Comunicação - Jornal Diário da Serra*;

Hellen Taynara Alves da Silva – *Membro do Núcleo de Cidadania dos Adolescentes - NUCA;*

João Carlos de Oliveira – *Vice-Presidente do Conselho de Administração da Cooperativa Sicredi Sudoeste MT/PA;*

Luiz Carlos Guedes – *Presidente do Rotary Clube de Tangará da Serra, Centro*;

Marcus Vinicius Araújo Damasceno – *Coordenador do curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra;*

Ocimar Edson de Oliveira – *Professor Mestre Efetivo da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra*;

Vera Lucy Ramos Segatto – *Presidente do Lions Clube de Tangará da Serra*;

Flavio Koehler – *Presidente do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba*;

José Cândido Bettoni – *Membro do Conselho de Pastoral Paroquial da Paróquia Nossa Senhora Aparecida de Tangará da Serra*.

EQUIPE DE EXECUÇÃO

Coordenação geral
Prof. Dr. Aldecy de Almeida Santos – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT).*

Coordenação técnica
Prof.ª Dr.ª Margarida Marchetto – *Diretora da Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia (FAET/UFMT);*

Prof. Me. Tadeu José Figueiredo Latorraca – *Chefe do Departamento do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*

Prof. Dr. Welitom Ttatom Pereira da Silva – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT).*

Equipe técnica
Gabriel Figueiredo de Moraes – *Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Me. em Engenharia de Edificações e Ambiental*;

Flaviane de Morais Campos – *Engenheira Sanitarista e Ambiental, Esp. em Engenharia de Segurança do Trabalho*;

Marciely Ferreira Alves – *Engenheira Sanitarista e Ambiental*.

Bolsistas de graduação
Camilla Santos Corrêa – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;
Izabelly Aguiar Palmeira Bulhões – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;

Thais Michelly de Moraes Lima – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;

Viviani Viana de Souza – *Engenharia Sanitária e Ambiental*;

Yasmin Mayer Queiroz – *Engenharia Sanitária e Ambiental*.

Colaboradores
Prof. Dr. Eduardo Beraldo de Morais – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*
Prof.ª Dr.ª Danila Soares Caixeta – *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*

José Pedro Garcia da Rocha – *Laboratório de Hidrologia e Climatologia (DESA/UFMT);*

Rossean Fernandes Golin - *Laboratório de Microbiologia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMT);*

Luanna Mênithen Souza Silva Santos - *Laboratório de Análises Físico-Química de Água e Resíduos (DESA/UFMT);*

Daniel dos Santos Filho – *Laboratório de Análises Físico-Químicas de Água e Resíduos (DESA/UFMT);*

Bruno Silva Martins – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Nayra Nalessa de Campos Monteiro – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Karytany Ulian Dalla Costa – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Marcella Regyna do Nascimento Scarassatti – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT);*

Thaiza Moreira Pacheco de Mello – *Discente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT).*

Wilhan Douglas dos Reis – Engenheiro Ambiental, Me Recursos Hídricos.

CONVÊNIO Nº 007/FUFMT/2018

CONVENENTE

Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT
Av. Brasil, 2.350-N
Bairro: Jd. Europa
Tangará da Serra - MT, CEP: 78.300-000
www.tangaradaserra.mt.gov.br

Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE
Av. Brasil, 2.350-E
Bairro: Jd. Europa
Tangará da Serra - MT, CEP: 78.300-000
www.samaetga.com.br

CONVENIADO

Fundação de Apoio e Desenvolvimento da
Universidade Federal de Mato Grosso – Fundação Uniselva
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2.367
Bairro: Boa Esperança
Cuiabá - MT, CEP: 78.060-900
www.fundacaouniselva.org.br

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2.367
Bairro: Boa Esperança
Cuiabá - MT, CEP: 78.060-900
www.ufmt.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO ***24***

PRODUTO 4: PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS ***26***

1. INTRODUÇÃO 26
2. METODOLOGIA 27
2.1 ESTUDO POPULACIONAL 27
2.1.1 Método 1 - Aritmético 30
2.1.2 Método 2 - Geométrico 30
2.1.3 Método 3 - Processo de crescimento de cidades similares (Extrapolação Gráfica) 31
2.1.4 Método 4 - *United Nations Method* 32
2.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT 34
2.3 CENÁRIOS 35
2.4 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS 35
2.5 HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES 37
2.6 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS 37
3. PROJEÇÃO POPULACIONAL 38
4. ANÁLISE SWOT 44
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 44
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 46
4.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 48
4.4 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA 50
4.5 ÁREA RURAL 52
5. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 56
5.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS 56
5.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS 59
5.2.1 Projeção de demandas do sistema de abastecimento de água 61
5.2.1.1 Coeficientes e parâmetros adotados para as demandas do SAA 61
5.2.2 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento 68
5.2.3 Descrição e melhorias do sistema de abastecimento de água 73
5.3 OBJETIVOS E METAS 78
6. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 81
6.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS 81
6.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS 83
6.2.1 Critérios e parâmetros adotados no estudo de demandas para o SES 84
6.2.2 Estimativas de carga de DBO_5 e coliformes termotolerantes ao longo dos anos, decorrentes dos efluentes sanitários gerados 87
6.2.3 Definição de alternativas de soluções técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada 93
6.3 OBJETIVOS E METAS 102
7. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 104
7.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS 104
7.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS 106
7.2.1 Projeção da geração dos resíduos sólidos 106
7.2.1.1 Metodologia de definição dos índices p*er capit*a de geração 106
7.2.2 Estimativas de resíduos sólidos urbanos 106
7.2.2.1 Estimativa de resíduos sólidos urbano para a área urbana 108
7.3 OBJETIVOS E METAS 113
8. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 115
8.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS 115
8.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS 116

8.2.1 Projeção da demanda de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 116
8.3 OBJETIVOS E METAS....117
9. SANEAMENTO RURAL....119
9.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....119
9.1.1 Cenários prospectivos 119
9.1.2 Projeção e estimativa de demandas....121
9.1.2.1 Índices e parâmetros adotados....121
9.1.2.2 Projeção da demanda anual de água....122
9.1.2.3 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento 123
9.1.2.4 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento 124
9.1.3 Objetivos e metas 124
9.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO....126
9.2.1 Cenários prospectivos 126
9.2.2 Projeção e estimativa de demandas....127
9.2.2.1 Índices e parâmetros adotados....127
9.2.2.2 Projeção da vazão anual de esgotos para toda a área de planejamento 128
9.2.2.3 Estimativas de carga, concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) 129
9.2.2.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada 132
9.2.2.5 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos....135
9.2.3 Objetivos e metas 136
9.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....136
9.3.1 Cenários prospectivos 136
9.3.2 Projeção e estimativa de demandas....138
9.3.2.1 Projeção da geração dos resíduos sólidos....138
9.3.2.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação de serviços públicos de limpeza e de manejo de resíduos sólidos 139
9.3.2.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos....139
9.3.2.4 Participação do poder público na coleta seletiva e logística reversa....142
9.3.2.5 Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza e de manejo de resíduos sólidos....142
9.3.3 Objetivos e metas 143
9.4 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 144
9.4.1 Cenários prospectivos 144
9.4.2 Projeção e estimativa de demandas....144
9.4.2.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados....145
9.4.2.2 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água....146
9.4.2.3 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte e para o tratamento de fundos de vale 146
9.4.3 Objetivos e metas 147
10. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO..... 148
10.1 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS....148
10.1.1 Prestação de serviços....148
10.1.2 Regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico....151
10.1.3 Controle social 153
11. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB..... 155
12. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA 160
13. FORMULAÇÃO DE MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO DOS EMPREENDIMENTOS E SUBSÍDIOS 165
13.1 PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO....165
13.2 PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB....167

14. ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.... 171
14.1 ANÁLISE DA VIABILIDADE AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 171
14.2 ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E SOCIAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS..... 172
15. MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS, PROGRAMAS, PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS DE OUTROS SETORES CORRELACIONADOS 175
15.1 AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PMSB.....175
15.2 INSTRUMENTO AUXILIADOR 177
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....180

PRODUTO 5: PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES*.....*191

1. INTRODUÇÃO 191
2. METODOLOGIA 192
3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 195
3.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 195
3.2 DIRETRIZ A – GARANTIR A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 196
3.3 DIRETRIZ B – GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....199
3.4 DIRETRIZ C – PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS.....204
3.5 DIRETRIZ D – SISTEMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS.....205
3.6 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS 206
4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....209
4.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 209
4.2 DIRETRIZ A – GARANTIR A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 210
4.3 DIRETRIZ B – GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....213
4.4 DIRETRIZ C – SISTEMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS.....216
4.5 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS 217
5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 220
5.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 220
5.2 DIRETRIZ A – UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 221
5.3 DIRETRIZ B – REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM 225
5.4 DIRETRIZ C – PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....227
5.5 DIRETRIZ D – DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA.....229
5.6 DIRETRIZ E – QUALIFICAÇÃO, ESTRUTURAÇÃO E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL E GERENCIAL 232
5.7 DIRETRIZ F – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....233
5.8 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS 234
6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....238
6.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 238
6.2 DIRETRIZ A – GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA 239
6.3 DIRETRIZ B – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PARA ÁREA URBANA.....245
6.4 DIRETRIZ C – RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE CÓRREGOS URBANOS.....249
6.5 DIRETRIZ D – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 250
6.6 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS 251
7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ÁREA RURAL.....254

7.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA....254
7.1.1 Diretriz A – Universalização dos serviços de abastecimento de água da área rural 255
7.1.2 Diretriz B – Gestão do sistema de abastecimento de água rural 261
7.1.3 Diretriz C – Sistema de emergências e contingências....264
7.1.4 Cronograma físico de implementação das ações programadas 265
7.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ESGOTAMENTO SANITÁRIO....268
7.2.1 Diretriz A – Universalização dos serviços de esgotamento sanitário 268
7.2.2 Diretriz B – Programas e ações de educação ambiental....270
7.2.3 Diretriz C – Sistema de emergências e contingências....272
7.2.4 Cronograma físico de implementação das ações programadas 273
7.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 275
7.3.1 Diretriz A – Universalização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos....275
7.3.2 Diretriz B – Sistema de emergências e contingências....279
7.3.3 Cronograma físico de implementação das ações programadas 280
7.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....281
7.4.1 Diretriz A – Universalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais na área rural..... 281
7.4.2 Diretriz B – Sistema de emergências e contingências....286
7.4.3 Cronograma físico de implementação das ações programadas 287
8. CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA EXECUÇÃO DO PMSB 288
9. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA....289
9.1 DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 289
9.2 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 290
9.3 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 293
9.4 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 296
9.5 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 299
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS....302
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....303

PRODUTO 6: MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO....304

1. INTRODUÇÃO 304
2. OBJETIVO....304
3. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E A AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS....305
4. ESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS....307
5. DEFINIÇÃO E DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES PARA PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA 309
5.1 INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 310
5.2 INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 317
5.3 INDICADORES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 320
5.4 INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 326
6. MECANISMOS PARA A DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO....328
7. MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE....329
8. DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE AVALIAÇÃO ANUAL E DE REVISÃO DO PMSB..330
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS....332
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....333

PRODUTO 7: PROPOSTA DE ANTEPROJETO DE LEI DO PMSB.....334

1. INTRODUÇÃO 334
2. OBJETIVOS 334
3. MINUTA DE PROJETO DE LEI MUNICIPAL Nº XX/2020.....335
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....348

APÊNDICE.....349

APÊNDICE A – ATA DE APROVAÇÃO DO PMSB PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO 350
APÊNDICE B – LISTA DE PRESENÇA DAS REUNIÕES E AUDIÊNCIAS PÚBLICAS.....351
APÊNDICE C – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....356

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Metodologia adotada para a projeção populacional de Tangará da Serra. 28
Figura 2. Método da extrapolação gráfica. 32
Figura 3. Composição da matriz SWOT. 34
Figura 4. Evolução temporal da dinâmica populacional de Tangará da Serra. 38
Figura 5. Ajuste de curva da população observada pelo método da extrapolação gráfica. 40
Figura 6. Ajuste da curva da população observada pelo método aritmético. 40
Figura 7. Ajuste da curva da população observada pelo método geométrico. 41
Figura 8. Extrapolação gráfica para o município de Tangará da Serra - MT. 42
Figura 9. Projeção populacional da zona urbana e rural de Tangará da Serra - MT. 42
Figura 10. Projeção da demanda da vazão média diária e de maior dia de captação de água bruta considerando o cenário sem perdas no sistema. 67
Figura 11. Projeção de déficit de vazão de água considerando o cenário atual de perdas no sistema de distribuição. 67
Figura 12. Projeção da demanda da vazão média diária e de maior dia de captação de água bruta considerando o cenário de redução de perdas no sistema 68
Figura 13. Projeção de déficit de vazão de água considerando o cenário de redução de perdas no sistema. 68
Figura 14. Rio Sepotuba – Tangará da Serra - MT 69
Figura 15. Bacia hidrográfica do Rio Sepotuba 70
Figura 16. Localização das estações de coleta de monitoramento da qualidade da água 72
Figura 17. Esquema do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário da sede urbana 81
Figura 18. Esquema do sistema de tratamento de esgoto – Cenário 1 100
Figura 19. Esquema do sistema de tratamento de esgoto – Cenário 2 100
Figura 20. Esquema do sistema de tratamento de esgoto – Cenário 3 101
Figura 21. Esquema do sistema de tratamento de esgoto – Cenário 4 101
Figura 22. Produção de resíduos sólidos ao longo do horizonte de 20 anos 110
Figura 23. Massa total de resíduos da área urbana com e sem reaproveitamento 112
Figura 24. Esquema representativo da responsabilidade compartilhada. 140
Figura 25. Mecanismos de prestação de serviço de saneamento básico. 150
Figura 26. Áreas de intervenção prioritárias para o eixo de esgotamento sanitário. 161
Figura 27. Áreas de intervenção prioritárias no eixo da drenagem urbana. 163
Figura 28. Fundamentos da gestão e viabilidade ambiental. 172
Figura 29. Etapas do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM). 179
Figura 30. Codificação dos componentes de serviços de saneamento. 192
Figura 31. Fluxograma das etapas metodológicas. 193
Figura 32. Organograma para a formação do Departamento Técnico de Saneamento Básico. 307

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Metas para abastecimento de água do Plansab no país e na região Centro-Oeste. 59
Tabela 2. Metas para esgotamento sanitário do Plansab no país e na região Centro-Oeste. 60
Tabela 3. Valores de consumo *per capita* para os anos de 2014 a 2018. 62
Tabela 4. Metas de redução do índice de perdas 63
Tabela 5. Disponibilidade hídrica Q_{95} e vazão média para corpos hídricos no entorno da sede 71
Tabela 6. Síntese dos dados dos poços cadastrados para o aquífero Utiariti. 71
Tabela 7. Características físico-químicas e biológicas dos esgotos sanitários. 87
Tabela 8. Parâmetro médias típicas de remoção e parâmetros bibliográficos adotado no PMSB. 88
Tabela 9. Disponibilidade hídrica Q_{95} e vazão média para corpos hídricos no entorno da sede para diluição de efluentes. 102
Tabela 10. Estimativa de geração anual de RS ao longo de 20 anos e massa total a ser aterrada 107
Tabela 11. Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 20 anos 109
Tabela 12. Estimativa de geração de resíduos sólidos total, seco e rejeito ao longo de 20 anos – área urbana 111
Tabela 13. Valores utilizados para estimativa de ocupação do solo - dados de urbanização 116
Tabela 14. Projeção da ocupação urbana de Tangará da Serra 117
Tabela 15. Valores de consumo médio *per capita* de água conforme a população. 122
Tabela 16. Parâmetro de eficiência adotado no PMSB. 131
Tabela 17. Previsão da carga orgânica de DBO, e características do efluente final 132
Tabela 18. Estimativa da produção de resíduos sólidos. 138
Tabela 19. Bairros sem os serviços de esgotamento sanitário de Tangará da Serra. 162

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Dados censitários de Tangará de Serra - MT. 29
Quadro 2. Metodologias aplicadas para a projeção populacional de Tangará da Serra. 39
Quadro 3. Comparação dos métodos de previsão populacional para Tangará da Serra - MT. 41
Quadro 4. Projeção populacional de Tangará da Serra pelo método Extrapolação Gráfica. 43
Quadro 5. Matriz SWOT – Sistema de abastecimento de água. 45
Quadro 6. Matriz SWOT – Sistema de esgotamento sanitário. 47
Quadro 7. Matriz SWOT – Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana 49
Quadro 8. Matriz SWOT – Manejo de águas pluviais e drenagem urbana 51
Quadro 9. Matriz SWOT do sistema de abastecimento de água da área rural de Tangará da Serra. 52
Quadro 10. Matriz SWOT do sistema de esgotamento sanitário da área rural de Tangará da Serra. 53
Quadro 11. Matriz SWOT do manejo de resíduos sólidos da área rural de Tangará da Serra. 54
Quadro 12. Matriz SWOT do manejo de águas pluviais da área rural de Tangará da Serra. 55
Quadro 13. Cenário da Infraestrutura do sistema de abastecimento de água 57
Quadro 14. Estudo comparativo de demanda para o SAA da sede urbana de Tangará da Serra com e sem o plano de redução de perdas. 66
Quadro 15. Caracterização das estações de coleta para monitoramento da qualidade das três regiões hidrográficas de Mato Grosso. 73
Quadro 16. IQA médio da estação de coleta do Rio Sepotuba. 73
Quadro 17. Medidas estruturais para a gestão dos serviços de abastecimento de água 79
Quadro 18. Medidas estruturantes para a gestão dos serviços de abastecimento de água 80
Quadro 19. Cenário da infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário 82
Quadro 20. Fórmulas para utilizadas cálculos de demanda de esgotamento sanitário. 84
Quadro 21. Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra. 86
Quadro 22. Eficiências típicas de remoção em diversos sistemas de tratamento de esgotos. 88
Quadro 23. Previsão da carga orgânica de DBO, coliformes totais e características do efluente final para tipo de tratamento. 89
Quadro 24. Concentração de DBO, coliformes totais e a característica do efluente final para os diversos tipos de tratamento na área urbana. 91
Quadro 25. Fatores a serem considerados ao se selecionar e avaliar operações e processos unitários. 93
Quadro 26. Resumo das estimativas de custos para implantação de uma ETE. 95
Quadro 27. Características típicas dos principais sistemas de tratamento de esgotos. 96
Quadro 28. Proposta de cenários para a adequação do tratamento futuro de esgoto doméstico de Tangará da Serra – MT. 98
Quadro 29. Cenários propostos x atendimento da capacidade de outorga de diluição de efluentes domésticos 99
Quadro 30. Medidas estruturantes para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário 102
Quadro 31. Medidas estruturais para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário 103
Quadro 32. Cenário da infraestrutura do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana 104
Quadro 33. Medidas estruturantes e estruturais para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana 113
Quadro 34. Cenário da infraestrutura do manejo de águas pluviais e drenagem urbana 115
Quadro 35. Medidas estruturantes e estruturais para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana 117
Quadro 36. Cenário da infraestrutura de abastecimento de água para a área rural. 119
Quadro 37. Projeção da demanda de água para a área rural. 123
Quadro 38. Objetivos, metas e priorização para a infraestrutura do SAA da área rural. 125
Quadro 39. Cenário da infraestrutura de esgotamento sanitário para a área rural. 126
Quadro 40. Projeção da geração de esgoto doméstico para a área rural. 128
Quadro 41. Tipos de sistemas de tratamento biológico e físico-químico. 130
Quadro 42. Eficiências típicas de remoção dos principais sistemas de tratamento de esgotos. 131
Quadro 43. Sistemas de disposição no solo. 133
Quadro 44. Alternativas de sistemas individualizados de tratamento de esgoto doméstico. 134
Quadro 45. Objetivos, metas e priorização para a infraestrutura do SES da área rural. 136
Quadro 46. Cenário da infraestrutura do manejo de resíduos sólidos na área rural. 136
Quadro 47. Objetivos, metas e priorização para o manejo de resíduos sólidos da área rural. 143
Quadro 48. Cenário da infraestrutura do manejo de águas pluviais na área rural. 144
Quadro 49. Objetivos, metas e priorização para o manejo de águas pluviais para a área rural. 147
Quadro 50. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Abastecimento de Água. 156
Quadro 51. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Esgotamento Sanitário. 158

Quadro 52. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Resíduos sólidos 159
Quadro 53. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Drenagem urbana. 159
Quadro 54. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico. 168
Quadro 55. Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico. 169
Quadro 56. Diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o sistema de abastecimento de água. 195
Quadro 57. Programa A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água. 196
Quadro 58. Projeto A. AA-1.1: Elaboração de projeto executivo do sistema de abastecimento de água para área urbana, considerando o crescimento vegetativo. 196
Quadro 59. Projeto A. AA-1.2: Ampliação da capacidade de reservação de água tratada. 197
Quadro 60. Projeto A. AA-1.3: Elaboração de estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana. 197
Quadro 61. Projeto A. AA-1.4: Execução das obras de captação de adução de água bruta no Rio Sepotuba. 198
Quadro 62. Projeto A. AA-1.5: Elaboração de projeto de ampliação da estação de tratamento de água Queima-Pé. 198
Quadro 63. Programa B. AA-1: Cadastro e controle do SAA. 199
Quadro 64. Projeto B. AA-1.1: Elaborar o SIG do sistema de abastecimento de água com levantamento cadastral. 199
Quadro 65. Projeto B. AA-1.2: Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços prestados pela autarquia. 200
Quadro 66. Projeto B. AA-1.3: Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS. 200
Quadro 67. Programa B. AA-2: Programa de qualidade da água. 201
Quadro 68. Projeto B. AA-2.1: Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água na área urbana. 201
Quadro 69. Programa B. AA-3: Programa de controle e redução de perdas. 202
Quadro 70. Projeto B. AA-3.1: Elaboração de plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento. 202
Quadro 71. Projeto B. AA-3.2: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas. 203
Quadro 72. Projeto B. AA-3.3: Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água. 203
Quadro 73. Programa C. AA-1: Proteção e controle dos mananciais. 204
Quadro 74. Projeto C. AA-1.1: Fiscalizar os poços particulares existentes e respectivas outorgas de uso. 204
Quadro 75. Projeto C. AA-1.2: Programa de pagamento por serviços ambientais - PSA Queima-Pé. 204
Quadro 75. Projeto C. AA-1.3: Elaboração do Plano de Segurança de Barragem. 205
Quadro 76. Programa D. AA-1: Sistemas para eventuais emergências e contingências. 205
Quadro 77. Projeto D. AA-1.1: Sistemas para eventuais emergências e contingências. 205
Quadro 78. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A. 206
Quadro 79. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B. 207
Quadro 80. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C. 208
Quadro 81. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz D. 208
Quadro 82. Diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o sistema de esgotamento sanitário. 209
Quadro 83. Programa A. ES-1: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário. 210
Quadro 84. Projeto A. ES-1.1: Elaboração de projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para área urbana, considerando o crescimento vegetativo. 210
Quadro 85. Projeto A. ES-1.2: Retomada e conclusão das obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18. . 211
Quadro 86. Projeto A. ES-1.3: Ampliação do SES incluindo redes coletoras, ligações domiciliares e estações elevatórias. 211
Quadro 87. Programa A. ES-2: Ampliação da estação de tratamento de esgotos. 212
Quadro 88. Projeto A. ES-2.1: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para melhoria e ampliação da ETE Ararão. 212
Quadro 89. Projeto A. ES-2.2: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba. 213
Quadro 90. Programa B. ES-1: Gestão do sistema de esgotamento sanitário. 213
Quadro 91. Projeto B. ES-1.1: Programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário. 214

Quadro 92. Projeto B. ES-1.2: Plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto..... 214
Quadro 93. Projeto B. ES-1.3: Suporte técnico para melhoria contínua da gestão do SES..... 215
Quadro 94. Projeto B. ES-1.4: Elaboração de plano de gestão e eficiência energética, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações. 215
Quadro 95. Programa C. ES-1: Sistemas para eventuais emergências e contingências..... 216
Quadro 96. Projeto C. ES-1.1: Sistemas para eventuais emergências e contingências..... 216
Quadro 97. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A..... 217
Quadro 98. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B..... 218
Quadro 99. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C..... 219
Quadro 100. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 220
Quadro 101. Programa A.RS-1: Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana 221
Quadro 102. Projeto A.RS-1.1: Coleta, segregação e destinação dos resíduos sólidos 221
Quadro 103. Projeto A.RS-1.2: Otimização das rotas e frequência de coleta de resíduos sólidos 222
Quadro 104. Projeto A.RS-1.3: Manejo dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas 222
Quadro 105. Programa A.RS-2: Planos de gerenciamento de resíduos sólidos..... 223
Quadro 106. Projeto A.RS-2.1: Diferenciação de grandes e pequenos geradores de resíduos comerciais..... 223
Quadro 107. Projeto A.RS-2.2: Estimular a elaboração e fiscalizar a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios 224
Quadro 108. Programa B.RS-1: Valorização de resíduos sólidos 225
Quadro 109. Projeto B.RS-1.1: Coleta seletiva de materiais recicláveis..... 225
Quadro 110. Projeto B.RS-1.2: Estruturação física da cooperativa de reciclagem..... 226
Quadro 111. Projeto B.RS-1.3: Reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD) 226
Quadro 112. Projeto B.RS-1.4: Projeto de compostagem 227
Quadro 113. Programa C.RS-1: Educação ambiental..... 227
Quadro 114. Projeto C.RS-1.1: Campanha de educação ambiental de resíduos sólidos 228
Quadro 115. Programa D.RS-1: Destinação final de resíduos sólidos 229
Quadro 116. Projeto D.RS-1.1: Operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário 229
Quadro 117. Programa D.RS-2: Monitoramento e combate a disposição irregular de resíduos sólidos 230
Quadro 118. Projeto D.RS-2.1: Fiscalização de disposições irregulares de resíduos..... 230
Quadro 119. Projeto D.RS-2.2: Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das áreas de disposição final 231
Quadro 120. Programa E.RS-1: Programa organizacional e gerencial..... 232
Quadro 121. Projeto E.RS-1.1: Gestão organizacional e gerencial dos serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 232
Quadro 122. Programa F.RS-1: Sistema para eventuais emergências e contingências 233
Quadro 123. Projeto F.RS-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências..... 233
Quadro 124. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A..... 234
Quadro 125. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B..... 235
Quadro 126. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C..... 235
Quadro 127. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz D..... 236
Quadro 128. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz E..... 236
Quadro 129. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz F 237
Quadro 130. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas..... 238
Quadro 131. Programa A.AP-1: Regulamentação da política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbanas. 239
Quadro 132. Projeto A.AP-1.1: Institucionalização da política de recursos hídricos e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana. 240
Quadro 133. Projeto A.AP-1.2: Sistema de fiscalização municipal dos serviços e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana. 241
Quadro 134. Programa A.AP-2: Banco de dados (sistema de informações geográficas e espaciais) do sistema de drenagem urbana. 242
Quadro 135. Projeto A.AP-2.1: Criação de um banco de dados georreferenciados e base cartográfica do sistema de drenagem urbana..... 242
Quadro 136. Programa A.AP-3: Controle do escoamento na fonte por meio de dispositivos de retenção e detenção. 243

Quadro 137. Projeto A.AP-3.1: Medidas de mitigação e controle em áreas com risco de alagamentos e inundações. 244
Quadro 138. Programa B.AP-1: Conservação das condições hidrológicas e alternativas de amortecimento da vazão pluvial. 245
Quadro 139. Projeto B.AP-1.1: Estudos topográfico e hidrológico detalhado. 245
Quadro 140. Programa B.AP-2: Medidas de implementação de infraestrutura básica. 246
Quadro 141. Projeto B.AP-2.1: Pavimentação de vias em área urbana consolidada. 246
Quadro 142. Programa B.AP-3: Mitigação e preservação do sistema de drenagem urbana. 247
Quadro 143. Projeto B.AP-3.1: Medidas para limpeza, manutenção e preservação dos dispositivos de drenagem. 247
Quadro 144. Programa B.AP-4: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes no sistema de Drenagem Urbana. 248
Quadro 145. Projeto B.AP-4.1: Adequação e ampliação do sistema de drenagem. 248
Quadro 146. Programa C. AP-1: Medidas para recuperação e conservação dos Córregos urbanos. 249
Quadro 147. Projeto C. AP-1.1: Revitalização dos Córregos Urbanos e Áreas de Preservação Permanente. 249
Quadro 148. Programa D.AP-1: Sistema para eventuais emergências e contingências 250
Quadro 149. Projeto D.AP-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências 250
Quadro 150. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A 251
Quadro 151. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B 252
Quadro 152. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C 253
Quadro 153. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz D 253
Quadro 154. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para abastecimento de água da área rural. 254
Quadro 155. Programa A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural 255
Quadro 156. Projeto A.AA-1.1: Perfuração de novos poços de captação de água subterrânea 256
Quadro 157. Projeto A.AA-1.2: Implantação de cisternas para captação de água pluvial 257
Quadro 158. Projeto A.AA-1.3: Ampliação do SAA da Gleba Triângulo e Agrovilas 257
Quadro 159. Projeto A.AA-1.4: Adequação dos sistemas simplificados de tratamento de água 258
Quadro 160. Projeto A.AA-1.5: Implementação do plano de setorização de distribuição de água 258
Quadro 161. Programa A.AA-2: Cadastro e controle do SAA da área rural 259
Quadro 162. Projeto A.AA-2.1: Elaboração de SIG do SAA da área rural 259
Quadro 163. Projeto A.AA-2.2: Obtenção de outorga e licenciamento ambiental para as captações de água da área rural 260
Quadro 164. Programa B.AA-1: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural 261
Quadro 165. Projeto B.AA-1.1: Implantação e modernização dos equipamentos de controle e medição dos sistemas de abastecimento rural 261
Quadro 166. Projeto B.AA-1.2: Monitoramento da qualidade da água de abastecimento 262
Quadro 167. Projeto B.AA-1.3: Fiscalização dos poços particulares 262
Quadro 168. Projeto B.AA-1.4: Promoção do controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção de mananciais de abastecimento 263
Quadro 169. Programa C.AA-1: Sistema para eventuais emergências e contingências 264
Quadro 170. Projeto C.AA-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências 264
Quadro 171. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A 265
Quadro 172. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B 266
Quadro 173. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C 267
Quadro 174. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para esgotamento sanitário rural 268
Quadro 175 - Programa A.ES-1: Implantação de sistemas de esgotamento sanitário na área rural 268
Quadro 176. Projeto A.ES-1.1: Implantação de sistemas de esgotamento sanitário na área rural 269
Quadro 177. A.ES-1.2: Incentivo à construção de sistemas de fossa e filtro nas residências rurais. 269
Quadro 178. A.ES-1.3: Cadastro e controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário rural. 270
Quadro 179. Programa B.ES-1: Educação ambiental. 270
Quadro 180. Projeto B.ES-1.1: Campanha de educação ambiental voltada para esgotamento sanitário. 271
Quadro 181. Programa C.ES-1: Sistema para eventuais emergências e contingências. 272
Quadro 182. Projeto C.AA-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências 272
Quadro 183. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A 273
Quadro 184. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B 273
Quadro 185. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C 274

Quadro 186. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para limpeza pública e manejo de resíduos sólidos da área rural 275
Quadro 187. Programa A.RS-1: Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural 275
Quadro 188. Projeto A.RS-1.1: Adequação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural 276
Quadro 189. Projeto A.RS-1.2: Ampliação de Programa de Coleta Seletiva 277
Quadro 190. Projeto A.RS-1.3: Campanha de Educação Ambiental 278
Quadro 191. Programa B.RS-1: Sistema para eventuais emergências e contingências 279
Quadro 192. Projeto B.RS-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências 279
Quadro 193. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A 280
Quadro 194. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B 280
Quadro 195. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para drenagem e manejo de águas pluviais da área rural 281
Quadro 196. Programa A.AP-1: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais 281
Quadro 197. Projeto A.AP-1.1: Dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural 282
Quadro 198. Projeto A.AP-1.2: Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem 283
Quadro 199. Projeto A.AP-1.3: Recuperação e revitalização de Áreas de Preservação Permanente (APP) 284
Quadro 200. Projeto A.AP-1.3: Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais 285
Quadro 201. Programa B.AP-1: Sistema para eventuais emergências e contingências 286
Quadro 202. Projeto B. AP-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências 286
Quadro 203. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A 287
Quadro 204. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B 287
Quadro 205. Custos totais estimados para execução do PMSB – área urbana 288
Quadro 206. Custos totais estimados para execução do PMSB – área rural 288
Quadro 207: Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água. 291
Quadro 208. Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água. 291
Quadro 209. Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água. 292
Quadro 210: Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água. 292
Quadro 211: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário. 293
Quadro 212: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário. 294
Quadro 213: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário. 294
Quadro 214: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário. 295
Quadro 215: Ações de emergências e contingências - drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 297
Quadro 216: Ações de emergências e contingências - drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 298
Quadro 217: Ações de emergências e contingências - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 300
Quadro 218: Ações de emergências e contingências - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 300
Quadro 219: Ações de emergências e contingências - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 301
Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água. 310
Quadro 222. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de esgotamento sanitário. 317
Quadro 223. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 320
Quadro 224. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 326

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abreviatura / Sigla	Significado
AA	Abastecimento de Água
AB	Área da Bacia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMM	Associação Mato-grossense dos Municípios
ANA	Agência Nacional de Águas
AP	Água Pluviais
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARIS	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
Art.	Artigo
Av.	Avenida
BDMEP	Banco Dados Históricos Meteorológicos
BET	Bacia de Evapotranspiração
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico Social
br	Brasil
CEP	Código de Endereçamento Postal
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COOPERTAN	Cooperativa de Catadores de Tangará da Serra
CPRM	Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais
d	Dias
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO5,20	Demanda Bioquímica de Oxigênio consumida em 5 dias em uma Temperatura de 20 Graus
DESA	Departamento de Engenharia Sanitária Ambiental
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
Dra.	Doutora
Dr.	Doutor
ECV	Extensão das Vias Urbanas com Serviço de Varrição
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EGP	Extensão das Galerias Pluviais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ES	Esgoto Sanitário
Esp	Especialização
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETS	Extensão Total do Sistema Viário
ETSV	Extensão Total de Sarjeta Varrida
ETSVU	Extensão Total do Sistema Viário Urbano
ETVU	Extensão Total das Vias Urbanas
ETVPM	Extensão Total de Vias Públicas Urbanas com Pavimento e Meio-Fio
EVC	Extensão de Sarjeta Varrida
EVU	Extensão das Vias Urbanas
FAET	Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologias
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FOFA	Força, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças
FUFMT	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
g	Grama
gov	Governo

GPS	Global Positioning System
h	Horas
ha	Hectares
hab	Habitantes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade das Águas
Jd	Jardim
Kg	Quilograma
Km	Quilometro
KW	Quilowatts
Km^2	Quilômetro Quadrado
L	Litro
LAFQAR	Laboratório de Análises Físico-Química de Água e Resíduos
LAMSA	Laboratório de Microbiologia Sanitária e Ambiental
LHC	Laboratório de Hidrologia e Climatologia
m^2	Metros Quadrados
m^3	Metros Cúbicos
MDE	Modelo de Elevação Digital
Me	Mestre
mg	Miligrama
ml	Mililitro
mm	Milímetro
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MT	Mato Grosso
N	Nitrogênio
n^o	Número
NBR	Norma Brasileira Regulamentada
NDA	Número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana
NDL	Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos
NDM	Número de domicílios no município
NDR	Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos na área rural
NDT	Número Total de Domicílios na Área Urbana
NDU	Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana
NEF	Número de Emissários Finais do Sistema de Galerias de Águas Pluviais
NET	Número total de emissários finais do sistema de galerias de águas pluviais que contribuem para erosões e alagamentos
NTK	Nitrogênio Total Kjeldahl
NTM	Número de domicílios no município
NTR	Número total de domicílios da área rural do município
NUCA	Núcleo de Cidadania dos Adolescentes
OD	Oxigênio Dissolvido
OGU	Orçamento Geral da União
ONG	Organização não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
org	Organização
p	População
P	Fósforo
PB	Perímetro da Bacia
PA	Pará

PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAD	População Atendida Declarada
PDDRU	Planos Diretores de Drenagem Urbana
PDPMTS	Plano Diretor Participativo do município de Tangará da Serra
PDR	Plano Diretor de Drenagem
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMCS	Plano de Mobilização e Comunicação Social
PMGI	Plano Municipal de Gestão Integrada
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCD	Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
PMGRSS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSR	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POP	Procedimentos Operacionais Padronizados
PPGRH	Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos
PPP	Parcerias Público-Privadas
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRODEAGRO	Programa para o desenvolvimento da agropecuária
Profª	Professora
Profº	Professor
PRFV	Plástico Reforçado de Fibra de Vidro
PS	Posto de Saúde
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PSF	Posto de Saúde Familiar
PVC	Policloreto de Vinila
PT	Poço Tubular
PTSA	Projeto de Trabalho Socioambiental
PUA	População Urbana Atendida
PUD	População Urbana Atendida no Município
PUM	População Urbana do Município
PUM	População Urbana do Município
PV	Poços de Visita
q	Consumo *per capita*
Q	Vazão
QMed.	Vazão Média
Q95	Vazão de Referência de Outorga
QEC	Quantidade Total de Empregados
QRC	Quantidade Total de Resíduos Domiciliares Coletados
QRTA	Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados Adequadamente
QTC	Quantidade Total Coletada
QTC	Quantidade Total Coletada
QTE	Quantidade Total Coletada por Empresas Contratadas
QTRC	Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados
QTRD	Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos Domésticos
QTRP	Quantidade Total de Resíduos Sólidos Públicos
QTRSS	Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde
QTV	Quantidade Total de Varredores
R$	Reais

RCD	Resíduo da Construção e Demolição
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RH	Recursos
RN	Referência de Nível
RS	Resíduo Sólido
RSD	Resíduo Solido Doméstico
RSDC	Resíduo Sólido Domiciliares e Comercial
RSS	Resíduos Sólidos de Serviço
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RV	Rota Vírus
S	Segundo
S_1	Declividade baseada nos extremos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra
SECID	Secretaria de Estado de Cidades
SEDTUR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento do Turismo
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SICREDI	Sistema de Crédito Cooperativo
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIMISAB	Sistema Municipal de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro
SIMLAM	Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental
SINFRA	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SISAGUA	Sistema de Informação Qualidade de Água
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
Sr	Senhor
SUS	Sistema Único de Saúde
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats
TCU	Tribunal de Contas da União
Ton ou T	Tonelada
TR	Termo de Referência
UASB	Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reator
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UNEMAT	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNIC	Universidade de Cuiabá
UPG	Unidades Potencialmente Geradoras
UTR	Unidade de Tratamento de Resíduos
ZEUE	Zona Especial de Urbanização Específica

APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é uma ferramenta que viabiliza o desenvolvimento de mecanismos de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, no que se refere ao conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, em conexão com outras políticas e instrumentos instituídos, abrangendo toda a extensão do município, atendendo à área rural e urbana.

Este documento apresenta as várias etapas realizadas e consolidadas nos produtos denominados **1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7** que compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tangará da Serra em atendimento ao Termo de Referência/2018 do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE, com base na Lei 11.445/2007, conforme especificado no Plano de Trabalho estabelecido pelo convênio nº. 007/FUFMT/2018 que, entre si, celebram a Prefeitura Municipal de Tangará da Serra e o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE como financiadores e a Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, como executora do projeto de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Tangará da Serra.

As etapas de elaboração do Plano foram desenvolvidas no período de março de 2019 a maio de 2020, de forma a executar todas as etapas metodológicas definidas no termo de referência e garantir a participação da população de forma efetiva.

O roteiro metodológico para a construção do presente Plano, foi orientado pela realização de atividades previstas no Plano de Trabalho e no Plano de Mobilização e Comunicação Social, incluindo reuniões técnicas com os comitês municipais e audiências públicas, a fim de serem definidas as prioridades de intervenção, levando em conta, além dos aspectos técnicos, a percepção da sociedade. Nessas reuniões foram validadas as informações obtidas no diagnóstico técnico e, também, hierarquizadas as propostas a serem estabelecidas para o horizonte temporal de 20 anos, nos intervalos de imediato, curto, médio e longo prazos.

No **Produto 1** - se refere ao **Plano Trabalho**, apresenta as diretrizes gerais para o desenvolvimento do projeto, onde estão designados, por Decreto, os membros dos comitês Executivo e de Coordenação para acompanhamento do processo de elaboração do PMSB no município.

O **Produto 2** - compreende o **Plano de Mobilização e Comunicação Social - PMCS** que integra o planejamento das ações, a fim de desenvolver estratégias, instrumentos e ações para a sensibilização da população, de forma a garantir a participação social no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O **Produto 3** - contempla o **Diagnóstico do Saneamento Básico** que retrata a realidade da prestação de serviços e infraestrutura do sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos encontrada no município, somada à percepção da população no que se refere às condições e qualidade da prestação dos referidos serviços.

No **Produto 4** - encontra-se detalhada o **Prognóstico, Objetivos e Metas** apresentando os passos para a construção da visão estratégica, com os referenciais teóricos, os cenários de planejamento, as metas, macro diretrizes, estratégias e programas estabelecidos para o PMSB.

O **Produto 5** - contempla os **Programas, Projetos e Ações**, nesse produto encontram-se identificadas as ações de imediato, curto, médio e longo prazos a fim de solucionar os problemas existentes no setor de saneamento e promover a melhoria da salubridade ambiental no município que envolvam os serviços básicos e, dessa forma, essenciais para a preservação da saúde integral da coletividade.

O **Produto 6 - Monitoramento e Avaliação**, relaciona os indicadores de desempenho, sendo parte integrante do Plano, com o objetivo específico de facilitar o acompanhamento e monitoramento de desempenho dos programas, ações e metas definidas no PMSB ao longo do horizonte de planejamento e sua execução.

O **Produto 7** - apresenta a **Proposta de anteprojeto de lei** que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra e dá outras providências.

Dessa forma, os produtos que integram este Plano devem ser considerados como instrumentos institucionais que objetivam à concretização das metas pretendidas, úteis à organização da atuação governamental. Ademais, articulam um conjunto de projetos e de ações que contribuem para um objetivo comum, visando a solução para um problema ou o atendimento de demanda ou necessidade coletiva.

Este **Volume II do PMSB de Tangará da Serra** é composto pelos produtos 4, 5, 6 e 7, que se referem à prospectiva e planejamento estratégico para a prestação dos serviços de saneamento básico no município.

PRODUTO 4: PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS

1. INTRODUÇÃO

O fundamento que norteia a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é o planejamento baseado na perspectiva estratégica do futuro, não analisando somente a abordagem atual, utilizada no planejamento tradicional, mas também considerando possíveis mudanças descritas em cenários com períodos pré-estabelecidos (BRASIL, 2011).

Buscando atender aos princípios da Política Nacional do Saneamento Básico, a construção do Prognóstico, produto integrante do PMSB, inclui a participação social na identificação de cenários futuros possíveis e almejáveis, definindo-os a partir das incertezas recorrentes e em análise da situação atual e passada. A análise prospectiva aborda problemas variados encontrados no levantamento do diagnóstico do saneamento básico, definem a população envolvida, os objetivos a serem alcançados, as ações previstas, as opções técnicas, previsão das possíveis consequências, avaliação das escalas de valores e suas principais prioridades com suas respectivas estratégias (BRASIL, 2011).

A projeção temporal de 20 anos para universalização dos serviços de saneamento foi dividida em quatro etapas: imediato, curto, médio e longo prazos, conforme prescreve o Inciso II do Art.19 da Lei Federal nº 11.445/2007. Para definir os rumos do saneamento no município, inicialmente é primordial que sejam definidos estes objetivos que, por sua vez, devem estar alinhados aos princípios fundamentais citados no Art. 2º da supracitada lei, que são: universalização do acesso, integralidade, eficiência e sustentabilidade econômica, participação e controle social.

Assim, o Prognóstico, objetivos e metas (Produto 4) tem por objetivo apontar os objetivos, metas e soluções para o saneamento básico de Tangará da Serra, no que se refere aos seus quatro componentes (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo das águas pluviais), tendo em vista a análise situacional apresentada no Produto 3 – Diagnóstico do saneamento básico.

2. METODOLOGIA

O Prognóstico, objetivos e metas do PMSB de Tangará da Serra foi elaborado conforme metodologia definida pelo Termo de Referência (TR) elaborado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE, pelo Contrato n.º 007/FUFMT/2018 concordado por ambas as partes assinantes, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso - FUFMT, Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT – Fundação UNISELVA, SAMAE e Prefeitura Municipal de Tangará da Serra, em concordância com o que estabelece a Lei Federal n° 11.445/2007.

A elaboração deste produto adota a matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats)* para a elaboração do cenário atual e auxílio na identificação de cenários futuros possíveis e desejáveis. Essa matriz é uma ferramenta conceitual utilizada no planejamento estratégico para efetuar análises sistemáticas que facilitem o cruzamento entre os fatores externos (oportunidades e ameaças) e internos (forças e fraquezas).

Essa sistemática representa uma metodologia de ordenação dos dados que possibilita uma análise de forma sistematizada com fácil visualização. Por meio deste, é possível ter uma visão sintética que será extremamente eficaz para a definição do planejamento estratégico.

A priorização e hierarquização das metas, além dos critérios técnicos definidos pela equipe executora, se pautaram nas definições propostas em audiência pública, realizadas conforme o agendamento indicado no Plano de Mobilização e Comunicação Social – PMCS, e reuniões com o SAMAE e o comitê de coordenação.

A análise e seleção de alternativas, visando à melhoria das condições sanitárias da população, bem como os mecanismos de articulação, os modelos e estratégias de financiamento dos subsídios necessários à universalização dos serviços de saneamento serão abordados e detalhados ao longo deste relatório.

2.1 ESTUDO POPULACIONAL

De acordo com o IBGE, no ano de 2010 Tangará da Serra apresentava uma população de 83.431 habitantes, sendo 75.921 na área urbana e 7.510 na área rural. O município é constituído por cinco distritos (Progresso, São Jorge, São Joaquim, Gleba Triângulo e Antônio Conselheiro), além do distrito Sede. O distrito de Progresso possui 649 habitantes, São Jorge tem 3.111 habitantes e São Joaquim apresenta um total de 319 habitantes, sendo estes dados referentes à população que reside na área urbana dos distritos. Para o ano de 2019 a população estimada era de 103.750 habitantes, conforme estimativa do IBGE.

Nesse contexto, para os projetos de saneamento básico de um município, a projeção populacional é indispensável, pois para os diferentes projetos dessa área é necessário o conhecimento da população de início e de final de plano (população de projeto), bem como da sua evolução ao longo do tempo, para o estudo das etapas de implantação (BENETTI, 2007).

As obras de saneamento das cidades devem ser projetadas para atender a uma determinada população, em geral maior que a atual, correspondente ao crescimento demográfico em um certo número de anos. A esse período de tempo, chama-se de período do projeto ou plano do projeto, ou ainda, horizonte do projeto. Esse período apresenta uma variação entre 20 a 30 anos, sendo comum adotar-se o período de 20 anos (TSUTIYA, 2006).

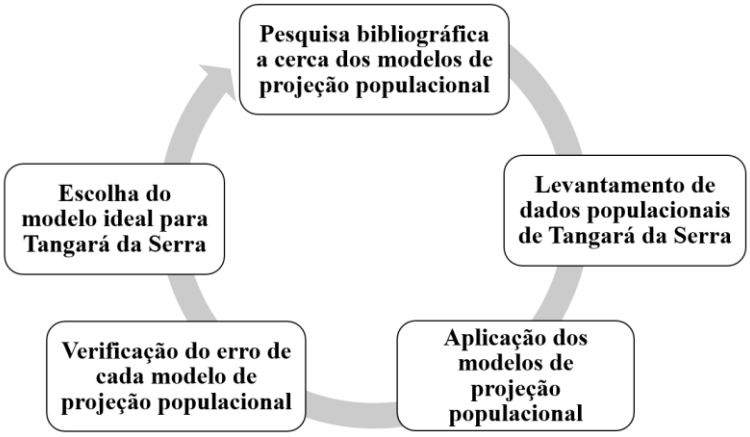
Para o estudo da projeção populacional dos munícipios e distritos, a serem utilizados nas obras de saneamento, devem ser levados em consideração a evolução do crescimento populacional das áreas urbanas a qual, deve ser estudada de forma complementar e harmônica ao estudo de uso e ocupação do solo, considerando o município como um todo.

A projeção populacional deve considerar as características locais, socioeconômicas, urbanísticas e a dinâmica na ocupação do solo. Estas variáveis escapam às projeções populacionais, elaboradas a partir de expressões matemáticas (ALCÂNTARA, 2002).

Desta forma, a projeção da população de Tangará da Serra foi calculada para o horizonte de 20 anos, contemplando o período de 2019 a 2038. Os métodos utilizados para a realização da projeção populacional foram: i) método aritmético; ii) método geométrico; iii) processo de crescimento de cidades similares (extrapolação gráfica); e iv) método *United Nations Method*, proposto pela ONU, utilizado para a projeção da zona urbana e rural do município.

Com isso, a metodologia adotada para a projeção populacional seguiu os passos apresentados na Figura 1.

Figura 1. Metodologia adotada para a projeção populacional de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para esta análise, utilizaram-se dados históricos, segundo as variáveis de tempo e número de habitantes, ano a ano, no período de 1980 a 2019, conforme apresentado no Quadro 1. Dessa maneira, a população futura para o horizonte de planejamento (20 anos) do PMSB foi obtida a partir de projeções populacionais fundamentadas em dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e pelo departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS).

Quadro 1. Dados censitários de Tangará de Serra - MT.

Ano	População total (hab)				
	Total (hab)	Urbana (hab)	Rural (hab)	Urbana (%)	Rural (%)
1980	31.293	12.745	18.548	40,73	59,27
1991	39.848	32.053	7.795	80,44	19,56
2000	58.840	51.495	7.345	87,52	12,48
2010	83.431	75.921	7.510	91,00	9,00
2019	103.750	-	-	-	-

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1980, 1991, 2000 e 2010.

A base de dados utilizada para o estudo populacional do município foi:

- 1980, 1991, 2000 e 2010: IBGE - Censos demográficos;
- 1996: IBGE - Contagem populacional;
- 1981-1990, 1992-1999, 2001-2006: IBGE - Estimativas preliminares para os anos intercensitários dos totais populacionais, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datasus;
- 2007-2009: IBGE - Estimativas elaboradas no âmbito do projeto UNFPA/IBGE (BRA/4/P31A) - População e desenvolvimento. Coordenação de população e indicadores sociais;
- 2011-2019: IBGE - Estimativas populacionais enviadas para o TCU, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datasus;
- 2019: IBGE - Contagem e estimativa populacional do município.

Nesse contexto, projetou-se a população total, urbana e rural do município de Tangará da Serra, para o período de 20 anos, a partir do ano de 2019, com o uso de quatro diferentes métodos para o estudo demográfico, a saber: aritmético, geométrico, extrapolação gráfica e o *United Nations Method*.

2.1.1 Método 1 - Aritmético

O método aritmético pressupõe uma taxa de crescimento constante para os anos que seguem a partir de dados conhecidos, por exemplo, a população do último censo (TSUTIYA, 2006). Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

Equação 1:

$$\frac{dP}{dt} = K_a$$

Nos quais dP/dt representa a variação da população (P) por unidade de tempo (t), e a K_a é uma constante. Considerando que P_1 é a população do penúltimo censo (ano t_1) e P_2, a população do último censo (ano t_2), tem-se:

Equação 2:

$$\int_{P_2}^{P_1} dP = K_a \int_{t_1}^{t_2} dt$$

Integrando entre os limites definidos, tem-se:

$$P_2 - P_1 = K_a\,(t_2 - t_1)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Utilizando-se a Equação 2, chega-se à expressão geral do método aritmético:

Equação 3:

$$P = P_2 - K_a(t - t_2)$$

Onde t representa o ano da projeção. Este método admite que a população varie linearmente com o tempo.

2.1.2 Método 2 - Geométrico

O método geométrico considera para iguais períodos de tempo, a mesma porcentagem de aumento da população. Neste processo, admite-se que o crescimento da cidade nos últimos anos se processou conforme uma progressão geométrica e que haverá de processar-se nos próximos anos segundo a mesma progressão (TSUTIYA, 2006).

Desde que se conheçam dois dados de população P_1 e P_2, correspondentes respectivamente aos anos t_1 e t_2, pode-se definir a razão r da progressão geométrica pela Equação 4:

Equação 4:

$$\frac{dP}{dt} = K_g P$$

Onde as variáveis são as mesmas já definidas anteriormente, exceto Kg, que representa a taxa de crescimento geométrico. Integrando a Equação 4 tem-se:

Equação 5:

$$\int_{P_2}^{P_1} \frac{dP}{P} = K_g \int_{t_1}^{t_2} dt$$

$$log\ P_2 - log\ P_1 = K_g(t_2 - t_1)$$

$$K_g = \frac{logP_2 - logP_1}{t_2 - t_1}$$

A expressão geral do método geométrico para estimar a população para o ano t é dado pelas expressões dada pela Equação 6:

Equação 6:

$$log\ P_2 - log\ P_1 = K_g(t_2 - t_1)$$

$$P = P_2 \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\left(\frac{t-t_2}{t_2-t_1}\right)}$$

$$P = P_2 e^{K_g(t-t_2)}$$

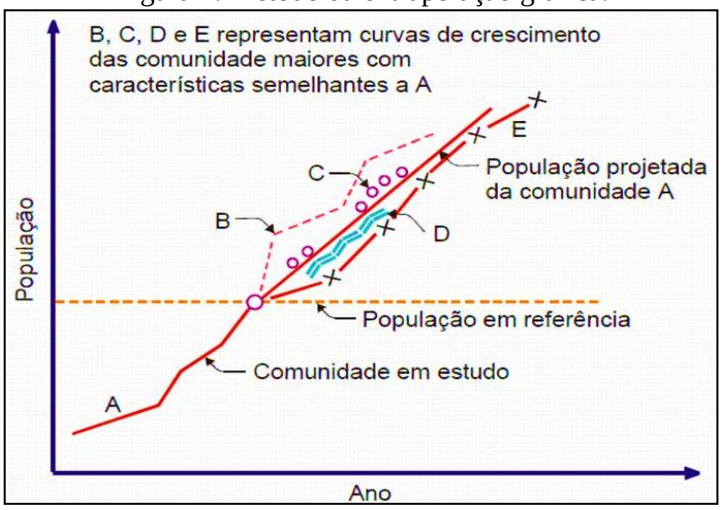
$$K_g = \frac{log\ P_2 - log\ P_1}{t_2 - t_1}$$

2.1.3 Método 3 - Processo de crescimento de cidades similares (Extrapolação Gráfica)

O método do processo de crescimento de cidades similares pode ser utilizado para estimar a população por um período grande. Consiste no traçado de uma curva arbitrária, que se ajusta aos dados já observados, de populações de outras comunidades com características semelhantes ao estudo, mas que tenham uma população maior (TSUTIYA, 2006). Com isso, este processo procura exprimir o crescimento de uma cidade em função do desenvolvimento de outras, razão pela qual é também conhecido por processo comparativo.

As cidades eleitas, além de possuírem características análogas, devem ter população superior à cidade em estudo, na pressuposição de que esta venha a ter um desenvolvimento semelhante ao que aquelas tiveram quando possuíam população de mesma grandeza que a sua atual. A partir dessa premissa, traçam-se, num sistema de coordenadas, as curvas de crescimento demográfico das cidades, depois de marcados os anos no eixo das abcissas e as populações no eixo das ordenadas conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2. Método da extrapolação gráfica.



Fonte: Alem Sobrinho; Contrera, 2013.

Transladam-se todas as curvas para a direita, de modo a ficarem com um ponto comum em P, que representa o último dado populacional da cidade em estudo. A curva de crescimento desejada, a partir do ponto P, é o lugar geométrico dos pontos representativos da média das ordenadas das curvas transladadas, exclusive as que eventualmente discreparem das demais.

A média poderá ser aritmética ou ponderada. Neste caso, os pesos dependem da analogia de crescimento, na fase anterior a P, entre a cidade em estudo e as demais.

Dessa forma, as cidades eleitas para comparação com o município de Tangará da Serra foram três, sendo estas: Rondonópolis (Mato Grosso), Dourados (Mato Grosso do Sul) e Rio Verde (Goiás). Esses municípios foram selecionados em função de possuírem características de crescimento semelhantes. Todos esses municípios apresentam como atividade econômica principal o setor da agropecuária, agricultura e agroindústria.

2.1.4 Método 4 - *United Nations Method*

A projeção populacional para pequenas áreas se constitui como elemento fundamental para os orientadores das administrações públicas e privadas para a implementação, acompanhamento e avaliação de políticas, assim como para previsões de demanda, tais como as de saúde, habitação, educação e saneamento.

Nesse ínterim, para a projeção do efetivo de população urbana, rural e distritos do município de Tangará da Serra, para o período de 2019 a 2038, utilizou-se a metodologia das Nações Unidas, apresentada no Manual VIII (UNITED NATIONS, 1975), que consiste em

projetar as populações urbanas, rurais e distritos, com base na projeção da população total e na diferença entre o crescimento populacional, por situação de domicílio.

Segundo Fígoli *et al.* (2010), esta metodologia apresenta algumas vantagens, tais como: i) a racionalidade, ao considerar que o processo de urbanização sofre influências de transformações nas zonas urbanas e rurais, e que a atração exercida pela urbana sobre a rural pode ser considerada como um resíduo (diferença nas taxas de crescimento). Essa diferença pode ser mantida por um futuro indefinido, sem levar a resultados absurdos; ii) correspondência com uma curva logística que descreve o aumento relativo da população urbana.

A curva logística supõe que o ritmo de urbanização inicialmente apresentará uma evolução acelerada e que, posteriormente, sofrerá redução em seu ritmo de crescimento até se aproximar de um limite. A projeção, ano a ano, da população urbana, rural e distrito, em relação à projeção já existente da população total foi obtida pela relação:

Equação 7:

$$T = U + R,\ T' = U' + R'$$

Onde, U representa a população urbana, R representa a população rural e T representa a população total do município em estudo.

Equação 8:

$$U' = U(1+u) = U(1+r+d), e\ R' = R(1+r),$$

Tem-se então:

Equação 9:

$$T = U(1+r+d) + R(1+r) = (U+R)(1+r) + Ud = T(1+r) + Ud,$$

Logo:

Equação 10:

$$T' - Ud = T(1+r).$$

Portanto:

$$\frac{U'}{U} = 1 + u = (1+r) + d = \frac{T' - Ud}{T} + d,$$

Sendo a expressão geral do método das nações unidas para estimar a população da zona rural é dado pela expressão dada pela Equação 6:

Equação 11:

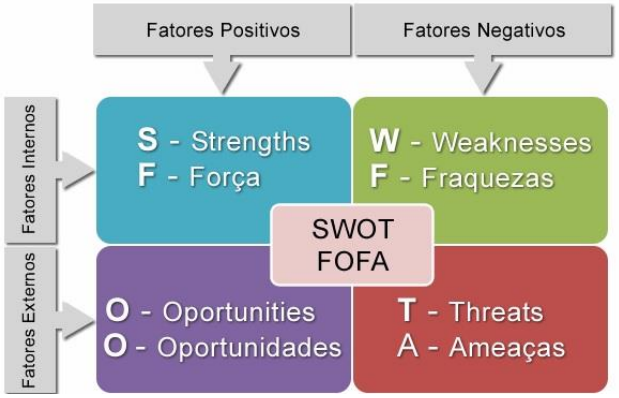
$$U' = \left(\frac{T' + dR}{T}\right)U$$

A população rural e urbana é obtida então por meio da subtração de U’ e T’. Podendo este ser repetido para cada ano do período projetado.

2.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - ANÁLISE SWOT

A análise SWOT, também denominada análise FOFA em português, é uma ferramenta estrutural da administração, utilizada na análise do ambiente interno e externo, com a finalidade de formulação de estratégias a composição da matriz SWOT é apresentada na Figura 3. A sigla refere-se a Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*), sendo fundamentada por Kenneth Andrews e Roland Christensen.

Figura 3. Composição da Matriz SWOT.



Fonte: Paula, 2015.

A aplicação da matriz SWOT se divide em ambiente interno (forças e fraquezas) e ambiente externo (oportunidades e ameaças). As forças e fraquezas são avaliadas pela observação da situação atual da organização, associadas a fatores internos do município que podem ser manejados para buscar oportunidades ou para neutralizar ameaças futuras, e os pontos fracos que podem vir a ser objeto de ações estratégicas de estruturação e fortalecimento institucional (BRASIL, 2010).

O ambiente externo inclui todos os elementos do contexto social, econômico, político, legal e tecnológico em que o município está inserido e que o afeta (LOIOLA *et al.*, 2004). Nesse momento as modificações e eventos futuros são analisados buscando-se oportunidades e/ou ameaças à organização.

A sustentabilidade institucional depende do ambiente externo das organizações. Ela emerge do grau de sintonia entre a oferta de produtos e serviços e as necessidades e aspirações dos elementos do contexto, que podem criar, financiar, alterar e eventualmente extinguir organizações (CASTRO *et al.*, 2005). As oportunidades e ameaças são variáveis externas e não controláveis e os pontos fortes e fracos são variáveis internas e controláveis.

Os ambientes internos e externos são dinâmicos, estando sujeitos a várias transformações. Em razão disso, as variáveis (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) apresentadas em uma determinada matriz SWOT são relacionadas a um período específico.

A matriz SWOT é um instrumento de análise simples e valioso. Seu objetivo é detectar pontos fortes e fracos, com a finalidade de tornar a organização mais eficiente, corrigindo assim suas deficiências. A matriz é sempre feita em quadrantes, ou seja, em quatro quadrados iguais (NETO, 2011).

As informações sistematizadas na matriz SWOT são analisadas e descritas em linguagem simples, mostrando as forças e fraquezas e as oportunidades e ameaças que modelam o município e seu ambiente.

2.3 CENÁRIOS

A construção de cenários sobre múltiplos futuros possíveis dá às organizações condições de enfrentarem com mais propriedade os futuros complexos e incertos, criando os fundamentos para estratégias mais robustas e de longo prazo.

O exercício da prospectiva favorece a liberdade de escolher sobre caminhos plurais e decidir as ações e objetivos oportunamente. O estudo prospectivo não tem como objetivo prever o futuro, mas estudar as diversas possibilidades de futuros plausíveis existentes e preparar as organizações para enfrentar diversas situações, ou até mesmo criar condições para que modifiquem suas probabilidades de ocorrência, ou até mesmo minimizar seus efeitos (MORITZ, 2004).

A alternativa metodológica para a construção de cenários futuros do presente relatório teve por base a Matriz SWOT na qual foram definidas as forças e fraquezas internas do município e as possibilidades e ameaças externas. Concomitantemente, considerou-se a percepção da sociedade relacionada aos problemas de saneamento fazendo com que os cenários construídos convergissem, necessariamente, para os anseios da sociedade em relação ao futuro do saneamento local.

2.4 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

Para a definição dos objetivos e metas do cenário futuro foram consideradas as informações técnicas consolidadas na etapa do Diagnóstico do Saneamento Básico, como referência ao cenário atual e como direcionadores dos avanços necessários para a prospectiva do cenário futuro. Para o município de Tangará da Serra o cenário eleito foi o *moderado*.

Nesse sentido, para elaboração dos cenários atual e futuro do setor de saneamento do município, levou-se em consideração a demanda estrutural e estruturante, as quais permitem orientar o processo de planejamento do saneamento básico, identificando assim as soluções que se compatibilizam com o repasse de recursos, crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município.

Os investimentos em medidas estruturantes visam à melhoria da gestão e da prestação pública dos serviços, consistem em medidas de assistência técnica e capacitação e ações de desenvolvimento científico e tecnológico em saneamento (BRASIL, 2019).

Portanto, para que ocorra uma evolução consistente na melhoria das condições de saneamento básico do município, é prioritário integrar de forma proporcional os esforços entre medidas estruturais e medidas estruturantes. Tais medidas devem ocorrer durante todo o horizonte de planejamento.

As medidas denominadas estruturais, são representadas por intermédio de obras e intervenções físicas em infraestrutura de saneamento básico. As medidas denominadas estruturantes, são aquelas relativas a ações promotoras de suporte político e gerencial visando à sustentabilidade da prestação dos serviços, ao aperfeiçoamento da gestão e à capacitação técnica do setor. Dessa forma, as medidas estruturantes devem ser perenes para garantir que benefícios duradouros sejam agregados às medidas estruturais, assegurando a eficiência e a sustentação dos investimentos realizados (BRASIL, 2019).

Todavia, ainda nos dias de hoje, é muito comum o foco recair sobre ações estruturais, envolvendo grandes obras e empreendimentos, em detrimento de investimentos correspondentes na estruturação de planos, programas, projetos, ou para fortalecer arranjos políticos, institucionais ou operacionais. Apesar das medidas estruturais serem evidentemente necessárias, elas devem ser equilibradas com medidas estruturantes para atingir uma eficiência satisfatória, obtendo resultados mais efetivos com investimentos menores.

Ademais, destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao Saneamento Básico, especificadamente no que se refere ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Visando, assim, definir os “objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização (Art.19, II, da Lei nº 11.445/2007).

Dessa forma, dar-se-á prioridade para ações de caráter estruturante, aquelas que, além de garantir intervenções para a modernização ou reorganização de sistemas, dão suporte à

sustentabilidade da prestação de serviços, suscitando o aperfeiçoamento da gestão. A consolidação das ações em medidas estruturantes promove benefícios duradouros às medidas estruturais, assegurando a eficiência e a sustentação dos investimentos realizados.

Cabe ressaltar que esta fase procura definir objetivos gerais que nortearão as próximas fases do planejamento voltados para a melhoria das condições dos serviços de cada eixo do saneamento e da saúde pública, tendo como importância primordial a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população.

2.5 HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES

As informações fornecidas pelo Diagnóstico possibilitaram a construção de indicadores para cada eixo do saneamento que, juntamente com a percepção social, servirão de base para a hierarquização das prioridades ao longo do horizonte de planejamento.

O processo de construção do Plano de Saneamento Básico, seja qual for a esfera (municipal, estadual ou federal), se dá pelo levantamento de dados que caracterizam o local. Assim, pode-se observar quais são as áreas mais precárias em cada setor do saneamento básico e, assim, hierarquizar as ações de intervenção de acordo com as deficiências mais significativas.

Com base nos cenários estudados e as demandas, a hierarquização das áreas de intervenção se dá diante de pontos fortes, pontos fracos, debilidades e vulnerabilidades do município em relação aos quatro componentes do saneamento básico.

2.6 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

No sentido de definir os parâmetros para o município, foram analisados os dados disponíveis no diagnóstico técnico (Produto 3) e no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), com referência ao ano de 2018.

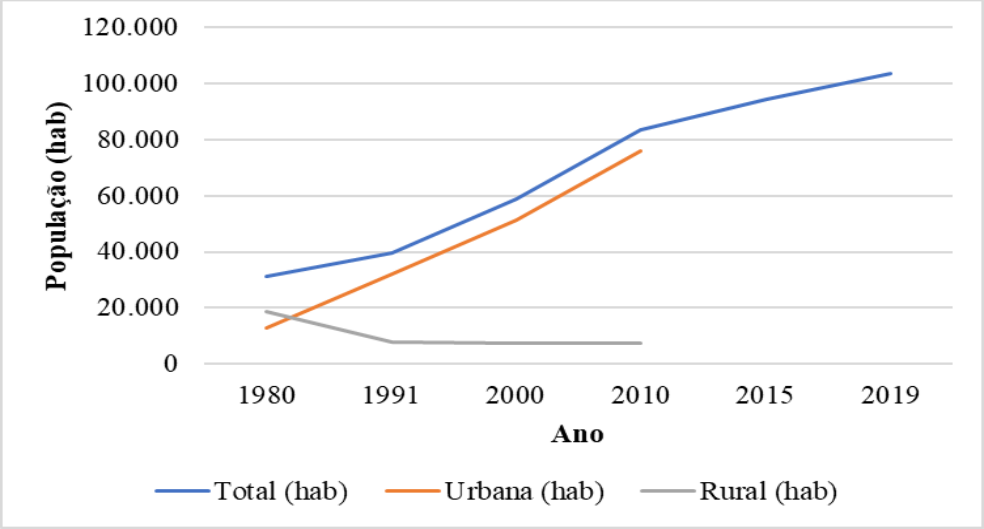
A estimativa da demanda para os serviços de saneamento básico em Tangará da Serra durante o horizonte temporal do PMSB, 20 anos, de 2019 a 2038. Entende-se como horizonte do plano a seguinte divisão de prazos:

- Imediato: 2019 – 2021;
- Curto Prazo: 2022 – 2026;
- Médio Prazo: 2027 – 2030;
- Longo Prazo: 2031 – 2038.

3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A Figura 4 apresenta os dados que foram coletados junto ao Censo de 1980, 1991, 2010 e 2019 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao analisar o gráfico, verificou-se uma redução na parcela da população residente em áreas rurais, ao mesmo tempo em que contabilizou um crescimento da população domiciliar em áreas urbanas. Ao comparar os índices rurais *versus* os índices urbanos nota-se que o município de Tangará da Serra também foi influenciado pelo êxodo rural, cenário este que ocorreu na maioria dos municípios brasileiros.

Figura 4. Evolução temporal da dinâmica populacional de Tangará da Serra.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Dessa forma, por intermédio dos dados obtidos pelo levantamento censitário realizados pelo IBGE, referentes às décadas de 1980, 1991, 2000 e 2010 é possível compreender a dinâmica populacional do município, avaliando o crescimento populacional e suas respectivas taxas de crescimento. Por meio das taxas de crescimento populacional e anual estima-se a curva que determina a evolução populacional no município, durante o período entre 1980 a 2019.

O crescimento populacional futuro é determinado através de outras curvas, que são dadas pelas funções linear, polinomial, logarítmica, exponencial e potencial que representam a linha de tendência de crescimento populacional, baseado na série histórica do IBGE.

Para avaliar o grau de correlação entre a curva determinada pela série histórica com os dados do IBGE e a linha de tendência, utilizou-se o método dos mínimos quadrados, onde quanto mais próximo de 1 for o valor do coeficiente de determinação, melhor o desempenho da curva.

O R^2 varia entre 0 e 1, indicando, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto maior o R^2, mais explicativo é o modelo que melhor se ajusta à amostra. Dessa maneira, pode-se verificar qual dos métodos de projeção populacional gera a curva de tendência mais próxima do crescimento populacional ocorrido no município nos anos anteriores.

A escolha do método dos mínimos quadrados leva em consideração a Norma Brasileira NBR 12211/1992, a qual cita no item 5.2.5.1 que:

> Mediante a extrapolação de tendências de crescimento, definidas por dados estatísticos suficientes para constituir uma série histórica, observando-se: a aplicação de modelos matemáticos (mínimos quadrados) aos dados censitários do IBGE, deve ser escolhida como curva representativa de crescimento futuro, aquela que melhor se ajustar aos dados censitários.

Partindo desse pressuposto, realizaram-se os cálculos das populações futuras utilizando a série histórica do Censo (1980 a 2019) pelos métodos aritmético, geométrico e processo de crescimento de cidades similares (Extrapolação Gráfica). Sendo assim, torna-se possível gerar as equações através de cada método, que são comparadas estatisticamente pela função cujo coeficiente de determinação (R^2) mais se aproximou de 1, conforme demonstra o Quadro 2.

Quadro 2. Metodologias aplicadas para a projeção populacional de Tangará da Serra.

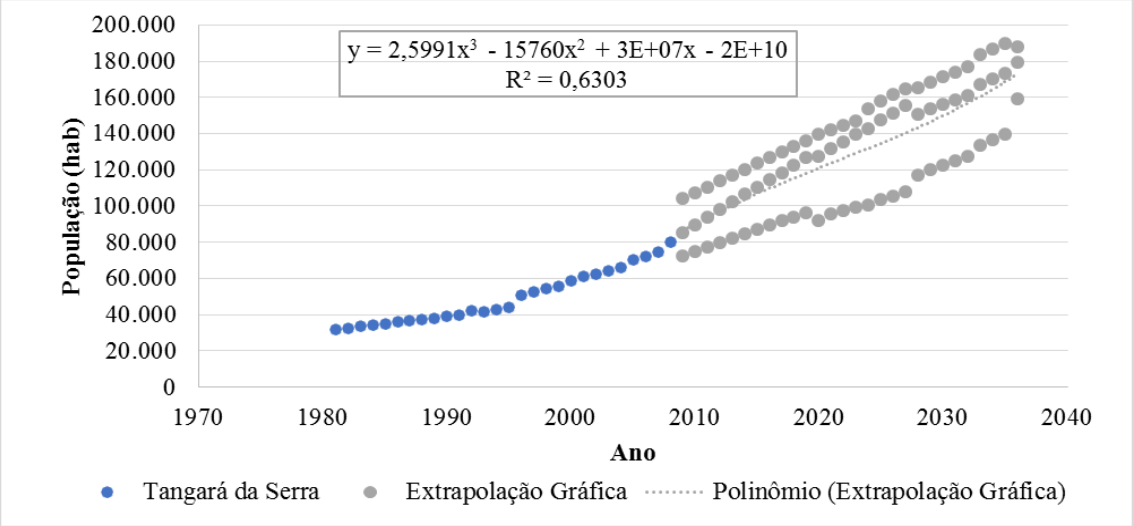
Metodologia	**R^2**	**Equação**
Método Aritmético	0,9824	$y = 2E\text{-}27e^{0,0363x}$
Método Geométrico	1	$Y = 1E\text{-}33e^{0,0433x}$
Extrapolação Gráfica	0,6303	$y = 2{,}599055x^3 - 15.760{,}323008x^2 + 31.858.893{,}739386x - 21.468.890.341{,}132900$

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Deste modo, pode-se aferir qual o método (aritmético, geométrico e processo de crescimento de cidades similares) gera a menor diferença em relação à linha de tendência.

A metodologia de projeção populacional adotada para o município de Tangará da Serra foi a do método de extrapolação gráfica, devido este apresentar verossimilhança com a tendência de crescimento da população dada pelo IBGE e por apresentar o menor erro entre os demais métodos (Figura 5).

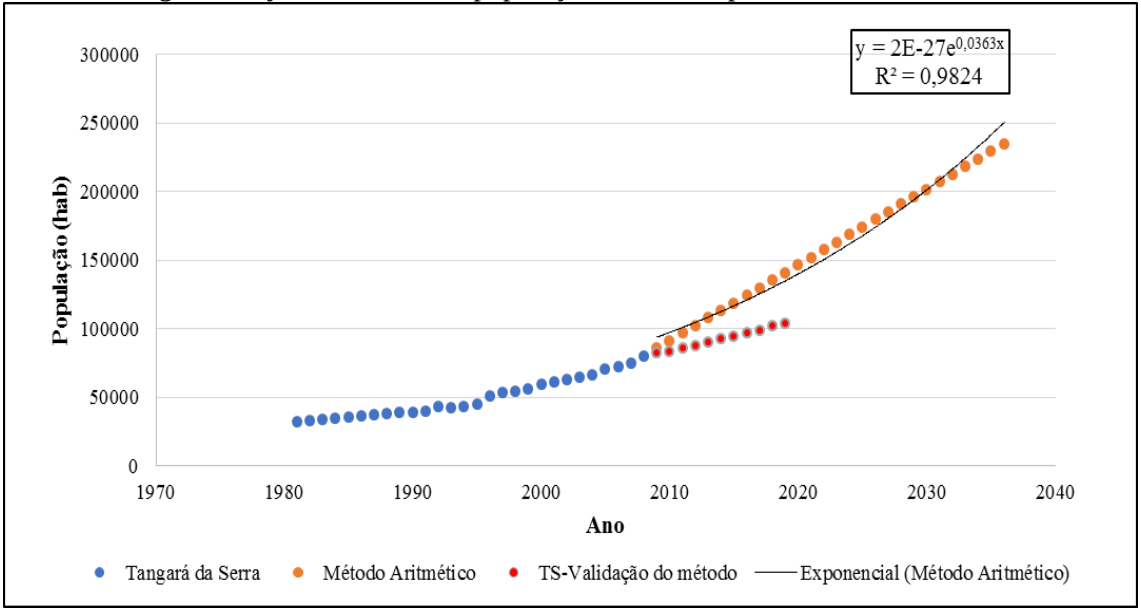
Figura 5. Ajuste de curva da população observada pelo método da extrapolação gráfica.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

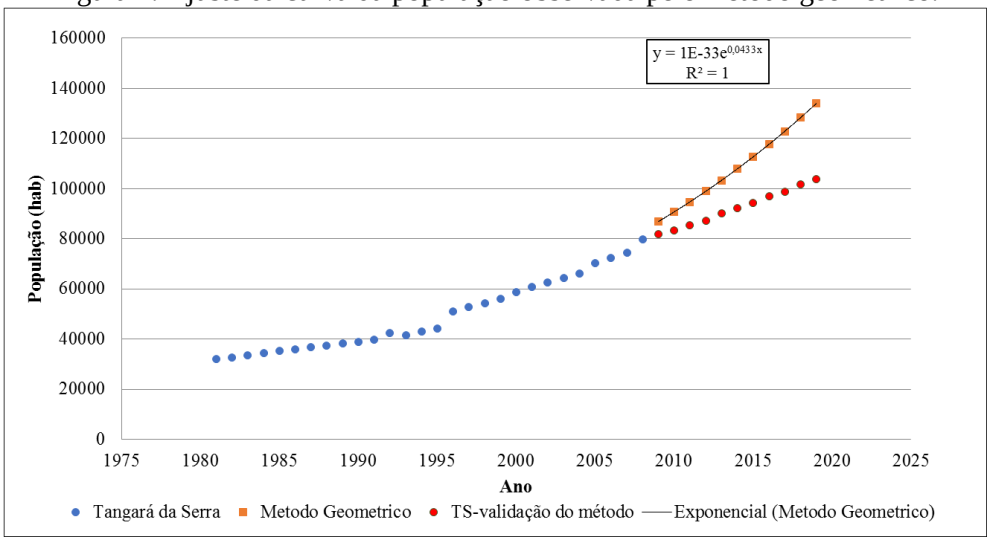
A Figura 6 e a Figura 7 demonstram as linhas de tendência da evolução populacional de Tangará da Serra pelos métodos aritmético e geométrico, respectivamente.

Figura 6. Ajuste da curva da população observada pelo método aritmético.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Figura 7. Ajuste da curva da população observada pelo método geométrico.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para a previsão populacional, o método da extrapolação gráfica resultou no menor erro sendo este igual a 14,81%, resultando em valores razoavelmente próximos a população dada pelo IBGE, o método aritmético apresentou um erro de 21,61% e o método geométrico apresentou um erro de 27,90%, ou seja, este método subestima a população de Tangará da Serra. O Quadro 3 demonstra a comparação entre os métodos com a população real.

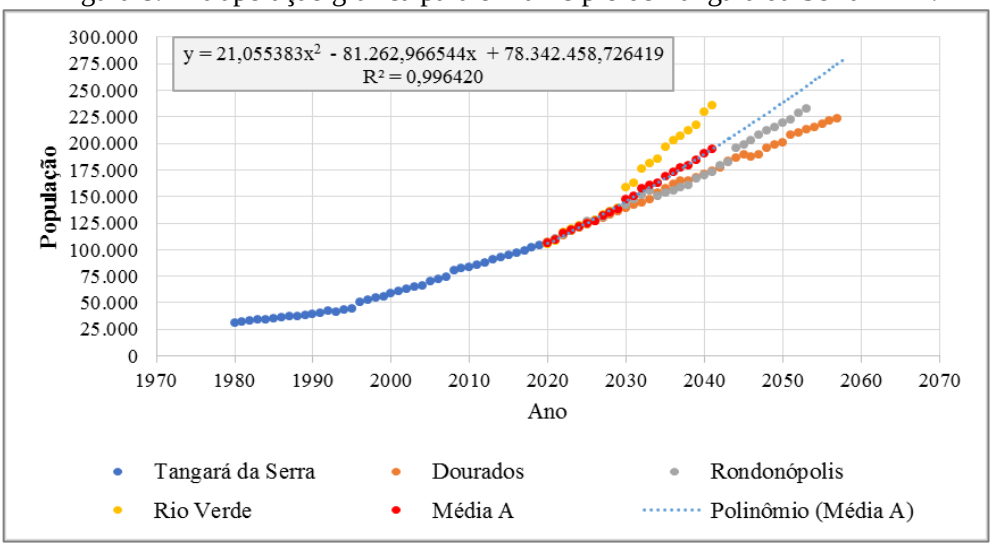
Quadro 3. Comparação dos métodos de previsão populacional para Tangará da Serra - MT.

Anos	População IBGE	População dada pelos métodos de previsão populacional		
		Aritmético	Geométrico	Extrapolação Gráfica
2008	79.870	90.558	57.589	85.906
2009	81.957	93.906	60.138	89.910
2010	83.431	97.377	62.799	93.722
2011	85.319	100.977	65.578	97.359
2012	87.145	104.710	68.480	100.834
2013	90.252	108.581	71.510	104.165
2014	92.298	112.595	74.674	107.367
2015	94.289	116.757	77.979	110.455
2016	96.932	121.073	81.429	113.445
2017	98.828	125.549	85.033	116.352
2018	101.764	130.190	88.796	119.192
2019	103.750	135.003	92.725	121.982

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 8, apresenta a equação polinomial utilizada para a projeção populacional da população residente total do município de Tangará da Serra para o período de 2019 a 2038. Sendo que, y representa a população projetada do município e x representa o ano desejado.

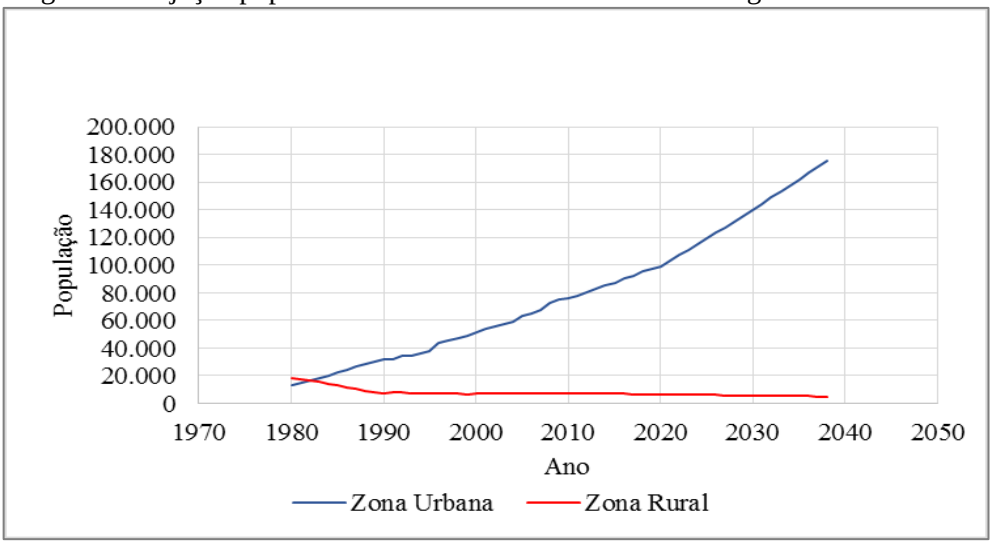
Figura 8. Extrapolação gráfica para o município de Tangará da Serra - MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 9 apresenta a projeção populacional do município considerando a zona urbana e rural, calculada para o período de 2019 a 2038, conforme metodologia formulada pela Organização das Nações Unidas (ONU), apresentada no Manual VIII (UNITED NATIONS, 1975).

Figura 9. Projeção populacional da zona urbana e rural de Tangará da Serra - MT.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Dessa forma, o Quadro 4 apresenta as estimativas da população total, urbana e rural de Tangará da Serra calculada para o período 2019 a 2038.

Quadro 4. Projeção populacional de Tangará da Serra pelo método Extrapolação Gráfica.

Período	Tangará da Serra		
	População Total	População Urbana	População Rural
2019	103.750	97.326	6.424
2020	105.651	99.382	6.269
2021	109.473	103.243	6.230
2022	113.337	107.153	6.184
2023	117.243	111.110	6.133
2024	121.191	115.114	6.077
2025	125.181	119.165	6.016
2026	129.214	123.263	5.951
2027	133.288	127.406	5.882
2028	137.405	131.595	5.810
2029	141.564	135.829	5.734
2030	145.764	140.109	5.656
2031	150.007	144.433	5.575
2032	154.292	148.801	5.491
2033	158.620	153.213	5.406
2034	162.989	157.670	5.319
2035	167.400	162.170	5.231
2036	171.854	166.713	5.141
2037	176.349	171.299	5.050
2038	180.887	175.929	4.958

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4. ANÁLISE SWOT

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As obras de ampliação de redes de abastecimento de água dentro dos novos loteamentos são amparadas como consta no Art. 15, da Lei 1.618/2000, sendo por parte do empreendedor a responsabilidade pelas obras de extensão da rede de distribuição para atendimento dos novos empreendimentos. Todavia, o sistema de abastecimento ainda se encontra fragilizado, pois a ETA Queima-Pé, responsável pelo abastecimento de cerca de 91,74% da população, opera no limite da capacidade de tratamento, tornando-se necessárias os estudos para ampliação já iniciados pela autarquia, conforme o Contrato nº 06/2019 com a empresa Life Saneamento LTDA-ME.

O sistema de abastecimento por poços subterrâneos SINFRA e Alto da Boa Vista correspondem respectivamente a 4,50% e 3,76% do abastecimento dentro do perímetro urbano, contudo a disponibilidade hídrica subterrânea na área urbana de Tangará da Serra é geralmente baixa (entre 10 a 25 m³/h), conforme SIRGAS (2016). Sendo importante, portanto, a implantação de medidas de modo a complementar e elevar a capacidade de tratamento de água no município.

Para a definição de ambiente interno considerou as situações encontradas na gestão e infraestrutura do sistema de abastecimento de água, no ambiente interno, os cenários podem ser controlados e dependem de ações diretas do SAMAE, sendo que o resultado dependerá das estratégias de atuação. Quanto ao ambiente externo, outros fatores interferem, como uso e ocupação do solo, meio ambiente, disponibilidade hídrica dos mananciais, fatores climáticos, economia, habitação, entre outros.

É importante destacar que toda característica como força e fraqueza é relativa e pode sofrer alterações ao longo do tempo. Estas análises permitem a realização precisa de sua situação em um nível de detalhes que possibilita definir as decisões estratégicas a serem tomadas no presente e no futuro.

O Quadro 5 apresenta a análise SWOT para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 5. Matriz SWOT – Sistema de abastecimento de água.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	• Rede de distribuição abrangendo todo perímetro urbano; • Existência de manancial superficial próximo à sede urbana (Classe II) e com vazão suficiente para atender a demanda urbana; • Disponibilidade hídrica para aumento da captação de água no município – Rio Sepotuba; • Projeto executivo e levantamento de dados para outorga da nova captação no Rio Sepotuba; • Contratação de empresa especializada para elaboração de projeto básico e executivo de engenharia para ampliação da capacidade de tratamento de água da ETA Queima-Pé; • Programa de monitoramento mensal da qualidade da água bruta, tratada e distribuída; • O SAMAE juntamente com a Prefeitura vem promovendo o programa de proteção da Córrego Queima-Pé, com a implantação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA Queima-Pé; • Existência de Unidade de Tratamento de Resíduos – UTR do lodo gerados na ETA Queima-Pé; • O número de sistemas independentes não é elevado; • Existência de lei municipal sobre a obrigatoriedade da execução de sistema de abastecimento de água em novos empreendimentos por conta do próprio empreendedor; • Existência de estrutura tarifário; • Iniciado o processo de regularização ambiental (outorgas dos poços); • Cadastro parcial da rede de abastecimento de água em Auto CAD; • Capacitação e qualificação de mão de obra; • Centro de atendimento ao usuário existente.	• Manancial superficial atual e subterrâneos com capacidade insuficiente para o fim de Plano; • Inexistência de macromedidores e outros dispositivos no barrilete dos poços; • Elevado índice de perdas na rede de distribuição de água (55,90%); • Falta de órgão regulador; • Existência de trecho de mangueira PEAD na rede de distribuição; • Ausência de Plano Diretor especifico para o sistema de abastecimento de água e Plano de Redução de Perdas; • Ausência de determinados equipamentos para realização das análises laboratoriais na ETA Queima-Pé; • Macromedidor de vazão de água tratada sem funcionar na ETA Queima-Pé; • Ausência de Plano de Segurança da Qualidade da Água; • Ausência de monitoramento quantitativo (vazão) dos mananciais de abastecimento; • Ausência de Plano de emergência e contingência do sistema de abastecimento de água e das barragens de terra dos reservatórios de água bruta; • Ausência de bomba reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada; • Inexistência de programação de limpeza dos reservatórios de água tratada; • O município não possui plano de emergência e contingência da água para situações de acidentes naturais ou provocados por ação humana; • Inexistência de plano de redução de energia elétrica; • Redes distribuidoras, adutoras e outros dispositivos do sistema de abastecimento de água sem cadastro georreferenciado.

Continuação do Quadro 5. Matriz SWOT – Sistema de abastecimento de água.

	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Ambiente Externo	• Implantação da agência reguladora (ARIS-MT); • Implementação da Política Nacional de Saneamento Básico; • Subsídios financeiros disponíveis como contrato de financiamento – Avançar Cidades, os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante, processo de seleção pública pelo Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR; • Readequar e melhorar o desempenho do sistema de abastecimento de água no Município de Tangará da Serra.	• Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor. • Incapacidade financeira de investimento e de endividamento do município; • Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, constituem-se em ameaças a consistência das estimativas de demanda futura. • Possibilidade de inviabilizar a ampliação do sistema por falta de recurso financeiro; • Não há participação da população em programas de conscientização e auxílio para os cuidados com a água; • Ausência de gerador de energia na captação e recalque da ETA Queima-Pé; • O poço Cuiabá Diesel é injetado diretamente na rede de abastecimento, em inconformidade com a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em Tangará da Serra, cada loteamento que é lançado tem a obrigação de executar todas as redes de esgoto do empreendimento, bem como construir estação elevatória caso seja necessário. Para tanto, um projeto da estação elevatória deve ser previamente aprovado pelo SAMAE, para depois então iniciarem as obras. O município tem buscado ampliar a capacidade de coleta de esgoto, a partir do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e de outras fontes como o Programa Avançar Saneamento, com recursos do FGTS (SAMAE, 2019).

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário conta com 4 estações elevatórias de esgoto, espalhadas ao longo do perímetro urbano da cidade. As elevatórias de esgoto auxiliam a condução do esgoto coletado no município para a ETE, através de bombeamento.

Na etapa de diagnóstico observou-se a presença de gradeamento para a retirada dos sólidos grosseiros, o qual é necessário para garantia do bom funcionamento de estações elevatórias. Contudo, a maioria das estações elevatórias de esgoto estão necessitando de adequações técnicas para melhor funcionamento, com ações como a instalação de bombas reservas, reformas da estrutura mais complexas.

Outro ponto crítico é a interferência de água pluvial na rede coletora de esgoto, o que pode ocasionar problemas de transbordamento nos poços de visita e na ETE, dessa maneira é necessário a ampliação do programa de educação ambiental quanto à utilização do sistema de esgotamento sanitário, principalmente após a construção do reator anaeróbio na ETE.

Com propósito de atenuar as dificuldades para implantação dos programas, projetos e ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário, o Quadro 6 apresenta a avaliação das possíveis intervenções de origem interna e externas que possam colocar em risco o planejamento estabelecido para este serviço.

Quadro 6. Matriz SWOT – Sistema de esgotamento sanitário.

	FORÇAS	**FRAQUEZAS**
Ambiente Interno	• SES implantado; • Execução de obras de ampliação da rede de esgotamento sanitário e da capacidade de tratamento da ETE Ararão, Contrato de Repasse n° 0350853/18 – PAC 2; • Projeção de crescimento de atendimento da população urbana pelo sistema de esgotamento sanitário; • Existência de Estação de Tratamento de Esgoto – ETE; • Simplicidade operacional de tratamento biológico por sistema de lagoas anaeróbias, facultativas e maturação; • Disponibilidade de área para ampliação da ETE Ararão; • Monitoramento quali-quantitativo na saída e lançamento (montante e jusante) da ETE; • Existência de obras e projetos para ampliação do SES na sede municipal; • Existência de cadastro de empresas prestadoras de serviço de limpeza de fossas sépticas; • Destinação final adequada dos efluentes coletados pelas empresas de limpeza de fossas sépticas; • Existência de corpo receptor com capacidade de autodepuração;	• Paralisação das obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETE Ararão, Contrato de Repasse n° 0350853/18 – PAC 2; • Obras de ampliação do sistema de coleta e afastamento de esgotamento sanitário paralisadas e sem previsão para conclusão; • Existência de domicílios sem sistema de esgotamento sanitário; • Utilização de fossas sépticas como caixa de passagem para interligação ao sistema de esgotamento sanitário; • Inexistência de programas de adequação dos sistemas individuais de tratamento para soluções adequadas, conforme estabelecidos pelas normas da ABNT 7229/93 e 13969/97; • Potencial risco de poluição dos recursos hídricos e do solo; • Uso de fossas rudimentares para destinação dos esgotos sanitários nos locais não atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário; • Ausência de controle social (participação pública na tomada de decisão); • Inexistência de órgão regulador; • Ausência de SES em aproximadamente 68,12% da sede urbana; • Ausência de quantificação e caracterização dos sistemas de tratamento individuais das residências urbanas; • Problemas na ETE (geomembranas rasgadas, ausência de limpeza das lagoas, entrada de efluente pontual nas lagoas, excesso de produção de algas);

Continuação do Quadro 6. Matriz SWOT – Sistema de esgotamento sanitário.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
	• Existência de Lei Municipal dispõe sobre a obrigatoriedade da execução do sistema de esgotamento sanitário em novos empreendimentos por conta do empreendedor; • Revisão do PMSB visando o planejamento da universalização do manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana do município.	• Ausência reservatório de acúmulo na EEE – Jardim do Sul; • Ausência de bomba reserva nas EEE: Jardim do Sul e Jardim Barcelona; • Lançamento de águas pluviais na rede de coletora de esgoto; • Impacto no sistema tratamento devido ao lançamento de efluentes oriundos do lançamento de lodo de fossas e tanques sépticos; • Usuários que dispõem do sistema de esgotamento sanitário, mas não realizaram a ligação ao sistema implantado.
	OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
Ambiente Externo	• Implantação da agência reguladora (ARIS-MT); • Expansão de rede coletora de esgoto e ampliação da ETE Ararão; • Melhoria da qualidade de vida da população; • Programas de educação ambiental que promovam a sensibilização da população para a importância do tratamento de esgoto; • Implementação da Política Nacional de Saneamento Básico; • Subsídios financeiros disponíveis como contrato de financiamento – Avançar Cidades, os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante, processo de seleção pública pelo Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR.	• Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor; • Incapacidade financeira de investimento e de endividamento do município; • Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, constituem-se em ameaças a consistência das estimativas de demanda futura; • Presença de vetores e doenças infectocontagiosas; • Alterações paisagísticas.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

O Quadro 7 apresenta a matriz SWOT referente ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana de Tangará da Serra, a fim de identificar as forças e fraquezas internas, além de oportunidades e ameaças externas ao sistema.

Quadro 7. Matriz SWOT – Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	• Revisão do PMSB visando o planejamento da universalização do manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana do município; • Existência do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; • Existência de Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde; • Cobertura de 98% da coleta regular de resíduos domiciliares na área urbana da sede; • Coleta de resíduos domiciliares nos distritos de Progresso, São Joaquim do Boche, São Jorge e Gleba Triângulo; • Existência de Ecoponto para disposição dos resíduos de logística reversa (pneus, eletrônicos, pilhas e baterias); • Existência de Ecoponto para disposição de resíduos de podas, construção e demolição e volumosos; • Existência de cooperativa de reciclagem – Coopertan; • Auxílio do poder público municipal à cooperativa de reciclagem; • Controle da quantidade coletada dos resíduos sólidos no aterro sanitário; • Destino final adequado dos RSU gerados na sede urbana, nos distritos de Progresso, São J. do Boche, São Jorge e Gleba Triângulo; • Acondicionamento e destino final adequado dos RSS da área urbana e distritos; • Existência de serviço de limpeza urbana na área urbana da sede; • Existência de programa de coleta seletiva na sede urbana e no distrito de Progresso; • Existência de cobrança de taxa de coleta de resíduos sólidos; • Equipamento de proteção individual adequada aos funcionários da coleta; • Estrutura operacional suficiente para realização dos serviços; • Equipamento de coleta de resíduos domiciliares e comerciais suficiente e eficiente para o serviço; • Existência de ações de educação ambiental;	• Inexistência de Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Construção Civil; • Ausência da revisão do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde; • Inexistência de órgão regulador; • Aterro sanitário sem licença de operação; • Existência de bolsões de lixo na sede urbana e nos distritos; • Cooperativa de reciclagem com baixo percentual de aproveitamento; • Estrutura operacional da cooperativa de recicláveis insuficiente para realização dos serviços; • Ausência de recursos para conclusão da nova sede da cooperativa; • Problemas no programa de coleta seletiva, baixa adesão da população; • Problemas na segregação de resíduos na fonte; • Ausência de acordos entre a cooperativa e empresas privadas para coleta de materiais recicláveis; • Ausência de compostagem de resíduos orgânicos; • Ausência de reciclagem de resíduos de construção e demolição; • Ausência de queima de gases no aterro sanitário; • Existência de passivo ambiental na área do aterro sanitário; • Tratamento de chorume insuficiente no período de chuvas, com ocorrência de transbordamento da lagoa de lixiviado; • Ausência de recuperação/remediação da área do antigo lixão; • Insuficiência de programas e ações referentes a educação ambiental; • Não há coleta seletiva nos distritos de São Jorge, São Joaquim do Boche, Gleba Triângulo e Ass. Antônio Conselheiro;

Continuação do Quadro 7. Matriz SWOT – Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

	FORÇAS	FRAQUEZAS
	• Parcerias entre a prefeitura, cooperativa de reciclagem, escolas, universidades e ONGs visando a educação ambiental; • Existência de um estudo sobre as características dos resíduos sólidos - aspectos físicos (produção *per capita*, composição gravimétrica, peso específico), químicos (carbono, nitrogênio e fósforo) e microbiológicos (E. *coli* e coliformes totais); • Existência de rota e itinerário de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais; Existe empresas privadas que trabalham com caçambas para recolhimento de Resíduos da Construção Civil, Resíduos Volumosos e Limpeza de Poda de árvores.	
	OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
Ambiente Externo	• Implantação da compostagem e reciclagem de resíduos de construção e demolição para o aumento do tempo de vida útil do aterro sanitário; • Possibilidade de estruturação de um setor de convênio municipal para captação regular de recursos estaduais e federais para o saneamento; • Utilizar Fundos de financiamento federal e estadual; • Mercado de recicláveis em ascensão; • Elaboração do PMSB para o planejamento da universalização do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana do município.	• Aumento da geração de resíduos e diminuição do tempo de vida útil do aterro; • Disponibilidade de área para implantação de novo aterro sanitário; • Ausência de mercado para determinados materiais recicláveis; • Diminuição da participação da população na segregação de resíduos da coleta seletiva; • A recuperação de áreas degradas e implantação de sistema de tratamento de lixiviado são ameaças ao processo de licenciamento ambiental; • Possibilidades de uma crise econômica, gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor; • Incapacidade financeira de investimento e de endividamento do município; • Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, são ameaças a consistência das estimativas de demanda futura.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4.4 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

O Quadro 8 apresenta a matriz SWOT referente ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana de Tangará da Serra, a fim de identificar as forças e fraquezas internas, além de oportunidades e ameaças externas ao sistema.

Quadro 8. Matriz SWOT – Manejo de águas pluviais e drenagem urbana

	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	• Revisão do PMSB visando o planejamento da universalização do manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana do município; • Existência de Plano Diretor Participativo do município; • Existência do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai; • Comitê de Bacia instituído; • Plano de recursos hídricos das UPGs P1 e P2 em elaboração; • Área urbana dispõe de 20 microbacias hidrográficas, o que possibilita a construção descargas para os sistemas de microdrenagem; • A existência corpos receptores favorecem a drenagem urbana; • Existência de corpo técnico especializado, responsável pelo sistema de drenagem urbana; • Aproximadamente 96% de vias pavimentadas na sede urbana e 36% com componentes de drenagem profunda; • Existência de sistema de drenagem auxiliando para evitar doenças epidemiológicas; • Disponibilidade de recursos para contratação de serviços; • Elaboração do PMSB para o planejamento da universalização do manejo de águas pluviais do município • Potencial para elaboração para uma legislação baseado em boas referências e técnicas compensatórias; • Há rotinas de limpeza de vias e do sistema de drenagem existente; • Ações de recuperação da APP na área urbana;	• Inexistência de Plano Diretor de Águas Pluviais; • Existência de alagamentos durante fortes chuvas; • Existência de patologias no pavimento asfáltico; • Baixa cobertura do sistema de macrodrenagem; • Existência de bocas de lobo obstruídas e danificadas; • Insuficiência de dissipadores de energia no sistema de drenagem urbana; • Ausência de monitoramento pluviométrico e fluviométrico continuado nas bacias hidrográficas; • Existência de processos erosivos no perímetro urbano, provocados por escoamentos de águas pluviais; • Ligações clandestinas de rede de esgoto nas galerias de águas pluviais, ocasionando mal cheiro; • Ausência de um projeto unificado que inclui todas as microbacias hidrográficas da área urbana e de expansão, mostrando vias pavimentadas, vias com drenagem profunda. • Ausência de cadastro do sistema de drenagem atualizado; • Corpo técnico insuficiente para realização de fiscalização; • Ausência de rotinas de manutenção e/ou plano de manutenção preventiva em todo o sistema de drenagem existente; • Inexistência de programas de reaproveitamento de água de chuva, para utilização de jardinagem e limpeza pública; • Inexistência de programas de educação ambiental que promovam a sensibilização da para a importância do sistema de drenagem;

Continuação do Quadro 8. Matriz SWOT – Manejo de águas pluviais e drenagem urbana

	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Ambiente Externo	• Potencial para elaboração de uma legislação baseada em boas referências com técnicas compensatórias; • Subsídios financeiros disponíveis através de programas Estadual e Federal, como o Programa de Saneamento Básico da SECID-MT e Ministério das Cidades, e financiamentos através do BNDES; • Possibilidade de captação de recursos através de Convênios junto aos Governos Estadual e Federal para elaboração de projetos correlatos; • Implementação da Política Nacional de Saneamento Básico; • Possibilidade de integração com as políticas de Recursos Hídricos nos níveis Estadual e Federal. Em particular para manutenção de mananciais.	• Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor; • Incapacidade financeira de investimento e de endividamento do município; • Mudanças no regime de chuvas; • Assoreamento dos cursos d'águas no município, com a expansão da área urbana e redução das matas ciliares; • Crescimento populacional com taxas altas nos últimos anos e de difícil previsão para o horizonte de planejamento, constituem-se em ameaças a consistência das estimativas de demanda futura.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4.5 ÁREA RURAL

Para o planejamento estratégico, foi realizada a análise SWOT para cada eixo do saneamento básico da área rural de Tangará da Serra, identificando as forças e fraquezas internas e oportunidades e ameaças externas. Observa-se no Quadro 9 a matriz SWOT para o sistema de abastecimento de água, no Quadro 10, a matriz referente ao sistema de esgotamento sanitário, no Quadro 11 para o manejo de resíduos sólidos e, no Quadro 12, para o manejo de águas pluviais.

Quadro 9. Matriz SWOT do sistema de abastecimento de água da área rural de Tangará da Serra.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	• Micromedição das águas distribuídas; • Bom índice de hidrometração nos Distritos; • *Per capita* acima do indicado pela FUNASA; • Reservação com capacidade suficiente para atender a demanda atual dos Distritos; • Elaboração da revisão do PMSB visando o planejamento da universalização do SAA para todos o município; • 100% de rede de abastecimento nos distritos em áreas urbanizadas; • Redes de abastecimento distribuídas em zonas rurais; • Redes de abastecimento de água tratada no assentamento Antônio Conselheiro; • Poços tubulares profundos instalados em áreas indígenas;	• Ausência de manancial alternativo para captação de água para o Distrito do Progresso; • Não atende à demanda do sistema de abastecimento de água da área rural em totalidade; • Ausência de monitoramento da qualidade da água do Distrito de São Jorge e Gleba Triângulo e áreas indígenas; • Ausência de operador no Distrito de São Jorge e área indígena; • Sistema de bombeamento de água da mina do Distrito de São Jorge e Gleba Triângulo não atendem as necessidades de abastecimento; • Manutenção no sistema de acumulação de água das minas do Distrito de São Jorge e Gleba Triângulo; • Inexistência de rotina de manutenção preventiva das estruturas no Distrito de São Jorge; •

Continuação do Quadro 9. Matriz SWOT do sistema de abastecimento de água da área rural de Tangará da Serra.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
	• 100% de hidrometração nos distritos; • Programa Projeto PSA Queima-Pé, visando a proteção de nascentes locadas em zonas rurais; • Manutenção rotineira nos sistemas; • Canal em mídias sociais, web e telefone; • Monitoramento e Plano de amostragem atualizados; • Bons índices de qualidade da água abastecida; • Boa sincronia com a população abastecida; • Programa de sensibilização de economia de água; Hidrante locado na zona urbanizada do Distrito do Progresso.	• Ausência de macromedição nos cavaletes de saída dos poços diagnosticados e dos sistemas das minas; • Não há produção de relatório de síntese mensal e anual dos sistemas de abastecimento de água diagnosticado contemplando a eficiência dos SAA; • Falta de sensibilidade da comunidade quanto a economia de água; • Falta de manutenções nas estruturas de apoio em cada localidade de abastecimento; • Ausência de recursos humanos qualificados para o planejamento; • Baixo índice de cobertura do abastecimento de água nas ZEUE; • Falta de Sistema de Informação Municipal do Saneamento Básico SIMISAB; • Falta de dados do SNIS.
	OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
Ambiente Externo	• Recursos financeiros disponíveis de programas estaduais e federais, como o Programa de Saneamento Básico Rural; • Assentamento Antônio Conselheiro está localizado em região com potencial hídrico; • Utilização de metodologias alternativas de acumulação de água de chuva para zonas urbanizadas dos distritos, zonas rurais em geral e parte do assentamento.	• Burocracias existentes na gestão pública; • Possibilidades de agravamento da atual crise hídrica que a região está passando; • Possibilidades de agravamento de crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor; • Dependência de fundos externos; • Poços tubulares não estão outorgados ou estão com outorgas vencidas.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 10. Matriz SWOT do sistema de esgotamento sanitário da área rural de Tangará da Serra.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	• Elaboração da revisão do PMSB visando o planejamento da universalização do SES do município; • Os programas de educação ambiental em saneamento existentes que promovem a sensibilização da população para a importância do saneamento básico correlacionado com a saúde local.	• Instalações sanitárias precárias; • 100% da população dos distritos, assentamentos, comunidades dispersas e áreas indígenas utiliza fossas rudimentares ou negras para lançamento dos seus efluentes; • Falta de informação da destinação final do esgoto coletado pelas empresas limpa fossa que executam esses serviços em alguns pontos dos distritos; • Lançamento clandestino de águas cinzas; • Falta de Sistema de Informação Municipal do Saneamento Básico SIMISAB; • Falta de dados do SNIS.
	OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
Ambiente Externo	• Recursos financeiros federais através de convênios; • Existência de tecnologias sociais para aplicação na área rural; • Soluções individuais podem atender a destinação final dos esgotos produzidos nas propriedades rurais dispersas e distritos do município consolidadas.	• Falta de estrutura técnica; • Intempéries climáticas; • Burocracias existentes na gestão pública.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 11. Matriz SWOT do manejo de resíduos sólidos da área rural de Tangará da Serra.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	• Elaboração da revisão do PMSB visando o planejamento da universalização do manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana do município; • Programas de educação ambiental em saneamento que promovam a sensibilização da população para a importância do manejo de resíduos sólidos; • Disposição de resíduos em aterro sanitário; • Coleta de resíduos domiciliares realizados em 100% da zona urbanizada dos distritos; • Coleta de resíduos domiciliares nas zonas rurais locados ao longo da MT 358, coletado na zona rural na estrada para o aterro sanitário, coletada ao longo da linha 12, coletado no anel viário, coletado em chácaras próximo ao aeroporto; • Programa de coleta de resíduos em localidade turística Salto Maciel; • Coleta seletiva nos Distritos de São Joaquim, Distrito do Progresso e Gleba Triângulo e Distrito de São Jorge, sendo estes locados PEV's na Escola Marechal na Escola Che Guevara; • Coleta de resíduos da construção civil em bolsões realizados pela secretaria de obra e infraestrutura; • Técnico responsável pelos resíduos sólidos urbanos se apresenta com conhecimento técnico e engajamento para o setor; • Coleta de 100% dos resíduos de saúde nos estabelecimentos de saúde da família.	• Ausência de controle social; • Inexistência de PGRS; • Baixo índice de coleta nos distritos e comunidades dispersas; • Inexistência de órgão regulador; • Ausência de recursos humanos qualificados para o planejamento; • Inexistência de PGRSS; • Falta de estrutura física e pessoal para o setor de gestão de RS; • Baixo índice de separação dos resíduos secos e úmidos na coleta seletiva; • Não há política específica para resíduos volumosos, bem como não há uma coleta regular nem destinação adequada; • Não há definição de pequenos e grandes produtores de resíduos por parte do SAMAE; • Não possui um organograma de coletas comuns ou seletivas para estas regiões; • Não possui coleta de óleo de cozinha para estes setores; • A educação ambiental conta somente com um técnico para cobrir todos o município; • Falta acondicionadores públicos de resíduos comuns e recicláveis nas zonas urbanizadas dos distritos; • Falta PEV's identificados pelo SAMAE nos distritos, zonas rurais, assentamentos e áreas indígenas; • Falta de Sistema de Informação Municipal do Saneamento Básico SIMISAB; • Falta de dados do SNIS.
	OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
Ambiente Externo	• Utilizar fundos de financiamento federal e estadual; • Mercado de recicláveis em ascensão; • Cooperativa recebedora já estabelecida no município.	• Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor; • Ausência de programas de educação ambiental; • Burocracias nos processos de licenciamento.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 12. Matriz SWOT do manejo de águas pluviais da área rural de Tangará da Serra.

	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	• Arcabouço legal quanto a proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos, como Lei orgânica, comitê de bacia atuante e Plano diretor atualizado; • Legislação baseada em boas referências com técnicas compensatórias, como Pagamento por Serviços Ambientais (PSA); • Programas de educação ambiental que promovem a sensibilização da população para a importância do manejo do sistema de drenagem de águas pluviais no saneamento básico; • Existência de setor administrativo municipal exclusivo para atuar na gestão do sistema de drenagem dos Distritos, sendo este a Secretaria de Obras e serviços municipais; • Drenagem rural com "bigodes" para acumulação de água em estradas rurais.	• Disposição incorreta de resíduos sólidos em drenagem e em bocas de lobo no Distrito do Progresso; • Falta de drenagem urbana nas áreas urbanizadas dos Distritos de São Joaquim, Gleba Triângulo, São Jorge; • Ausência de recursos humanos qualificados para o planejamento; • Indisponibilidade de recursos para contratação de serviços; • Não possui cadastro atualizado do sistema de drenagem do Distrito do Progresso; • Vulnerabilidade dos pontos críticos de alagamento no distrito de São Joaquim; • Ausência de rotinas de manutenção preventiva em todo o sistema de drenagem existente; • Ausência de malha asfáltica para o sistema de drenagem existente no Distrito do Progresso; • Falta de Sistema de Informação Municipal do Saneamento Básico SIMISAB; • Falta de dados do SNIS.
	OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
Ambiente Externo	• Recursos financeiros disponíveis através de programas estaduais e federais; • Implementação da Política Nacional de Saneamento Básico.	• Possibilidades de agravamento da atual crise econômica gerando dificuldades de captação de recursos para investimento no setor; • Inexistência de programas de educação ambiental em relação ao sistema de drenagem urbana; • Mudanças no regime de chuvas.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS

Conforme Brasil (2011), os cenários alternativos das demandas por serviços de saneamento básico devem ser construídos de forma que permitam orientar o processo de planejamento do saneamento básico, identificando-se as soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social nos municípios. Deve-se estabelecer uma amplitude de cenários que representem aspirações sociais factíveis de serem atendidas nos prazos estabelecidos. Em resumo, esses cenários têm por objetivo identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, considerando a incerteza do futuro e visando o atendimento das demandas da sociedade.

Segundo Santos (2004), os cenários futuros representam simulações de diferentes situações, prognósticos das condições, em um tempo mais ou menos próximo. Nada mais são do que quadros hipotéticos de um futuro plausível. Podem ser usados para auxiliar o planejador a identificar o que poderia acontecer se determinados eventos ocorressem ou certos planos ou políticas fossem introduzidas. A programação das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser elaborada para o horizonte de 20 anos, considerando o atendimento das metas imediatas, de curto, médio e longo prazo. Essa etapa possibilita que o gestor analise a atual situação do município, identifique o cenário futuro desejável e proponha ações para que os objetivos sejam alcançados.

De acordo com Brasil (2013), o estudo de cenários alternativos para o projeto constitui parte essencial do processo de planejamento, uma vez que a análise de diferentes tipos de cenários futuros oferece uma orientação para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações, que serão apresentadas neste produto, e serão apresentadas de forma mais detalhada, inclusive com a estimativa de valores, no Produto 5 - Planos, Projetos e Ações.

No Quadro 13 estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico.

Quadro 13. Cenário da Infraestrutura do sistema de abastecimento de água

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Necessidade de adequação de projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	Elaboração do projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	Elaboração projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo
Estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos na zona urbana, como possíveis fontes de captação	Avaliação quali-quantitativo dos potenciais corpos hídricos na zona urbana, como possíveis fontes de captação	Avaliação quali-quantitativo dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana, como possíveis fontes de captação
Projeto executivo de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba	Executar obras de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba	Executar obras de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba
Elaboração de projeto executivo de ampliação da ETA Queima-Pé para 490 L/s	Executar obras de ampliação da ETA Queima-Pé para 490 L/s	Executar obras de ampliação da ETA Queima-Pé para 490 L/s
Processo de outorga de captação superficial para o Rio Sepotuba	Requerer outorga de captação superficial para o Rio Sepotuba	Requerer outorga de captação superficial para o Rio Sepotuba
Inexistência de licenciamento ambiental para a execução das obras de captação superficial e adução no Rio Sepotuba	Requerer licenciamento ambiental para a execução das obras de captação superficial e adução no Rio Sepotuba	Requerer licenciamento ambiental para a execução das obras de captação superficial e adução no Rio Sepotuba
Inexistência de licenciamento para ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé	Requerer licenciamento para ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé	Requerer licenciamento ambiental para ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé
Reservatórios existentes na sede urbana necessitando de manutenção e limpeza	Manutenção corretiva e limpeza dos reservatórios existentes	Manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos reservatórios existentes
Inclusão, monitoramento e controle da qualidade da água de todos os poços utilizados pelo SAMAE para abastecimento no SISAGUA	Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana	Manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana
Falta de cadastro das captações individuais (poços) particulares dentro na sede urbana mapeados e fiscalizados pelo Poder Público	Cadastro do sistema de captação individual (poço) da área urbana pela Vigilância Sanitária	Cadastro e mapeamento do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana pela Vigilância Sanitária
Baixa capacidade de acumulo dos reservatórios de água tratada	Execução de ações para aumentar a capacidade dos reservatórios de água tratada	Manutenção da reserva de água tratada para os meses de estiagem curtos e prolongados
Inexistência de plano de redução de perdas nos SAA	Elaboração do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana	Elaboração do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana
Carência do Plano de gestão de energia e automação dos sistemas necessitando de melhorias	Elaboração/manutenção do plano de gestão de energia e automação dos sistemas	Elaboração/manutenção e monitoramento do plano de gestão de energia e automação dos sistemas

Continuação do Quadro 13. Cenário da Infraestrutura do sistema de abastecimento de água

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ausência de um cadastro técnico georreferenciado do SAA existente na sede urbana	Elaboração de cadastro georreferenciado do SAA existente na sede urbana	Elaboração de cadastro georreferenciado do SAA existente na sede urbana
Necessidade de execução cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jardim Santiago, Chácara Uberaba, São José, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque	Execução de cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jd. Santiago, São José, Chácara Uberaba, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque	Execução de cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jardim Santiago, Chácara Uberaba, São José, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque
Ausência de bombas e motores reservas dos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada da ETA e elevatórias	Aquisição de bombas e motores reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada	Aquisição de bombas e motores reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada
Inexistência de Plano de Emergência e Contingência	Elaboração do Manual de Emergências e Contingencias de capacitação dos responsáveis	Elaboração do Manual de Emergências e Contingencias de capacitação dos responsáveis
Inexistência de Plano de Segurança de Barragem	Elaboração do Plano de Segurança da Barragem, bem como manual de Emergências e Contingencias e capacitação dos responsáveis	Elaboração do Plano de Segurança da Barragem, bem como manual de Emergências e Contingencias e capacitação dos responsáveis
Inexistência de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia	Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela autarquia	Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela autarquia
Necessidade de treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS	Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e acompanhamento da execução do PMSB	Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e acompanhamento da execução do PMSB
Inexistência do plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água para a área urbana	Elaboração do plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água para a área urbana	Elaboração do plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água para a área urbana
Necessidade de utilizar fontes energéticas renováveis (placas solares), para substituir fontes de energia elétrica em sistemas de bombeamento de poços com bombas de baixa potência	Substituição fontes energéticas convencionais por renováveis, para substituir fontes de energia elétrica em sistemas de bombeamento de poços com bombas de baixa potência	Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares), em todos os sistemas de bombeamento de poço em atividade no município

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Cenário Moderado foi eleito como referência para o planejamento estratégico do Saneamento básico, no horizonte temporal de 20 anos (até 2038). A escolha desse cenário teve como pressuposto:

a) O atual sistema de abastecimento necessita de adequações e ampliações ao longo do tempo para suprir a demanda de água potável;

b) A população do município deverá apresentar taxas moderadas de crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária;

c) A dinâmica econômica do município deverá ser impulsionada pela expansão da economia estadual, em particular pela expansão da produção agrícola; no esforço da amplificação da agroindústria e na difusão do turismo;

d) O SAMAE possui técnicos capacitados e recursos financeiros para melhoria nos setores de abastecimento de água;

e) Adoção de estratégias de conservação de mananciais, com ampliação das condições de acesso a recursos de forma dispersa.

5.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS

Na sua última edição, o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BRASIL, 2019) traz revisadas as metas de curto (2019), médio (2023) e longo prazo (2033) para todo o setor de saneamento. Dentre elas, os serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos, tratamento do esgoto coletado.

Ainda de acordo com o PLANSAB, as metas estabelecidas neste plano deverão ir ao encontro da proposta da minuta, levando em consideração o diagnóstico das atividades, a realidade socioeconômica e as perspectivas de crescimento do município e de financiamento para obras de saneamento propostas pelos governos Estadual e Federal. As metas para abastecimento de água sugeridas pelo PLANSAB para o Brasil e para região Centro-Oeste especificamente onde está localizada Tangará da Serra, está explicitado na Tabela 1.

Tabela 1. Metas para abastecimento de água do Plansab no país e na região Centro-Oeste.

Indicador	Fonte	Ano	Brasil	Centro-Oeste
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente.	Censo	2010	92,6	91,1
	Censo(1)	2017	94,5	97,2
	Metas do PLANSAB	2023	96,1	98,2
		2033	99,00	100,0
A2. % de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente.	Censo	2010	97,1	97,9
	Censo(1)	2017	97,7	98,5
	Metas do PLANSAB	2023	98,2	99,0
		2033	100,0	100,0

Continuação da Tabela 1. Metas para abastecimento de água do Plansab no país e na região Centro-Oeste.

Indicador	Fonte	Ano	Brasil	Centro-Oeste
A3. % de domicílios rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente.	Censo	2010	64,6	80,9
	Censo(1)	2017	71,4	85,7
	Metas do PLANSAB	2023	77,3	89,8
		2033	87,1	100,0
A4. % de municípios que registrou percentual de amostras com ausência de *Escherichia coli* na água distribuída superior a 99%.	SISAGUA	2014	91,6	88,1
	SISAGUA	2017	94,0	94,8
	Metas do PLANSAB	2023	95,5	96,1
		2033	97,6	97,9
A5. % de economias ativas atingidas por intermitências no abastecimento de água.	SNIS	2010	31,0	8,0
	SNIS	2017	40,9	44,0
	Metas do PLANSAB	2023	36,0	25,3
		2033	23,3	16,4
A6. % do índice de perdas de água na distribuição.	SNIS	2010	39,0	34,0
	SNIS	2017	38,3	34,1
	Metas do PLANSAB	2023	34,0	31,0
		2033	31,0	29,0
A7. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de abastecimento.	PNSB	2008	94,0	96,0
	SNIS	2017	96,1	97,9
	Metas do PLANSAB	2023	98,0	100,0
		2033	100,0	100,0
A8. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição que possuem instalações intradomiciliares de água.	Censo	2010	97,3	97,7
	PNAD - Contínua	2017	98,9	98,8
	Metas do PLANSAB	2023	99,3	99,2
		2033	100,0	100,0

Fonte: BRASIL, 2019.

De acordo com as metas do PLANSAB, o alcance da universalização está posto para os serviços de abastecimento de água nas áreas urbanas de todas as macrorregiões de Mato Grosso, assim como nas áreas rurais, no ano de 2033. Sendo assim, as metas de universalização para os serviços de abastecimento de água para Tangará da Serra deverão ser ajustadas de forma gradativa, e as mesmas serem revistas a cada 4 anos. Para a definição de tais parâmetros, foram analisados os dados disponibilizados pelo SAMAE, bem como os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. Os indicadores analisados foram: índice de atendimento, consumo anual e índice de perdas no sistema. A Tabela 2 apresenta as metas para o esgotamento sanitário do PLANSAB no País e na região Centro-Oeste.

Tabela 2. Metas para esgotamento sanitário do Plansab no país e na região Centro-Oeste.

Indicador	Fonte	Ano	Brasil	Centro-Oeste
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários.	Censo	2010	67,0	52,1
	Censo(1)	2017	73,6	74,8
	Metas do PLANSAB	2023	80,5	84,0
		2033	92,0	100,0
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários.	Censo	2010	74,9	55,7
	Censo(1)	2017	79,9	76,1
	Metas do PLANSAB	2023	84,8	82,1
		2033	93,0	92,0

Continuação da Tabela 2. Metas para esgotamento sanitário do Plansab no país e na região Centro-Oeste.

E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários.	Censo	2010	17,1	13,4
	Censo[(1)]	2017	25,6	31,6
	Metas do PLANSAB	2023	41,9	47,5
		2033	69,0	74,0
E4. % de tratamento de esgoto coletado.	PNSB	2008	53,0	90,0
	SNIS [(1)]	2017	68,5	87,6
	Metas do PLANSAB	2023	78,8	89,9
		2033	93,0	96,0
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias de uso exclusivo.	Censo	2010	89,6	95,2
	Censo[(1)]	2017	93,2	97,9
	Metas do PLANSAB	2023	96,0	99,0
		2033	100,0	100,0
E6. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de esgotamento sanitário	PNSB	2008	49,0	86,0
	SNIS	2017	59,4	55,5
	Metas do PLANSAB	2023	69,4	68,6
		2033	90,0	96,0

Fonte: BRASIL, 2019.

Salienta-se que, não cabe ao PMSB evidenciar as alternativas de concepção detalhadas para os serviços de saneamento básico. Além disso, trabalhou-se com dados da literatura devido à ausência de informações técnicas para estimar as necessidades. Desse modo, quanto à tomada de decisões, especialmente as que envolvem dimensionamento dos sistemas, é imprescindível elaborar projetos específicos que trabalhem com os dados reais do respectivo lugar de análise.

5.2.1 Projeção de demandas do sistema de abastecimento de água

A partir da projeção populacional, a projeção de demandas para os sistemas de abastecimento de água foi elaborada para o período de 2019 a 2038.

Os critérios e parâmetros utilizados para as projeções de demandas, tendo por base o SNIS/2018, sob a ótica de critérios técnicos e operacionais a partir do desempenho operacional da autarquia no período de 2017 a 2018, entre os quais pode-se citar o índice de perdas, o consumo *per capita*, coeficientes de consumo etc.

5.2.1.1 Coeficientes e parâmetros adotados para as demandas do SAA

A seguir estão descritos os principais coeficientes e parâmetros de projetos empregados para o estudo de demandas do sistema de abastecimento de água.

I – Meta de atendimento de abastecimento de água

Para o sistema de abastecimento de água, previu para todo o horizonte de planejamento (2019 a 2038) o índice fixo de atendimento (cobertura) igual a 100,00 % (cem por cento), em relação à população urbana atendida. Contudo é importante salientar que, o índice de

atendimento está indicando apenas o acesso ao serviço de abastecimento de água e não a sua conformidade aos padrões de serviço adequado, pois, embora o atendimento possa ser apregoado como universalizado em termos de acesso, não se pode dizer o mesmo quanto a sua adequação devido a fatores não atendidos ainda, tais como intermitência no período de estiagem que deve ser corrigido.

II – Consumo médio *per capita*

Para o dimensionamento das unidades de produção, o valor considerado para o consumo médio *per capita* foi de 222,14 L/hab.dia. Esse valor foi obtido através da média dos últimos cinco anos do banco de dados do SNIS, que na fase de diagnóstico foram obtidos e são apresentados na Tabela 3. Sendo adotado o consumo médio *per capita* de 220,00 L/hab.dia para todo o período de projeção (2019 a 2038).

Tabela 3. Valores de consumo *per capita* para os anos de 2014 a 2018.

Ano	**Consumo *per capita* (L/hab.dia)**
2014	264,17
2015	299,38
2016	304,42
2017	121,30
2018	121,42

Fonte: SNIS, 2019; SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Destaca-se que, devido à ausência de informações técnicas, não houve determinação do *per capita* efetivo, foi solicitada a autarquia os dados operacionais de micromedição do parque de hidrômetros, porém não houve retorno deles.

III – Coeficientes do dia (k1) e hora de maior consumo (k2)

Os coeficientes do dia de maior consumo (k1) e coeficiente da hora de maior consumo (k2), adotados para o pré-dimensionamento, neste prognostico foram $K_1 = 1,2$, e $K_2 = 1,5$, como recomendado pela ABNT NBR 9649, no caso de ausência de determinações especificas.

IV – Índice de Perdas na Distribuição

Neste cenário otimista, foi considerado que serão tomadas medidas de controle e redução de perdas aparentes a partir de 2020, como a aferição e a troca corretiva e preventiva de hidrômetros, a redução de fraudes, o aperfeiçoamento do sistema de gestão comercial da companhia e a qualificação da mão de obra, acrescidas de medidas relacionadas às perdas reais.

As principais medidas de controle e redução das perdas reais são o controle e detecção de vazamentos, controle da pressão na rede e dos níveis dos reservatórios, aprimoramento dos materiais e da manutenção, remanejamento e reabilitação das tubulações e realização de reconhecimento, localização e reparo dos vazamentos. Os resultados dessas medidas são geralmente observados em longo prazo e ocorrem gradativamente. Dessa forma, estimou-se que o índice de perdas será reduzido em 8% gradativamente no decorrer dos primeiros 8 anos, a partir de 2029 quando deverá diminuir gradativamente 2,5% até atingir o índice de 21,90%.

A Tabela 4 apresenta os índices de perdas na distribuição utilizado na projeção das demandas. A proposta foi elaborada a partir da avaliação das condições locais de operação, efetuou-se um escalonamento das metas para o período de 2019 a 2038.

Tabela 4. Metas de redução do índice de perdas

Ano	Índice de perdas (%)	
	Cenário atual	Cenário Futuro - Otimista
2019	55,90%	55,90%
2020	55,90%	54,90%
2021	55,90%	53,90%
2022	55,90%	52,90%
2023	55,90%	51,90%
2024	55,90%	50,90%
2025	55,90%	49,90%
2026	55,90%	48,90%
2027	55,90%	47,90%
2028	55,90%	46,90%
2029	55,90%	44,40%
2030	55,90%	41,90%
2031	55,90%	39,40%
2032	55,90%	36,90%
2033	55,90%	34,40%
2034	55,90%	31,90%
2035	55,90%	29,40%
2036	55,90%	26,90%
2037	55,90%	24,40%
2038	55,90%	21,90%

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As vazões foram calculadas conforme as equações a seguir e demanda para 24 h/dia considerando a universalização do serviço.

Equação 12:

$$Qméd = \frac{PxC}{86.400}$$

Onde:
Qméd = vazão média (L/s);
P = população inicial e final;
C = consumo *per capita* (L/hab. dia).

Para cálculo da vazão de captação, foi incrementado o percentual de 3% devido ao consumo da água utilizada no consumo da ETA Queima-Pé, conforme a seguir.

Equação 13:

$$Vazão\ de\ captação = K1\ x\ Qméd + perdas\ na\ ETA$$

Onde:
K_1 = 1,2;
Qméd = vazão média;
Consumo na ETA (lavagem dos filtros) = 3%.

A capacidade do sistema atual atende à demanda do abastecimento urbano, porém, conforme o crescimento da demanda será necessário aumentar a produção de água no município. De acordo com os dados obtidos da plataforma SIMLAM-MT (MATO GROSSO, 2007) da SEMA-MT, a Q_{95} (m^3/s), ou seja, a vazão máxima outorgável é 0,7055 m^3/s, sendo então, esse o volume de água disponível no Córrego Queima-Pé para ampliar a produção seguindo a projeção futura, com a ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé.

De acordo com o SAMAE, a autarquia já possui o projeto da nova captação de água bruta no Rio Sepotuba o custo total da obra é de cerca de R$ 45 milhões de acordo com o SAMAE para construção da nova captação e adução de água bruta com capacidade para captação de 440 L/s. A autarquia também trabalha no projeto de ampliação do sistema de tratamento com a projeção de tratamento de 490 L/s de produção.

Para isso, o SAMAE deve buscar outorga para captação superficial no Rio Sepotuba, como forma de aumentar a vazão de captação e, consequentemente, atender a demanda de abastecimento público para o horizonte do plano, a autarquia também considera como possíveis potenciais de abastecimento os Rio Ararão e o Córrego Russo.

Quanto ao Rio Ararão, foi solicitado pelo SAMAE a desistência de outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água, nas coordenadas geográficas 14º35’40,80”S e 57º27’53,53”W, vazão máxima de captação 360m³/h durante 21 horas por dia, 30 (trinta) dias

por mês, outorgada por meio da Portaria n. º 061, de 10 de março de 2011 pela SEMA/MT, e revogada pela Portaria n. º 766, de 09 de setembro de 2019.

O Quadro 14 apresenta as demandas máximas diárias para atender a população urbana de Tangará da Serra, em cada ano do plano, considerando o crescimento populacional e os com e sem a implementação do programa de redução de perdas e consumo, mostrando também o déficit encontrado comparado à atual vazão de produção da ETA outorgada (320,00 L/s e os poços em uso contribuindo com 57,87 L/s) funcionando 24 horas/dia.

Considerando que há a universalização do sistema de abastecimento de água na sede urbana entende-se que a principal meta será a melhoria da qualidade do fornecimento.

Para incremento do sistema recomenda-se um plano de redução de perdas e consumo visando o uso racional da água para se alcançar um índice de perdas na distribuição em torno de 21,90%, nestas condições, além das obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé, e da nova captação e adução de água bruta com capacidade para captação de 440 L/s no Rio Sepotuba.

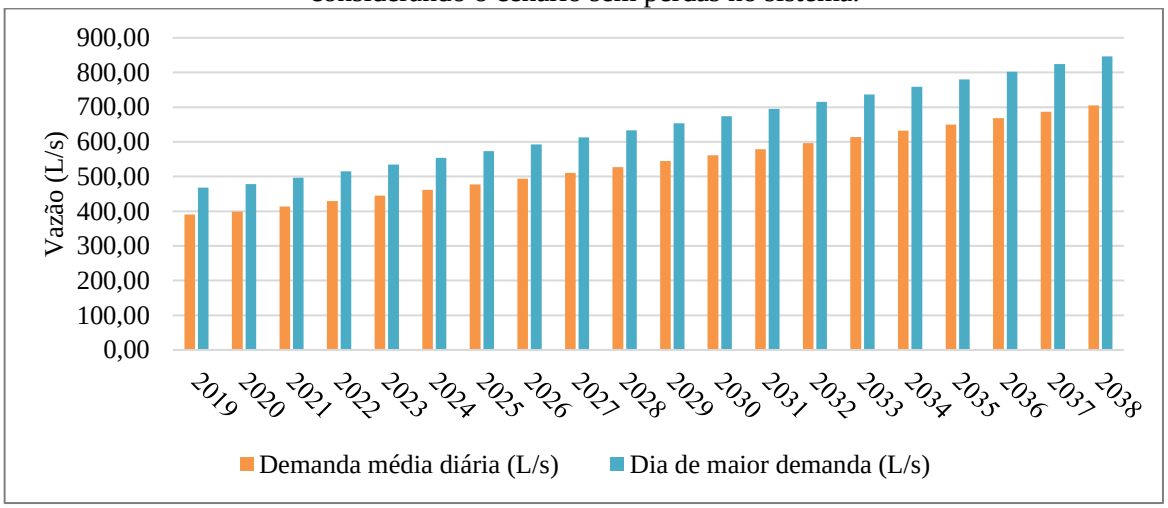
Quadro 14. Estudo comparativo de demanda para o SAA da sede urbana de Tangará da Serra com e sem o plano de redução de perdas.

Ano	Volume de reservação existente (m³)	Sem programa de redução de Perdas			Com programa de redução de Perdas		
		Demanda média diária do consumo (L/s)	Demanda do dia de maior consumo (L/s)	Superávit/ Déficit sem redução de perdas (L/s)	Demanda média diária do consumo (L/s)	Demanda do dia de maior consumo (L/s)	Superávit / Déficit com redução de perdas (L/s)
2019	8.860,00	386,35	463,62	-99,75	386,35	463,62	-99,75
2020	8.860,00	394,51	473,42	-109,84	391,98	470,38	-106,71
2021	8.860,00	409,84	491,81	-128,78	404,58	485,50	-122,29
2022	8.860,00	425,36	510,44	-147,97	417,18	500,61	-137,85
2023	8.860,00	441,07	529,28	-167,38	429,75	515,70	-153,40
2024	8.860,00	456,97	548,36	-187,03	442,31	530,77	-168,91
2025	8.860,00	473,05	567,66	-206,91	454,84	545,81	-184,40
2026	8.860,00	489,31	587,18	-227,01	467,34	560,81	-199,86
2027	8.860,00	505,76	606,91	-247,34	479,81	575,77	-215,26
2028	8.860,00	522,39	626,87	-267,89	492,23	590,68	-230,62
2029	8.860,00	539,20	647,04	-288,67	499,42	599,31	-239,51
2030	8.860,00	556,19	667,42	-309,67	506,24	607,49	-247,93
2031	8.860,00	573,35	688,02	-330,88	512,67	615,20	-255,88
2032	8.860,00	590,69	708,83	-352,31	518,70	622,44	-263,34
2033	8.860,00	608,21	729,85	-373,96	524,33	629,19	-270,29
2034	8.860,00	625,90	751,08	-395,83	529,54	635,45	-276,74
2035	8.860,00	643,76	772,51	-417,91	534,34	641,20	-282,66
2036	8.860,00	661,80	794,16	-440,20	538,69	646,43	-288,04
2037	8.860,00	680,00	816,00	-462,70	542,61	651,13	-292,88
2038	8.860,00	698,38	838,06	-485,42	546,07	655,29	-297,17

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Apresenta-se na Figura 10 a projeção das demandas da vazão média diária e de maior dia de captação de água bruta considerando o cenário atual de perdas no sistema, sem nenhuma ação para mitigação.

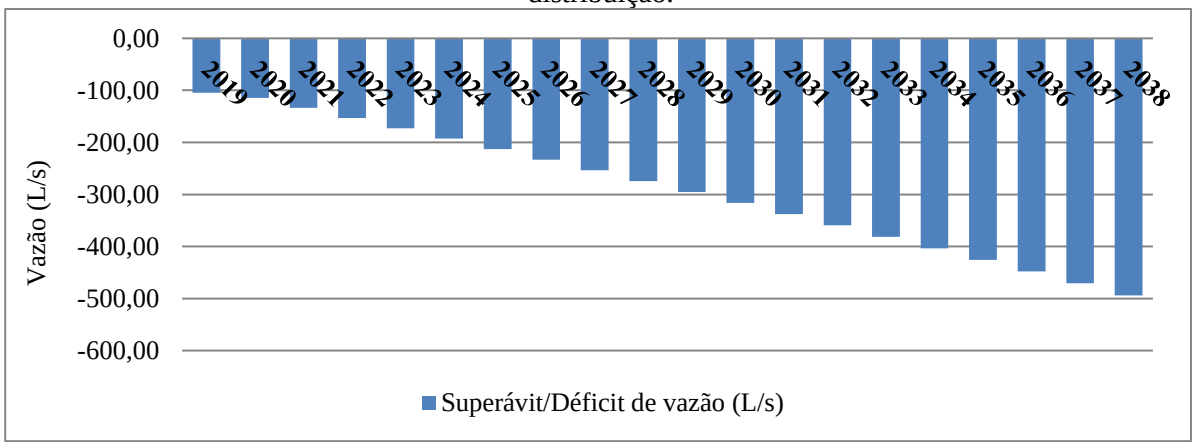
Figura 10. Projeção da demanda da vazão média diária e de maior dia de captação de água bruta considerando o cenário sem perdas no sistema.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 11 apresenta a projeção de déficit de vazão de água considerando o cenário atual de perdas no sistema de distribuição.

Figura 11. Projeção de déficit de vazão de água considerando o cenário atual de perdas no sistema de distribuição.

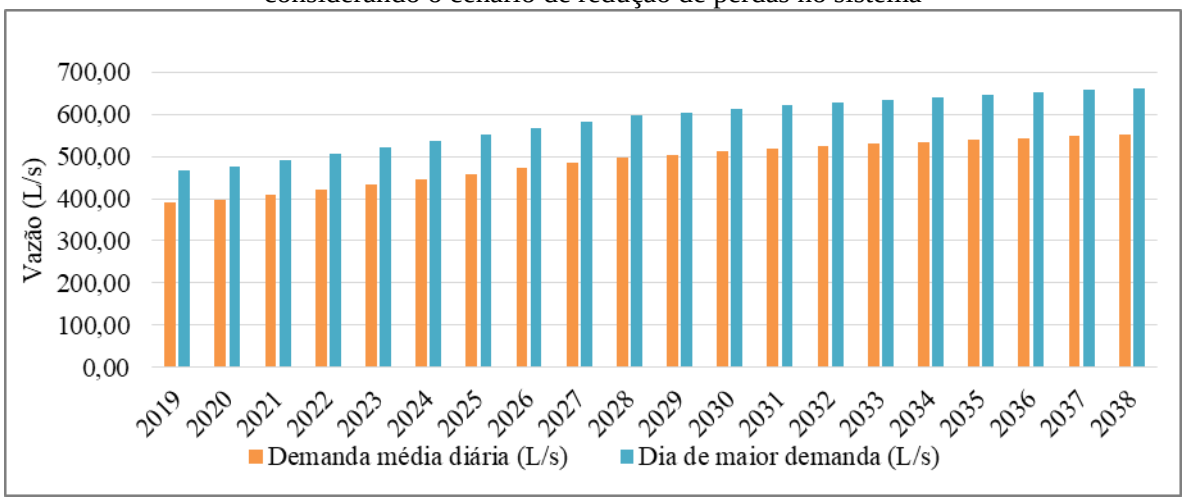


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Nota-se na Figura 11 que a capacidade do sistema atual não atende à demanda do abastecimento urbano, sendo necessário aumentar a produção de água no município.

A Figura 12 apresenta o comparativo entre as demandas da vazão média diárias e a máxima diária de produção com implantação do plano de redução de perdas e desperdício.

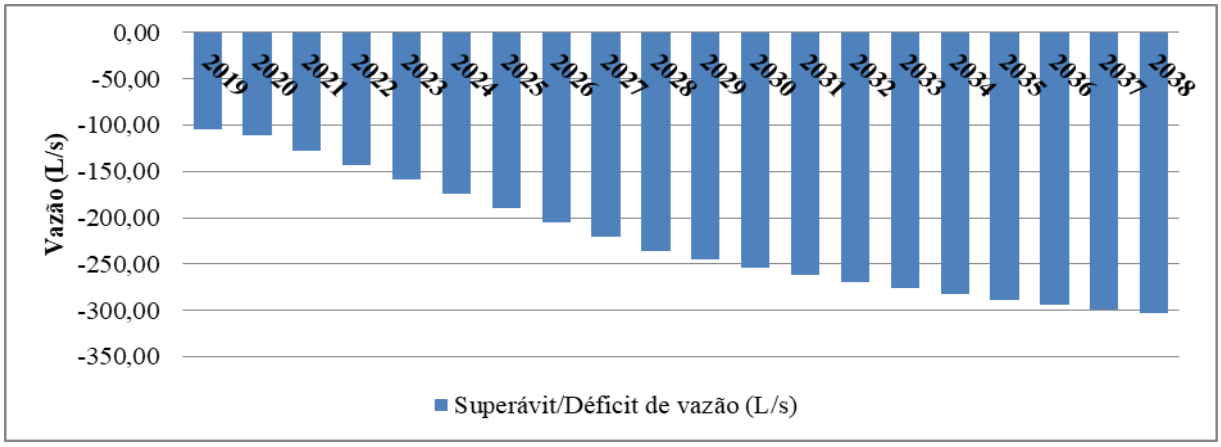
Figura 12. Projeção da demanda da vazão média diária e de maior dia de captação de água bruta considerando o cenário de redução de perdas no sistema



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A Figura 13 apresenta a projeção de déficit de vazão de água considerando o cenário de redução de perdas no sistema de distribuição.

Figura 13. Projeção de déficit de vazão de água considerando o cenário de redução de perdas no sistema.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Observando a Figura 13, nota-se que, para os 20 anos de plano, haverá déficit de vazão desde o primeiro ano de projeção, portanto, há necessidade de investimentos na produção.

5.2.2 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento dos municípios. Com a crescente expansão urbana a gestão hídrica adequada deve ser realizada a partir de um equilíbrio, do usufruto decorrente da

ocupação humana ou por atividades envolvendo os três setores comerciais: matéria-prima, indústria e serviços (GRUBBA; HAMEL, 2016).

Dessa forma, devido à expansão dessas atividades, as bacias hidrográficas genuinamente urbanas tornam-se vulneráveis e, consequentemente, perdem sua função social em sua plenitude, uma vez que sua quantidade e qualidade ficam prejudicadas (JACOBI; CIBIM; SOUZA, 2015). Portanto, conhecer o ambiente físico é essencial para subsidiar o processo de ocupação e manejo das bacias hidrográficas (SANTIAGO *et al.*, 2015).

Nesse contexto, o município de Tangará da Serra, polo da mesorregião Sudoeste de Mato Grosso, está localizado entre as serras de Tapirapuã e Parecis caracterizando uma região de riachos de cabeceira que abastecem o Rio Sepotuba (Figura 14), importante afluente do Rio Paraguai.

Figura 14. Rio Sepotuba – Tangará da Serra - MT

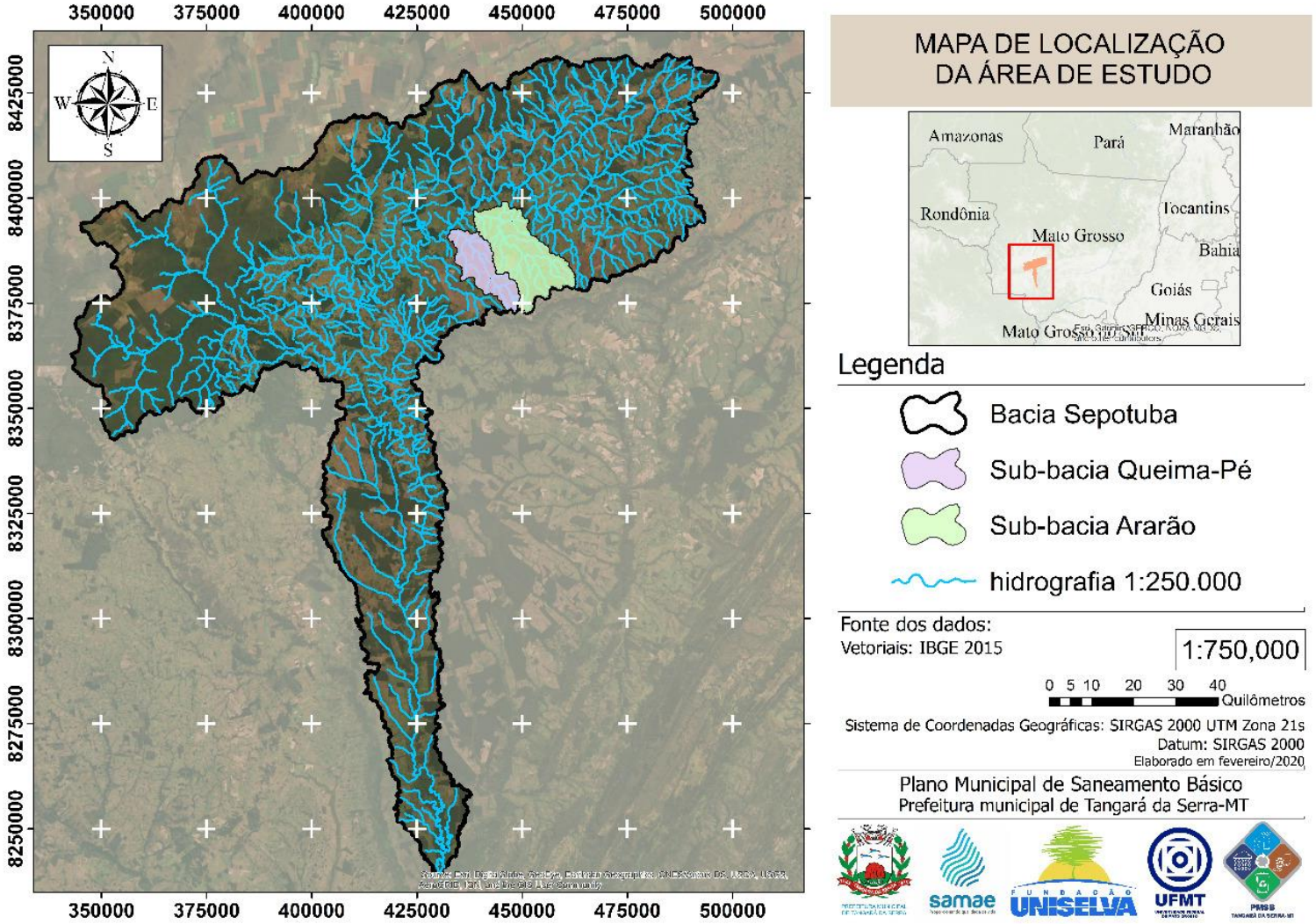


Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A bacia hidrográfica do Rio Sepotuba possui uma área superior a 984.000 hectares (9.840 km^2), representando cerca de 1% da área do Estado de Mato Grosso, as nascentes do Rio Sepotuba estão localizadas na Fazenda Az de Ouro, na encosta da Serra dos Parecis, no município de Nova Marilândia-MT (SERIGATTO, 2006).

A Figura 15 apresenta a bacia hidrográfica do Rio Sepotuba, com destaque para as microbacias do Córrego Queima-Pé, principal fonte para abastecimento de água da cidade, e Rio Ararão (corpo receptor do efluente da ETE).

Figura 15. Bacia hidrográfica do Rio Sepotuba



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quanto aos corpos hídricos no entorno do núcleo urbano de Tangará da Serra com potencial para abastecimento, destacam-se o Rio Sepotuba com Q_{95} entre 10 e 50 m³/s, o Rio Ararão, com Q_{95} variando entre 1 a 10 m³/s e o Córrego Russo com variação de 0,003 a 0,2 m³/s. O Rio Sepotuba, que possui a maior disponibilidade hídrica, considerado como potencial corpo hídrico para captação de água em Tangará da Serra.

Na Tabela 5 estão apresentados dois pontos de análise da Q_{95} para o Rio Sepotuba, observa-se que esses diferentes pontos possuem, demonstrando a variação da disponibilidade hídrica, bem como outros mananciais do mais próximos do núcleo urbano de Tangará da Serra.

Tabela 5. Disponibilidade hídrica Q_{95} e vazão média para corpos hídricos no entorno da sede.

Microbacia	Coordenadas geográficas		Q média (m³/s)	Disponibilidade hídrica Q_{95} (m³/s)
	Latitude	Longitude		
Sepotuba	14º32’46,20’’S	57º37’29,74’’O	85,98	46,62
Sepotuba	14º29’23,58’’S	57º25’29,10’’O	32,37	17,49
Ararão	14º35’44,66’’S	57º27’23,96’’O	2,50	1,36
Russo	14º40’11,69’’S	57º36’50,12’’O	2,54	1,10

Fonte: Mato Grosso, 2007.

A disponibilidade hídrica subterrânea na área do município é variada, de acordo com o SIAGAS (2012), o Aquífero Utiariti, distribui-se pela porção centro oeste do Mato Grosso, entre os vários municípios, incluindo Tangará da Serra. Conforme o banco de dados do SIAGAS, estes poços apresentam profundidades entre 55 e 180 m. As vazões de exploração variam desde 2,28 a 158,4 m³/h, com média de 20,95 m³/h, e quanto aos níveis estáticos, variam entre 6 e 78 m, com média de 31 m. A Tabela 6 apresenta a síntese dos dados.

Tabela 6. Síntese dos dados dos poços cadastrados para o aquífero Utiariti.

Parâmetro	Intervalo	Média aritmética
Profundidade (m)	55 - 180	91,26
Vazão (m^3/h)	2,28 – 158,4	20,95
Vazão especifica (m^3/h/m)	0,033 – 13,71	1,77
Nível estático (m)	6,12 - 78	31,04

Fonte: SIAGAS, 2010; CPRM, 2012.

Quanto à escolha por captação superficial para abastecimento do perímetro urbano, o Rio Sepotuba se destaca, pois é considerado o rio de maior vazão no município mais próximo ao perímetro urbano, com capacidade para atender as demandas futuras do município.

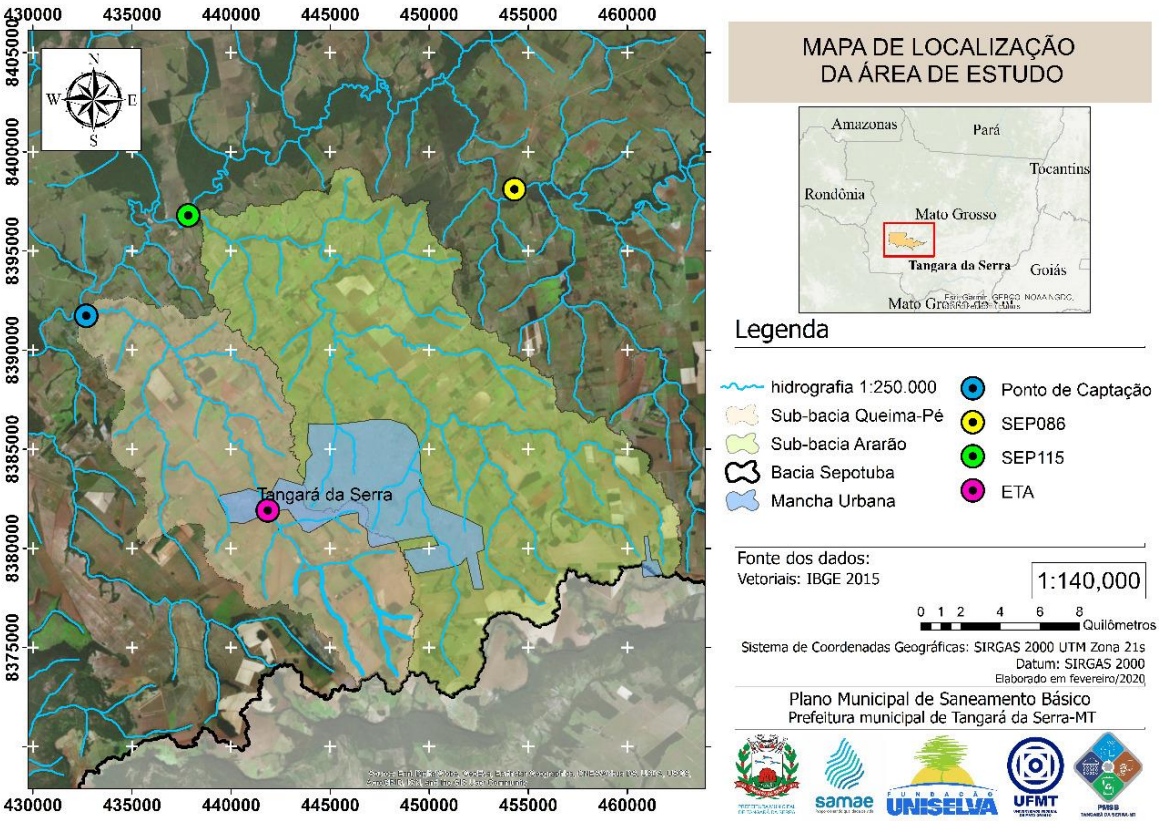
Em relação aos recursos hídricos subterrâneos segundo o Manual de Cartografia Hidrogeológica da CPRM (2014), a zona urbana de Tangará da Serra encontra-se em uma área com disponibilidade hídrica subterrânea geralmente baixa, com vazão específica regional em torno de 1,77 m³/h/m.

Outros aspectos legais relevantes são a regulamentação e fiscalização a serem feitas no município, no que se refere ao tamponamento correto de todos os poços desativados e a solicitação de tamponamento dos poços de captação privados nos domicílios atendidos pela rede de distribuição, salvo os que têm anuência do Poder Público. Esta ação atende à Resolução nº 15 de 2001 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, que considera que poços abandonados e desativados devem ser adequadamente lacrados a fim de que não se tornem possíveis fontes de contaminação.

A qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Paraguai, onde o Município de Tangará da Serra está inserido, é analisada periodicamente pelo laboratório da coordenadoria de Monitoramento da Qualidade Ambiental da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA).

Conforme a SEMA (2018), os relatórios de monitoramento da qualidade da água apresentam os resultados das análises físicas, químicas e microbiológicas para 26 parâmetros físicos e químicos e biológicos coletados em 81 pontos de amostragem da rede hidrológica de Mato Grosso durante os anos de 2015, 2016 e 2017. A Figura 16 apresenta o mapa de localização das estações de coleta para o monitoramento da qualidade da água no Rio Sepotuba, realizado pela SEMA-MT, destacando as microbacias do Córrego Queima-Pé e Rio Ararão.

Figura 16. Localização das estações de coleta de monitoramento da qualidade da água



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

No Quadro 15 são apresentados os dois pontos de monitoramento no Rio Sepotuba.

Quadro 15. Caracterização das estações de coleta para monitoramento da qualidade das três regiões hidrográficas de Mato Grosso.

Bacia e Sub-bacia	Rio	Nome da estação	Código HIDROWEB	Código da estação	Coordenadas
Paraguai	Sepotuba	Ponte de acesso a Pecuama	66020000	SEP086	14°29'21,8" W 57°25'26,7" S
Paraguai	Sepotuba	Ponto de acesso a Faz. Santa Helena	66022000	SEP115	14°30'03,4" W 57°34'36,7" S

Fonte: SEMA, 2018.

Mais especificamente para os pontos monitorados no Sepotuba dentro do município, segue os resultados obtidos dos Índices de Qualidade da Água (IQA), correspondente as duas estações para os anos de 2015, 2016 e 2017 apresentados no Quadro 16.

Quadro 16. IQA médio da estação de coleta do Rio Sepotuba.

Bacia e Sub-bacia	Rio	Nome da estação	IQA Médio 2015	IQA Médio 2016	IQA Médio 2017
Paraguai	Sepotuba	Ponte de acesso a Pecuama	Regular	Boa	Regular
Paraguai	Sepotuba	Ponto de acesso a Faz. Santa Helena	Regular	Regular	Regular

Fonte: SEMA, 2018.

5.2.3 Descrição e melhorias do sistema de abastecimento de água

Nos últimos anos, as obras de ampliação dos reservatórios de água bruta tiveram um progresso relativamente significativo, mas o sistema de abastecimento ainda se encontra fragilizado, pois a ETA Queima-Pé, é responsável pelo abastecimento de cerca de 91,74% da população, opera acima do limite da capacidade de tratamento, fato que pode comprometer a qualidade da água ofertada. Sendo necessária, a ampliação da capacidade da ETA para 490 L/s, de modo a complementar e elevar a capacidade de tratamento de água no município.

No âmbito da engenharia existem diferentes alternativas tecnológicas para a utilização e gestão de água que, de forma descentralizada ou centralizada, podem contribuir para o abastecimento de água tanto no meio urbano quanto rural (TUNDISI, 2006).

Para solução dos problemas referentes à água, deve-se focar no desenvolvimento de sistemas adequados de gestão e de soluções permanentes de inovação tecnológica, e na adoção de medidas estruturais e não estruturais para a gestão integrada das águas (TUNDISI, 2006).

Nesse contexto, realizou-se o levantamento de algumas alternativas tecnológicas que se encontram em processo de licitação e que serão implementadas no município de Tangará da

Serra. Essas alternativas serão adotadas com o objetivo de ampliar a captação de água a fim de atender a demanda populacional, tratamento e melhoria no monitoramento da qualidade da água tratada por telemetria, implementação tecnológica de automação no sistema de abastecimento de água e redução de custo com energia com a utilização de inversores de frequência. Estas alternativas estão descritas mais detalhadamente a seguir:

- **1º Projeto:** Projeto executivo para captação e adução do Rio Sepotuba

O projeto executivo para a captação e adução de água do Rio Sepotuba para o abastecimento urbano de Tangará da Serra prevê a captação e o bombeamento de água do Rio Sepotuba por aproximadamente 15 Km até a ETA Queima-Pé, onde a água bruta será tratada e, posteriormente, distribuída para a cidade (AMM, 2019).

O município deverá investir na implantação do sistema de captação e adução do Rio Sepotuba em 2020. Para isso, o município também pleiteia financiamento junto à Caixa Econômica Federal (CEF) para investir no setor. Outra fonte de recursos tem origem na Câmara Federal, através de emenda de bancada que poderá ser confirmada e resultará em recursos federais na ordem de R$ 16 milhões, sendo a metade desse investimento repassado em 2020 e o restante em 2021 (AMM, 2019). O custo total da obra é de cerca de R$ 45 milhões.

De acordo com o SAMAE, para captação será previsto a implantação de uma balsa flutuante para a colocação das bombas de captação, barrilete de sucção, recalque e de distribuição com as válvulas e registros, sendo todas as peças em ferro fundido classe K9. A captação será realizada por dois conjuntos de bombas, com associação em paralelo e a terceira de reserva. Após a captação a água bruta será direcionada pelo barrilete de captação até o de distribuição de onde partira a adutora de 800 mm de diâmetro em ferro fundido.

É válido ressaltar que, conforme o SAMAE, a captação do Rio Sepotuba será assegurada a demanda hídrica do município nos períodos de seca intensa. Tendo em vista que o Córrego Queima-Pé, no período de novembro a dezembro, quando inicia a época chuvosa até julho, é mais do que suficiente para atender a demanda de abastecimento de água da cidade. Todavia, no período de estiagem, onde cessam as chuvas e a sua vazão fica abaixo da capacidade mínima é necessário implementar outras alternativas para atender a demanda da cidade.

Conforme os estudos da autarquia, em um cenário de médio e longo prazo, Tangará da Serra precisará recorrer a essa captação de forma mais integral, para atender a demanda de crescimento populacional do município.

- **2º Projeto:** Ampliação da Estação de Tratamento de Água Queima-Pé

De acordo com o projeto de ampliação da ETA Queima-Pé a qual atualmente apresenta vazão de captação de 320 L/s de água tratada após a sua ampliação a sua capacidade passará para 490 L/s, conforme estudo de aumento de demanda (SAMAE, 2019).

A ampliação da ETA Queima-Pé é um importante processo de modernização, pois este possibilitará o aumento da capacidade de reservação, num investimento estimado em cerca de R$ 10 milhões (SAMAE, 2019).

Este projeto prevê um canal com gradeamento e desarenador, uma nova unidade de mistura rápida mecanizada, oito novos floculadores, reforma e ampliação/conversão dos decantadores para altas taxas, removedor de lodo submerso, cinco novos filtros e reforma dos atuais sete filtros já existentes (SAMAE, 2019).

Também serão construídos um tanque para desinfecção e uma estação elevatória de água tratada, reformas e adequações da unidade de tratamento de resíduos, da casa de química e do sistema de dosagem de produtos químicos. Por fim, será construído um moderno centro de controle operacional automatizado, com operação remota de todo o sistema (SAMAE, 2019).

- **3° Projeto:** Automação e monitoramento do SAA – Pregão presencial 033/2019

Atualmente, existe uma constante busca por uma maior eficiência operacional por parte das empresas de saneamento, com o objetivo de reduzir as perdas de água, preservar os recursos hídricos e garantir o abastecimento público (SILVA; BASÍLIO SOBRINHO, 2008).

Com os avanços da engenharia eletrônica e a redução dos custos de serviços ofertados, ficou possível o desenvolvimento de sofisticados sistemas para automação, aplicados à área de Saneamento. Embora essa tecnologia aumente os custos, a comparação técnica-econômica entre usar ou não, leva a optar pelo uso, pois, em contrapartida ao investimento, existe redução de custos com mão de obra, energia elétrica, perdas de água e produtos químicos, melhorando a eficiência dos processos e aumentando a segurança operacional (TSUTIYA, 2006).

Com o uso da automação para telemetria, tele operação e tele supervisão torna-se possível monitorar informações do sistema, identificar extravasamentos em reservatórios, oscilações nas pressões e vazões, operar abertura e fechamento de válvulas, entrada e saída das unidades de bombeamento, sendo que todos esses parâmetros podem ser monitorados à distância através de uma unidade central de controle (TSUTIYA, 2006).

A automação no Sistema de Abastecimento de Água (SAA), da cidade de Tangará da Serra, encontra-se em fase de implantação. O Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

- SAMAE contratou recentemente uma empresa terceirizada para dar suporte técnico necessário para a viabilização do projeto de automação tanto na produção quanto na distribuição

Dessa forma, para iniciar a implantação da automação e monitoramento no sistema de abastecimento de água de Tangará da Serra o SAMAE iniciou com o estudo da estrutura do local verificando as possibilidades de utilização dos equipamentos e dispositivos já instalados.

Os níveis de automação conforme mencionado no termo de referência serão definidos conforme a quantidade de parâmetros a serem instalados em cada unidade, podendo ser instalado mais de um parâmetro na mesma unidade, considerando a quantidade de equipamentos existentes. Sendo a seguinte classificação:

I – Nível 2: Será considerado a instalação de 4 (quatro) à 8 (oito) parâmetros;

II – Nível 3: Será considerado a instalação de mais de 8 (oito) parâmetros.

De acordo com o Processo Administrativo nº 051/2019/SAMAE - Pregão presencial nº. 033/2019/SAMAE, a adoção e prestação desse tipo de serviço visa aprofundar o conhecimento do comportamento do sistema ajudando nas tomadas de decisões para novos investimentos e ampliações, bem como no aperfeiçoamento dos procedimentos operacionais. Com o monitoramento 24h será possível definir o histograma de consumo de água, consumo de energia, pressão, nível de reservatórios entre outros, o que ajudará nas ações preventivas contras panes do sistema.

Ainda, conforme Pregão presencial nº. 033/2019/SAMAE, a empresa contratada Evolutec Tecnologia em Equipamentos de Automação LTDA EPP, CNPJ: 10.949.992/0001-51 deverá equipar as unidades de bombeamento, dos sistemas de água com sistemas de telemetria e telecomando que forneçam de forma contínua via internet todos os parâmetros operacionais, a saber: Controle de Temperatura, Umidade, Densidade, Condutividade, pH e Velocidade. Será de responsabilidade da empresa também monitorar as pontas de rede e qualquer reclamação efetuada pela população devido à falta ou baixa pressão.

4º Projeto: Telemetria para gestão da rede de medidores – Pregão presencial N° 009/2019

O termo telemetria, conforme Roque Correia (2014) é uma tecnologia que permite a medição e comunicação de informações de interesse do operador ou desenvolvedor de sistemas. A telemetria aplicada no projeto, é feita através da transferência de dados via rede, utilizando múltiplas máquinas remotas, distribuídas na cidade de maneira a abranger toda a área geográfica de forma pré-determinada (ROQUE CORREIA, 2014).

Nesse contexto, de acordo com o Processo Administrativo nº 14/2019/SAMAE - Pregão presencial nº. 009/2019/SAMAE, será realizado pela autarquia a aquisição de novas tecnologias em hidrômetros com aparelhos de leitura em telemetria.

Atualmente, os hidrômetros instalados já são pré-equipados para telemetria, bastando serem acoplados ao componente eletrônico que, além de receber a sequência de pulsos, processa essa informação, convertendo-a. Esta tecnologia será implantada em novas ligações, reestruturação de ligações já existentes e substituição de hidrômetros danificados (SAMAE, 2019).

5º Projeto: Aquisição de equipamentos, inversores de frequência e periféricos, essenciais e de controle – Pregão presencial N° 022/2019

Atualmente o setor de abastecimento de água depende de sistemas antigos, sistemas estes que não tem peças para reposição no mercado e já se tornaram obsoletos, inclusive no limite de sua vida útil, trazendo a necessidade de melhorias tanto no equipamento quanto no sistema de operação (SAMAE, 2019).

Devido a este cenário que se encontra as instalações do setor de abastecimento de água e visando reduzir custos com a energia elétrica e trazer melhorias no abastecimento de água na cidade, de acordo com a autarquia, irá adquirir equipamentos, inversores de frequência e periféricos, essenciais e de controle, para serem usados nas bombas de captação de agua bruta, no setor de recalque de agua tratada da ETA Queima-Pé.

O inversor irá melhorar a eficácia operacional do sistema de bombeamento da água bruta para a ETA (Estação de Tratamento de Água) na operação e controle de pressão das redes, diminuindo as ocorrências de danos por alta pressão e mantendo o sistema em constante funcionamento.

Os novos equipamentos eletrônicos serão adquiridos pela autarquia através do Processo administrativo nº. 032/2019/SAMAE - Pregão presencial nº. 022/2019/SAMAE e têm a função de variar a frequência da rede elétrica e alterar as velocidades dos motores que acionam as bombas, controlando assim a vazão da água conforme a demanda no consumo ou em casos de manutenções.

Outro problema ainda existente no sistema, está relacionado às perdas na rede de distribuição com percentual de 50,25% (SNIS, 2017) e 55,90% (SAMAE, 2019), sendo este outro ponto de vulnerabilidade para o atendimento.

De acordo com Brasil (2006, p. 70), é necessário se perguntar: investir para ampliar ou investir para combater perdas? A resposta a esta pergunta envolve critérios econômicos como o custo dos investimentos de ampliação e o preço cobrado pela água fornecida. De qualquer modo, investir em ampliação sem investir nada na redução de perdas significa pagar para aumentar os prejuízos.

Quanto ao planejamento, é fato no Brasil o exercício do planejamento, em qualquer setor (especialmente na área pública), não ter a relevância que mereça; mas talvez o maior problema não seja a falta de planejamento ou a qualidade dele, e sim a pouca atenção à execução e avaliação periódica dos instrumentos de planejamento disponíveis. Outro ponto é que as críticas dão a entender que o bom planejamento, no caso das infraestruturas urbanas, seria prover redundâncias, alternativas, flexibilidades ou integrações ilimitadas a serem acionadas de imediato, sem qualquer ônus considerável para a sociedade. Isso em um quadro de carências básicas generalizadas, como se verifica no Brasil (FILHO; COSTA; BÁGGIO, 2015).

5.3 OBJETIVOS E METAS

De acordo com Brasil (2013), a prioridade de execução é o campo onde se estabelece um nível de prioridade para cada projeto específico, podendo ser classificado como: imediato, curto, médio ou longo prazo. Esse item será importante para compor o cronograma de execução, identificando temporalmente a ação e seu nível de prioridade. Na definição dos níveis de prioridade, deve-se considerar que o Plano Municipal de Saneamento Básico é elaborado para um horizonte de 20 anos, devendo ser revisado em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual, conforme definido na Lei nº 11.445/07.

Ainda segundo Brasil (2013) para a definição de prazos viáveis de execução, devem ser ponderadas as questões relativas aos recursos disponíveis e aos que serão demandados pelo projeto, incluindo os financeiros, de materiais e mão de obra. A prioridade de execução pode considerar a seguinte sugestão de prazos: ações imediatas ou emergenciais – até 3 anos; curto prazo – 4 a 8 anos; médio prazo – entre 9 e 12 anos; e longo prazo – entre 13 e 20 anos.

As demandas estabelecidas, seus objetivos e metas estão hierarquizados por ordem de prioridade nos Quadro 17 e Quadro 18.

Quadro 17. Medidas estruturais para a gestão dos serviços de abastecimento de água

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Metas	Prioridades
Inexistência de plano de redução de perdas nos SAA.	1. Elaboração do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana e comunidades dispersas.	Imediato	1
Estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana, como possíveis fontes de captação.	2. Avaliação quali-quantitativo dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana, como possíveis fontes de captação.	Imediato	1
Projeto executivo de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba	3. Executar obras de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba.	Imediato	1
Elaboração de projeto executivo de ampliação da ETA Queima-Pé para 490 L/s.	4. Executar obras de ampliação da ETA Queima-Pé para 490 L/s.	Imediato	1
Inexistência de licenciamento ambiental para a execução das obras de captação superficial e adução no Rio Sepotuba.	5. Requerer licenciamento ambiental para a execução das obras de captação superficial e adução no Rio Sepotuba.	Imediato	1
Inexistência de licenciamento ambiental para ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé.	6. Requerer licenciamento ambiental para ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé.	Imediato	1
Necessidade de elaboração de um cadastro técnico georreferenciado do SAA existente na sede urbana.	7. Elaboração de cadastro georreferenciado do SAA existente na sede urbana	Imediato	1
Inexistência do Plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamentos existentes.	8. Elaboração de um plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamentos existentes.	Médio	3
Inexistência de Plano de Emergência e Contingência.	9. Elaboração do Manual de Emergências e Contingencias e capacitação dos responsáveis.	Imediato	1
Inexistência de Plano de Segurança da Barragem.	10. Elaboração do Plano de Segurança da Barragem, bem como manual de Emergências e Contingencias e capacitação dos responsáveis.	Imediato	1
Inexistência de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados pela Autarquia.	11. Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia.	Curto	2
Necessidade de treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.	12. Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e acompanhamento da execução do PMSB.	Médio	3

Continuação do Quadro 17. Medidas estruturais para a gestão dos serviços de abastecimento de água

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Metas	Prioridades
Inexistência do plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água para a área urbana.	13. Elaboração do Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas dos sistemas de abastecimento de água para a área urbana.	Curto	2
Necessidade de adequação de projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	14. Elaboração do projeto executivo do sistema de abastecimento de água para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo	Longo	4

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 18. Medidas estruturantes para a gestão dos serviços de abastecimento de água

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Metas	Prioridades
Reservatórios existentes na sede urbana necessitando de manutenção e limpeza.	1. Manutenção corretiva e limpeza dos reservatórios existentes.	Curto	2
Inclusão, monitoramento e controle da qualidade da água dentro dos parâmetros normativos de todos os poços utilizados pelo SAMAE para abastecimento no SISAGUA.	2. Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana.	Imediato e continuado	1
Falta de cadastro dos sistemas de captação individuais (poços) particulares dentro do perímetro urbana mapeados e fiscalizados pelo Poder Público.	3. Cadastro do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana pela Vigilância Sanitária.	Longo	4
Baixa capacidade de acumulo dos reservatórios de água tratada para os meses de estiagem curto e prolongado que ocorrem no município.	4. Execução de ações para aumentar a capacidade dos reservatórios de água tratada.	Curto	1
Necessidade de execução cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jardim Santiago, Chácara Uberaba, São José, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque.	5. Execução de cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jardim Santiago, Chácara Uberaba, São José, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque	Imediato	1
Ausência de bombas e motores reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada.	6. Aquisição de bombas e motores reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada.	Curto	2
Necessidade de utilizar fontes energéticas renováveis (placas solares), para substituir fontes de energia elétrica em sistemas de bombeamento de poços com bombas de baixa potência.	7. Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares), em sistemas de bombeamento de poço com bombas de baixa potência.	Imediato	1

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS

O retrato da situação diagnosticada será utilizado como ponto de partida para a definição dos cenários futuros, traçando-se as alternativas institucionais cabíveis e os objetivos e metas para mitigação das deficiências encontradas.

Em Tangará da Serra, o sistema de esgotamento sanitário, segundo SNIS (2018), atendia cerca de 31.028 habitantes, e todo esgoto gerado e coletado recebia o tratamento necessário para a remoção da carga orgânica presente no esgoto sanitário para posteriormente ser encaminhado ao corpo receptor e o sistema atendia cerca de 31,88% da população urbana com coleta e, cerca de 52%, com tratamento de esgoto, realizado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conforme apresenta a Figura 17.

Figura 17. Esquema do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário da sede urbana



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) conta com uma ETE, denominada ETE Ararão, dispõe de outorga de diluição 134,47 L/s, porém sua capacidade de projeto é de apenas 75 L/s, conta ainda com quatro Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), e atualmente, o sistema possui um total de 7.792 ligações e 10.034 economias de esgoto, conforme dados do SAMAE.

A busca pela universalização e o crescente aprimoramento dos serviços de saneamento básico, conforme determina a Lei Federal 11.445/2007, culmina em melhoria significativa da qualidade de vida da população, sobretudo, no que tange à saúde, pois ajuda a mitigar a pobreza e a busca pela sustentabilidade ambiental. Investir em saneamento permite a redução de gastos com medicamentos, tratamentos e estrutura hospitalar, principalmente com relação a surtos de doenças de veiculação hídrica, que são reduzidos drasticamente com práticas adequadas de higiene, mas sobretudo com o acesso ao saneamento básico (SAIANI, 2007).

O Quadro 19 apresenta a análise de possíveis cenários (atual, moderado e otimista), indicando a condição atual da prestação dos serviços e os objetivos propostos, no âmbito do planejamento do sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra.

Quadro 19. Cenário da infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Necessidade de atualização do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	Elaboração do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	Elaboração do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.
Inexistência de universalização do sistema de esgotamento sanitário público na área urbana.	Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares, estação elevatória e ETE na sede urbana para atender 60%.	Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares, estação elevatória e ETE na sede urbana para atender 95%.
Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências impossibilitadas de interligação na rede coletora.	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências impossibilitadas de interligação na rede coletora.	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências impossibilitadas de interligação na rede coletora.
Inexistência de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.	Elaboração e execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.	Elaboração e execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.
Ausência de Fiscalização no combate as ligações clandestinas de águas pluviais existentes no SES.	Fiscalização constante para coibir ligações clandestinas existentes de águas pluviais no SES da sede urbana.	Fiscalização constante para coibir ligações clandestinas e irregulares existentes no SES da sede urbana.
Obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18 paralisadas.	Retomada e conclusão das obras das novas elevatórias, Reator UASB e redes coletora de SES da sede urbana.	Retomada e conclusão das obras das novas elevatórias, Reator UASB, e redes de esgotamento sanitário do SES da sede urbana.
Inexistência de Plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES e novas instalações.	Elaboração do plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES e novas instalações.	Elaboração do plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações.
Ausência de bombas e motores reservas nas estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.	Aquisição de bombas e motores reservas nas estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.	Aquisição de bombas e motores reservas nas estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.
Ausência de programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.	Elaboração de ações para recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.	Elaboração de ações para recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.
Inexistência de Central de Recepção de Lodo de Fossas e Tanques Sépticos na ETE Ararão.	Execução de Central de Recepção de Lodo de Fossas e Tanques Sépticos na ETE Ararão.	Execução de Central de Recepção de Lodo de Fossas e Tanques Sépticos na ETE Ararão.
Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica de novo emissário de lançamento de efluente tratado no Rio Sepotuba.	Aprovação ou reprovação de estudo de viabilidade técnica e econômica de novo emissário de lançamento de efluente tratado no Rio Sepotuba.	Aprovação ou reprovação de estudo de viabilidade técnica e econômica de novo emissário de lançamento de efluente tratado no Rio Sepotuba.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para o planejamento estratégico do setor de esgotamento sanitário, foi eleito o Cenário Moderado como referência para o planejamento estratégico deste eixo, no horizonte temporal de 20 anos (até 2038). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

a) O atual sistema de esgotamento sanitário necessita de adequações e ampliações ao longo do tempo. O atual sistema há grande necessidade de adequação dos sistemas de saneamento básico, contudo o município possui recursos financeiros para execução;

b) A população do município deverá apresentar taxas moderadas de crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária;

c) A dinâmica econômica do município deverá ser impulsionada pela expansão da economia estadual, em particular pela expansão da produção agrícola; no esforço de expansão da agroindústria e no desenvolvimento do turismo;

d) O SAMAE possui técnicos capacitados e recursos financeiros para melhoria nos setores de abastecimento de água;

e) Adoção de estratégias de conservação de mananciais, com ampliação das condições de acesso a recursos de forma dispersa.

6.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS

Dentre os quatro eixos do saneamento, o serviço que apresenta maior demanda de investimentos e ações estruturais é o esgotamento sanitário. A construção do cenário de referência do sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra se faz importante para definir as diretrizes que necessárias para alcançar a universalização do esgotamento, atendendo todas as áreas do perímetro urbano e provendo um tratamento adequado para a população.

De acordo com o SAMAE, os investimentos que estão sendo aplicados na ampliação do sistema em fase de execução são no valor de R$ 20.208.009,86, provenientes do PAC, Contrato de Repasse nº 0350853-18. E em fase de processo licitatório são de R$ 26.829.539,73, provenientes do Programa Avançar Cidades, Contrato de Repasse nº 0505807-57.

Denota-se que o município possui articulação política, em relação a contratações de credito, o mesmo possui nota A, prévia fiscal para obtenção de operação de crédito com o Tesouro Nacional, fator importante para o avanço das universalização do sistema de esgotamento sanitário no município, entretanto, a morosidade na execução das obras e contratações são fatores que influenciam diretamente no crescimento deste serviço e não acompanham o crescimento vegetativo, sendo um dos grandes desafios para universalização do sistema de esgotamento sanitário.

6.2.1 Critérios e parâmetros adotados no estudo de demandas para o SES

A seguir estão descritos os principais critérios, coeficientes e parâmetros de projetos utilizados para o presente estudo de demandas de esgotamento sanitário.

I – Meta de atendimento de Atendimento de Esgoto

Para o sistema de esgotamento sanitário, propõe-se que os valores previstos nos projetos de ampliação do sistema de esgotamento já predizem para evoluir até 95% em 2038 da capacidade de coleta e afastamento de esgoto. Com relação aos aspectos de tratamento de esgoto, o índice de tratamento dos esgotos coletados atual é de 52% e a proposta é que esses valores deverão manter-se em 100% de todo o volume de esgotos coletados, mantendo-se nesse patamar até o fim do plano.

II – *Per capita* de esgoto

Para o *per capita* de esgoto considerando-se que o consumo médio *per capita* adotado para o sistema de abastecimento de água foi de 220,00 L/hab.dia, o consumo médio *per capita* de esgoto será: 220,00 x 0,80 = 176,00 L/hab.dia. O coeficiente de retorno de esgoto adotado para estimativa dos sistemas de esgotamento sanitário será de 80% para fins de projeto, porém hoje o percentual adotado pelo SAMAE é de 60%.

III – Coeficiente de infiltração (qi)

Na Norma NBR 9.649 da ABNT de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0. Neste plano adotaremos o coeficiente de infiltração de 0,1 l/s.km.

IV – Vazões de contribuição

Para a realização dos cálculos de demanda de esgotamento sanitário, seguem as fórmulas de Porto (2006) adaptadas para este plano, é apresentado no Quadro 20.

Quadro 20. Fórmulas para utilizadas cálculos de demanda de esgotamento sanitário.

Vazão de infiltração	$Q_{\text{inf}} = L \times TI$
Vazão média	$Q_{média} = \frac{P \times q_m \times C}{86400} + Q_{\text{inf}}$
Vazão máxima diária	$Q_{máxdiária} = \frac{P \times k1 \times q_m \times C}{86400} + Q_{\text{inf}}$
Vazão máxima horária	$Q_{máxhora} = \frac{P \times k1 \times k2 \times q_m \times C}{86400} + Q_{\text{inf}}$

Fonte: Porto, 2006.

Em que:
Qm: vazão média de esgoto (L/s);
Qmáx dia: vazão máxima diária de esgoto (L/s);
Qmáx hor: vazão máxima horária de esgoto (L/s);
TI: Taxa de infiltração - L/s.km
L: Extensão da rede (km);
c: coeficiente de retorno = 0,80;
P: população a ser atendida com abastecimento de água;
k1: coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;
k2: coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;
qm: consumo *per capita* de água = 220,00 (L/hab.dia).

Além da ampliação do sistema, deve ser prevista a manutenção da ETE. Conforme diagnosticado, a média anual de eficiência do tratamento de efluentes, quanto aos parâmetros DQO e DBO_5, foram respectivamente 55,66% e 51,91%, em 2018. Conforme Von Sperling (2014) e Pacheco & Jordão (2009), a remoção da DBO_5 em lagoas de estabilização, em boas condições de operação, o percentual mínimo de remoção destes parâmetros seria de 60%.

A extensão da rede coletora de efluentes não passou de 95,82 km (2017) mantendo-se em 95,82 km (2018), porém em fase de conclusão um incremento de 74 km de tubulações.

Em fase final de análise de contratação pelo SAMAE, com os recursos previstos no PAC II, estima-se a implantação de mais 29,33 km de rede nos bairros Jardim Acapulco, Parque Tarumã, Vila Goiás, Jardim Maringá e Jardim São Marcos, e mais 67 km de rede para atender três microbacias sendo estas Araputanga, Figueira e Buriti.

Os bairros contemplados na microbacia Araputanga serão Bela Vista e Morada do Sol, na microbacia do Figueira serão favorecidos os bairros: Vila Esmeralda I e II, Jd. Presidente, Jd. Monte Líbano, Jd. Vitória e Jd. San Diego, e na microbacia do Buriti serão beneficiados os bairros: Jardim Shangri-la, Vila Santa Terezinha, Jardim Itapirapuã, Jardim Alto Alegre.

Para ampliação do sistema, em fase de contratação serão construídas mais oito estações elevatórias, sendo estas: Jardim Itália, Vila Olímpica, Vila Goiás, Jardim Tarumã, Vila Esmeralda I e II, Bela Vista. A estação elevatória do Jardim Buriti I, ainda não possui projeto básico e não está contemplada nestas contratações oriundos do PAC II e Avançar Cidades.

A análise do efluente da ETE, lançado no Rio Ararão deve abranger todos os parâmetros dispostos na Resolução Conama n° 430/2011. Ressalta-se que as análises devem ser apresentadas à toda população de maneira clara . Além disso, no cenário ideal, deve haver o monitoramento e fiscalização de toda a rede coletora de esgoto a fim de combater as irregularidades nas ligações. Partindo destes princípios, foi elaborado o Quadro 21.

Quadro 21. Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário de Tangará da Serra.

Ano	População urbana total (hab.)	Projeção			
		População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.)	Percentual de atendimento com coleta e tratamento	Vazão máxima diária com coleta e tratamento + taxa de infiltração (L/s)	Vazão média c/ sistema coletivo (L/s)
2019	97.326	50.610	52,00	195,88	103,09
2020	99.382	51.679	52,00	200,02	105,27
2021	103.243	53.686	52,00	207,79	109,36
2022	107.153	99.652	93,00	385,69	203,00
2023	111.110	103.332	93,00	399,93	210,49
2024	115.114	107.056	93,00	414,35	218,08
2025	119.165	110.823	93,00	428,93	225,75
2026	123.263	114.635	93,00	443,68	233,51
2027	127.406	118.488	93,00	458,59	241,36
2028	131.595	122.383	93,00	473,67	249,30
2029	135.829	126.321	93,00	488,91	257,32
2030	140.109	130.301	93,00	504,31	265,43
2031	144.433	137.211	95,00	531,06	279,50
2032	148.801	141.361	95,00	547,12	287,96
2033	153.213	145.552	95,00	563,34	296,50
2034	157.670	149.787	95,00	579,73	305,12
2035	162.170	154.062	95,00	596,28	313,83
2036	166.713	158.377	95,00	612,98	322,62
2037	171.299	162.734	95,00	629,84	331,50
2038	175.929	167.133	95,00	646,86	340,46

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2.2 Estimativas de carga de DBO_5 e coliformes termotolerantes ao longo dos anos, decorrentes dos efluentes sanitários gerados

De acordo com VON SPERLING (2014), a carga afluente a uma estação de tratamento de esgotos corresponde à quantidade de poluente (massa) por unidade de tempo. A carga afluente a uma ETE pode ser estimada por meio da seguinte relação.

Equação 14:

$$Carga = população\ x\ carga\ per\ capita$$

Na avaliação do impacto da poluição e da eficiência das medidas de controle, é necessária também a quantificação das concentrações afluentes a ETE. Segundo VON SPERLING (2014), a concentração de um despejo pode ser obtida através do rearranjo da relação entre carga, concentração e vazão, conforme equação seguinte.

Equação 15:

$$Concentração = \frac{Carga}{Vazão}$$

Para quantificação, em termos de carga e concentração dos poluentes, quanto as eficiências típicas dos sistemas de tratamento, em relação as características quantitativas, físico-químicas e biológicas típicas de esgotos sanitários predominantemente domésticos, usualmente utilizadas em estudos e projetos, encontram-se apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7. Características físico-químicas e biológicas dos esgotos sanitários.

Parâmetro	Contribuição *per capita* (g/hab.d)		Concentração		
	Faixa	Típico	Unidade	Faixa	Típico
Sólidos totais	120 - 220	180	mg/L	700 – 1.350	1.100
DBO	40 - 60	50	mg/L	250 - 400	350
DQO	80 - 120	100	mg/L	450 - 800	600
Nitrogênio total	6,0 - 10	8,0	mgN/L	35 - 60	45
Fósforo	0,7 – 2,5	1,0	mgP/L	4 - 15	7
Coliformes totais	10^9 - 10^{13}	-	org/hab.d	-	10^6 - 10^{10}
Coliformes fecais (termotolerantes)	10^9 - 10^{12}	-	org/hab.d	-	10^6 – 10^9

Fonte: Von Sperling (2014).

O Quadro 22 apresenta as eficiências típicas encontrado de diversos sistemas de tratamento (fase líquida), aplicados a esgotos predominantemente domésticos.

Quadro 22. Eficiências típicas de remoção em diversos sistemas de tratamento de esgotos.

Sistemas de tratamento	Eficiência na remoção (%)			
	DBO_5	N	P	Coliformes
Tratamento preliminar	0-5	-	-	-
Tratamento primário	35-40	10-25	10-20	30-40
Tratamento secundário - lagoas	DBO_5	N	P	Coliformes
Lagoa facultativa	70-85	30-50	20-60	60-99
Lagoa anaeróbia - lagoa facultativa	70-90	30-50	20-60	60-99,9
Lagoa aerada facultativa	70-90	30-50	20-60	60-96
Lagoa aerada mistura completa	70-90	30-50	20-60	60-99
Tratamento Secundário - lodos	DBO_5	N	P	Coliformes
Lodos ativados convencional	85-93	30-40	30-45	60-90
Lodos ativados (aeração prolongada)	93-98	15-30	10-20	65-90
Lodos ativados (fluxo intermitente)	85-95	30-40	30-45	60-90
tratamento secundário - filtro	DBO_5	N	P	Coliformes
Filtro biológico (baixa carga)	85-93	30-40	30-45	60-90
Filtro biológico (alta carga)	80-90	30-40	30-45	60-90
Biodiscos	85-93	30-40	30-45	60-90
Reator anaeróbio de manta de lodo	60-80	10-25	10-20	60-90
Fossa séptica-filtro anaeróbio	70-90	10-25	10-20	60-90
Infiltração lenta	94-99	65-95	75-99	>99
Infiltração rápida	86-98	10-80	30-99	>99
Infiltração subsuperficial	90-98	10-40	85-95	>99
Escoamento superficial	85-95	10-80	20-50	90->99

Fonte: Von Sperling (2014).

Para estimar as cargas e concentrações de DBO_5 e coliformes termotolerantes, para o perímetro urbano de Tangará da Serra, empregou-se as eficiências médias típicas de remoção e parâmetros referenciados na bibliografia de tratamento de esgoto sanitário, como a concentração destes organismos em esgotos, apresentado na Tabela 8. Dessa forma, nessa situação em que se investigar o lançamento de um efluente tratado, foi considerado a redução da DBO_5 proporcionada pela eficiência do tratamento.

Tabela 8. Parâmetro médias típicas de remoção e parâmetros bibliográficos adotado no PMSB.

Tratamento	Eficiência Remoção DBO	Eficiência Remoção Coliformes
Preliminar	5%	0%
Primário	35%	35%
Lagoas anaeróbia + facultativa	80%	99%
Lodos ativados	90%	80%
Reator biológico	60%	60%
UASB seguido de lagoa	80%	99%
UASB	60%	60%

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A estimativa de carga orgânica diária (Quadro 23) para o município foi calculada conforme a projeção populacional, considerando, a princípio tratamento em 52,00% da cidade. Estimou-se também a DBO_5 diária dos efluentes sem e com tratamento (de acordo com a porcentagem de eficiência do tratamento), bem como as concentrações de DBO_5 e coliformes totais, e a característica do efluente final para os diversos tipos de tratamento na área urbana, apresentada no Quadro 24.

Quadro 23. Previsão da carga orgânica de DBO, coliformes totais e características do efluente final para tipo de tratamento.

Ano	População urbana (hab.)	População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.)	População urbana com solução individual (hab.)	Sem tratamento (carga)		Tratamento primário (individual)		Tratamento preliminar	
				Carga diária DBO (Kg/dia)	Coliformes Totais (org/dia)	DBO (Kg/dia)	Coliformes (org/dia)	DBO (Kg/dia)	Coliformes (org/dia)
2019	97.326	50.610	46.716	2.522,69	$4,67 \times 10^{11}$	1.639,75	$3,04 \times 10^{11}$	2.396,56	$6,63 \times 10^{11}$
2020	99.382	51.679	47.703	2.575,98	$4,77 \times 10^{11}$	1.674,39	$3,10 \times 10^{11}$	2.447,18	$6,77 \times 10^{11}$
2021	103.243	53.686	49.557	2.676,06	$4,96 \times 10^{11}$	1.739,44	$3,22 \times 10^{11}$	2.542,26	$7,03 \times 10^{11}$
2022	107.153	99.652	7.501	405,04	$7,50 \times 10^{10}$	263,27	$4,88 \times 10^{10}$	384,79	$7,30 \times 10^{11}$
2023	111.110	103.332	7.778	420,00	$7,78 \times 10^{10}$	273,00	$5,06 \times 10^{10}$	399,00	$7,57 \times 10^{11}$
2024	115.114	107.056	8.058	435,13	$8,06 \times 10^{10}$	282,84	$5,24 \times 10^{10}$	413,37	$5,76 \times 10^{11}$
2025	119.165	110.823	8.342	450,44	$8,34 \times 10^{10}$	292,79	$5,42 \times 10^{10}$	427,92	$5,96 \times 10^{11}$
2026	123.263	114.635	8.628	465,93	$8,63 \times 10^{10}$	302,86	$5,61 \times 10^{10}$	442,64	$6,16 \times 10^{11}$
2027	127.406	118.488	8.918	481,59	$8,92 \times 10^{10}$	313,04	$5,80 \times 10^{10}$	457,51	$6,37 \times 10^{11}$
2028	131.595	122.383	9.212	497,43	$9,21 \times 10^{10}$	323,33	$5,99 \times 10^{10}$	472,56	$6,58 \times 10^{11}$
2029	135.829	126.321	9.508	513,43	$9,51 \times 10^{10}$	333,73	$6,18 \times 10^{10}$	487,76	$5,43 \times 10^{11}$
2030	140.109	130.301	9.808	529,61	$9,81 \times 10^{10}$	344,25	$6,37 \times 10^{10}$	503,13	$5,60 \times 10^{11}$
2031	144.433	137.211	7.222	389,97	$7,22 \times 10^{10}$	253,48	$4,69 \times 10^{10}$	370,47	$5,78 \times 10^{11}$
2032	148.801	141.361	7.440	401,76	$7,44 \times 10^{10}$	261,15	$4,84 \times 10^{10}$	381,67	$4,46 \times 10^{11}$
2033	153.213	145.552	7.661	413,68	$7,66 \times 10^{10}$	268,89	$4,98 \times 10^{10}$	392,99	$3,06 \times 10^{11}$
2034	157.670	149.787	7.884	425,71	$7,88 \times 10^{10}$	276,71	$5,12 \times 10^{10}$	404,42	$1,58 \times 10^{11}$
2035	162.170	154.062	8.109	437,86	$8,11 \times 10^{10}$	284,61	$5,27 \times 10^{10}$	415,97	$1,62 \times 10^{11}$
2036	166.713	158.377	8.336	450,13	$8,34 \times 10^{10}$	292,58	$5,42 \times 10^{10}$	427,62	$1,67 \times 10^{11}$
2037	171.299	162.734	8.565	462,51	$8,56 \times 10^{10}$	300,63	$5,57 \times 10^{10}$	439,38	$1,71 \times 10^{11}$
2038	175.929	167.133	8.796	475,01	$8,80 \times 10^{10}$	308,76	$5,72 \times 10^{10}$	451,26	$8,80 \times 10^{10}$

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação da Quadro 23. Previsão da carga orgânica de DBO, coliformes totais e características do efluente final para tipo de tratamento.

Lagoa anaeróbia + facultativa		Lodo ativado		Filtro biológico		UASB seguido por lagoa		UASB	
DBO (Kg/dia)	Coliformes (org/dia)	DBO (Kg/dia)	Coliformes (org/dia)	DBO (Kg/dia)	Coliformes (org/dia)	DBO (Kg/dia)	Coliformes (org/dia)	DBO (Kg/dia)	Coliformes (org/dia)
504,54	$6,63 \times 10^{9}$	252,27	$1,33 \times 10^{11}$	1.009,08	$2,65 \times 10^{11}$	504,54	$6,63 \times 10^{9}$	1.009,08	$2,65 \times 10^{11}$
515,20	$6,77 \times 10^{9}$	257,60	$1,35 \times 10^{11}$	1.030,39	$2,71 \times 10^{11}$	515,20	$6,77 \times 10^{9}$	1.030,39	$2,71 \times 10^{11}$
535,21	$7,03 \times 10^{9}$	267,61	$1,41 \times 10^{11}$	1.070,42	$2,81 \times 10^{11}$	535,21	$7,03 \times 10^{9}$	1.070,42	$2,81 \times 10^{11}$
81,01	$7,30 \times 10^{9}$	40,50	$1,46 \times 10^{11}$	162,02	$2,92 \times 10^{11}$	81,01	$7,30 \times 10^{9}$	162,02	$2,92 \times 10^{11}$
84,00	$7,57 \times 10^{9}$	42,00	$1,51 \times 10^{11}$	168,00	$3,03 \times 10^{11}$	84,00	$7,57 \times 10^{9}$	168,00	$3,03 \times 10^{11}$
87,03	$5,76 \times 10^{9}$	43,51	$1,15 \times 10^{11}$	174,05	$2,30 \times 10^{11}$	87,03	$5,76 \times 10^{9}$	174,05	$2,30 \times 10^{11}$
90,09	$5,96 \times 10^{9}$	45,04	$1,19 \times 10^{11}$	180,18	$2,38 \times 10^{11}$	90,09	$5,96 \times 10^{9}$	180,18	$2,38 \times 10^{11}$
93,19	$6,16 \times 10^{9}$	46,59	$1,23 \times 10^{11}$	186,37	$2,47 \times 10^{11}$	93,19	$6,16 \times 10^{9}$	186,37	$2,47 \times 10^{11}$
96,32	$6,37 \times 10^{9}$	48,16	$1,27 \times 10^{11}$	192,64	$2,55 \times 10^{11}$	96,32	$6,37 \times 10^{9}$	192,64	$2,55 \times 10^{11}$
99,49	$6,58 \times 10^{9}$	49,74	$1,32 \times 10^{11}$	198,97	$2,63 \times 10^{11}$	99,49	$6,58 \times 10^{9}$	198,97	$2,63 \times 10^{11}$
102,69	$5,43 \times 10^{9}$	51,34	$1,09 \times 10^{11}$	205,37	$2,17 \times 10^{11}$	102,69	$5,43 \times 10^{9}$	205,37	$2,17 \times 10^{11}$
105,92	$5,60 \times 10^{9}$	52,96	$1,12 \times 10^{11}$	211,84	$2,24 \times 10^{11}$	105,92	$5,60 \times 10^{9}$	211,84	$2,24 \times 10^{11}$
77,99	$5,78 \times 10^{9}$	39,00	$1,16 \times 10^{11}$	155,99	$2,31 \times 10^{11}$	77,99	$5,78 \times 10^{9}$	155,99	$2,31 \times 10^{11}$
80,35	$4,46 \times 10^{9}$	40,18	$8,93 \times 10^{10}$	160,71	$1,79 \times 10^{11}$	80,35	$4,46 \times 10^{9}$	160,71	$1,79 \times 10^{11}$
82,74	$3,06 \times 10^{9}$	41,37	$6,13 \times 10^{10}$	165,47	$1,23 \times 10^{11}$	82,74	$3,06 \times 10^{9}$	165,47	$1,23 \times 10^{11}$
85,14	$1,58 \times 10^{9}$	42,57	$3,15 \times 10^{10}$	170,28	$6,31 \times 10^{10}$	85,14	$1,58 \times 10^{9}$	170,28	$6,31 \times 10^{10}$
87,57	$1,62 \times 10^{9}$	43,79	$3,24 \times 10^{10}$	175,14	$6,49 \times 10^{10}$	87,57	$1,62 \times 10^{9}$	175,14	$6,49 \times 10^{10}$
90,03	$1,67 \times 10^{9}$	45,01	$3,33 \times 10^{10}$	180,05	$6,67 \times 10^{10}$	90,03	$1,67 \times 10^{9}$	180,05	$6,67 \times 10^{10}$
92,50	$1,71 \times 10^{9}$	46,25	$3,43 \times 10^{10}$	185,00	$6,85 \times 10^{10}$	92,50	$1,71 \times 10^{9}$	185,00	$6,85 \times 10^{10}$
95,00	$8,80 \times 10^{8}$	47,50	$1,76 \times 10^{10}$	190,00	$1,76 \times 10^{10}$	190,00	$1,76 \times 10^{10}$	190,00	$1,76 \times 10^{10}$

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 24. Concentração de DBO, coliformes totais e a característica do efluente final para os diversos tipos de tratamento na área urbana.

Ano	População urbana (hab.)	População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.)	População urbana com solução individual (hab.)	Vazão de esgoto (m^3/dia)	Sem tratamento (Concentração)		Tratamento primário (individual)		Efluente do tratamento preliminar	
					DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)
2019	97.326	50.610	46.716	8.907,28	283,22	$5,24 \times 10^{10}$	184,09	$1,84 \times 10^{10}$	269,06	$7,44 \times 10^{10}$
2020	99.382	51.679	47.703	9.095,44	283,22	$5,24 \times 10^{10}$	184,09	$1,84 \times 10^{10}$	269,06	$7,44 \times 10^{10}$
2021	103.243	53.686	49.557	9.448,80	283,22	$5,24 \times 10^{10}$	184,09	$1,84 \times 10^{10}$	269,06	$7,44 \times 10^{10}$
2022	107.153	99.652	7.501	17.538,80	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$4,16 \times 10^{10}$
2023	111.110	103.332	7.778	18.186,48	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$4,16 \times 10^{10}$
2024	115.114	107.056	8.058	18.841,86	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$3,05 \times 10^{10}$
2025	119.165	110.823	8.342	19.504,93	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$3,05 \times 10^{10}$
2026	123.263	114.635	8.628	20.175,69	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$3,05 \times 10^{10}$
2027	127.406	118.488	8.918	20.853,81	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$3,05 \times 10^{10}$
2028	131.595	122.383	9.212	21.539,47	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$3,05 \times 10^{10}$
2029	135.829	126.321	9.508	22.232,49	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$2,44 \times 10^{10}$
2030	140.109	130.301	9.808	22.933,04	23,09	$4,28 \times 10^{9}$	15,01	$1,50 \times 10^{9}$	21,94	$2,44 \times 10^{10}$
2031	144.433	137.211	7.222	24.149,20	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$2,39 \times 10^{10}$
2032	148.801	141.361	7.440	24.879,53	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$1,79 \times 10^{10}$
2033	153.213	145.552	7.661	25.617,21	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$1,20 \times 10^{10}$
2034	157.670	149.787	7.884	26.362,42	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$5,98 \times 10^{9}$
2035	162.170	154.062	8.109	27.114,82	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$5,98 \times 10^{9}$
2036	166.713	158.377	8.336	27.874,41	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$5,98 \times 10^{9}$
2037	171.299	162.734	8.565	28.641,19	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$5,98 \times 10^{9}$
2038	175.929	167.133	8.796	29.415,33	16,15	$2,99 \times 10^{9}$	10,50	$1,05 \times 10^{9}$	15,34	$2,99 \times 10^{9}$

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação da Quadro 24. Concentração de DBO, coliformes totais e a característica do efluente final para os diversos tipos de tratamento na área urbana.

Efluente da lagoa anaeróbia seg. lagoa facultativa		Efluente do lodo ativado		Efluente do filtro Biológico		Efluente da UASB seg. lagoa		Efluente da UASB	
DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/ml)
56,64	$7,44 \times 10^{8}$	28,32	$1,49 \times 10^{10}$	113,29	$2,98 \times 10^{10}$	56,64	$7,44 \times 10^{8}$	113,29	$2,98 \times 10^{10}$
56,64	$7,44 \times 10^{8}$	28,32	$1,49 \times 10^{10}$	113,29	$2,98 \times 10^{10}$	56,64	$7,44 \times 10^{8}$	113,29	$2,98 \times 10^{10}$
56,64	$7,44 \times 10^{8}$	28,32	$1,49 \times 10^{10}$	113,29	$2,98 \times 10^{10}$	56,64	$7,44 \times 10^{8}$	113,29	$2,98 \times 10^{10}$
4,62	$4,16 \times 10^{8}$	2,31	$8,32 \times 10^{10}$	9,24	$1,66 \times 10^{10}$	4,62	$4,16 \times 10^{8}$	9,24	$1,66 \times 10^{10}$
4,62	$4,16 \times 10^{8}$	2,31	$8,32 \times 10^{10}$	9,24	$1,66 \times 10^{10}$	4,62	$4,16 \times 10^{8}$	9,24	$1,66 \times 10^{10}$
4,62	$3,05 \times 10^{8}$	2,31	$6,11 \times 10^{10}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$	4,62	$3,05 \times 10^{8}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$
4,62	$3,05 \times 10^{8}$	2,31	$6,11 \times 10^{10}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$	4,62	$3,05 \times 10^{8}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$
4,62	$3,05 \times 10^{8}$	2,31	$6,11 \times 10^{10}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$	4,62	$3,05 \times 10^{8}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$
4,62	$3,05 \times 10^{8}$	2,31	$6,11 \times 10^{10}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$	4,62	$3,05 \times 10^{8}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$
4,62	$3,05 \times 10^{8}$	2,31	$6,11 \times 10^{9}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$	4,62	$3,05 \times 10^{8}$	9,24	$1,22 \times 10^{10}$
4,62	$2,44 \times 10^{8}$	2,31	$4,89 \times 10^{9}$	9,24	$9,78 \times 10^{9}$	4,62	$2,44 \times 10^{8}$	9,24	$9,78 \times 10^{9}$
4,62	$2,44 \times 10^{8}$	2,31	$4,89 \times 10^{9}$	9,24	$9,78 \times 10^{9}$	4,62	$2,44 \times 10^{8}$	9,24	$9,78 \times 10^{9}$
3,23	$2,39 \times 10^{8}$	1,61	$4,78 \times 10^{9}$	6,46	$9,57 \times 10^{9}$	3,23	$2,39 \times 10^{8}$	6,46	$9,57 \times 10^{9}$
3,23	$1,79 \times 10^{8}$	1,61	$3,59 \times 10^{9}$	6,46	$7,18 \times 10^{9}$	3,23	$1,79 \times 10^{8}$	6,46	$7,18 \times 10^{9}$
3,23	$1,20 \times 10^{8}$	1,61	$2,39 \times 10^{9}$	6,46	$4,78 \times 10^{9}$	3,23	$1,20 \times 10^{8}$	6,46	$4,78 \times 10^{9}$
3,23	$5,98 \times 10^{7}$	1,61	$1,20 \times 10^{9}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$	3,23	$5,98 \times 10^{7}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$
3,23	$5,98 \times 10^{7}$	1,61	$1,20 \times 10^{9}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$	3,23	$5,98 \times 10^{7}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$
3,23	$5,98 \times 10^{7}$	1,61	$1,20 \times 10^{9}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$	3,23	$5,98 \times 10^{7}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$
3,23	$5,98 \times 10^{7}$	1,61	$1,20 \times 10^{9}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$	3,23	$5,98 \times 10^{7}$	6,46	$2,39 \times 10^{9}$
3,23	$2,99 \times 10^{7}$	1,61	$5,98 \times 10^{8}$	6,46	$5,98 \times 10^{8}$	6,46	$5,98 \times 10^{8}$	6,46	$5,98 \times 10^{8}$

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2.3 Definição de alternativas de soluções técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

Com as deficiências dos serviços públicos de esgotamento sanitário na área urbana, a população busca por conta própria a instalação de algum meio de disposição dos efluentes. O aumento demográfico torna complexo o uso das soluções individuais por apresentar dificuldades para aplicação, uma vez que a área requerida para a infiltração se torna demasiadamente elevada e maior que a área disponível, além de oferecer riscos de contaminação da água e solo. Neste caso, os sistemas coletivos apresentam-se como a solução mais indicada.

De acordo com VON SPERLING (2014) a decisão quanto ao processo a ser adotado para o tratamento das fases líquida e sólida deve ser derivada fundamentalmente de um balanceamento entre critérios técnicos e econômicos, com a apreciação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa. Se a decisão quanto ao aspecto econômico pode parecer relativamente simples, o mesmo pode não ocorrer quanto aos aspectos financeiros. Ademais, os pontos técnicos são em grande parte das vezes intangíveis, e num grande número de situações, a decisão final pode assumir um caráter de subjetividade.

O Quadro 25 apresenta fatores gerais a serem levados em consideração ao se selecionar e avaliar operações e processos unitários no tratamento de esgotos.

Quadro 25. Fatores a serem considerados ao se selecionar e avaliar operações e processos unitários.

Condição	Fator
Aplicabilidade do processo	A aplicabilidade do processo é avaliada com base na experiência passada, dados publicados, dados de estações operando e dados de dados de estação piloto. Caso condições novas ou não usuais sejam encontradas, são necessários estudos em escala piloto.
Vazão aplicável	O processo deve ser adequado a faixa de vazão esperada.
Variação de vazão aceitável	A maioria das operações e processos deve ser projetada para operar numa ampla faixa de vazões. A major eficiência é obtida com vazão constante, embora alguma variação possa ser tolerada. Caso a variação seja muito grande, pode ser necessária uma equalização.
Características do afluente	As características do afluente afetam os tipos de processo a serem usados (exemplo: químicos ou biológicos) e os requisitos para a sua adequada operação.
Constituintes inibidores ou refratários	Quais dos constituintes presentes nos esgotos podem ser inibidores ou tóxicos e em que condições? (Quais constituintes não são afetados durante o tratamento?
Aspectos climáticos	A temperatura afeta a taxa de reação da maioria dos processos químicos e biológicos. A temperatura pode também afetar a operação física das unidades. Temperaturas elevadas podem acelerar a geração de odor.

Continuação do Quadro 25. Fatores a serem considerados ao se selecionar e avaliar operações e processos unitários.

Cinética do processo e hidráulica do reator	O dimensionamento do reator é baseado na cinética das reações. Os dados de cinética são normalmente obtidos da experiência, literatura ou estudos piloto.
Desempenho	O desempenho é normalmente medido em termos da qualidade do efluente, a qual deve ser consistente com os requisitos e/ou padrões de lançamento.
Subprodutos do tratamento	Os tipos e qualidade dos subprodutos sólidos, líquidos e gasosos devem ser conhecidos ou estimados. Caso necessário, realizar estudos piloto.
Limitações no tratamento do lodo	Há limitações que poderiam tornar o tratamento do lodo caro ou inexequível? Qual a influência, na fase líquida, das cargas recirculadas do tratamento do lodo? A seleção da forma de processamento do lodo deve ser feita em paralelo com a seleção dos processos de tratamento da fase líquida.
Limitações ambientais	Fatores ambientais, como os ventos prevalecentes e suas direções, e proximidade a áreas residenciais podem restringir o uso de certos processos, especialmente quando houver liberação de odores. Fluídos e tráfego podem afetar a seleção do local da estação.
Requisitos de produtos químicos	Que recursos e quantidades devem ser garantidos para a satisfatória operação da unidade por um longo período de tempo?
Requisitos energéticos	Os requisitos energéticos, bem como os prováveis custos futuros, devem ser estimados, caso se deseja projetar sistemas economicamente viáveis.
Requisitos de Outros recursos	Que recursos adicionais são necessários para se garantir uma satisfatória implantação e operação do sistema?
Requisitos de pessoal	Quantas pessoas e a que nível de capacitação são necessárias para se operar o sistema? Os elementos na capacitação desejada são facilmente encontrados? Qual o nível de treinamento que será necessário?
Requisitos de operação e manutenção	Quais os requisitos especiais de operação que necessitarão ser satisfeitos? Quantas peças e equipamentos reserva serão necessários, e qual a sua disponibilidade e custo?
Processos auxiliares requeridos	Que processos auxiliares de suporte são necessários? Como eles afetam a requeridos qualidade do efluente, especialmente quando se tornam inoperantes?
Confiabilidade	Qual é a confiabilidade da operação e processo em consideração? A unidade Confiabilidade pode apresentar problemas frequentes? O processo resiste a cargas de choque periódicas? Caso afirmativo, corno é afetada a qualidade do efluente?
Complexidade	Qual a complexidade do processo em operação rotineira e emergencial com Complexidade cargas de choque? Qual o nível de treinamento deve ter o operador para operar o processo?
Compatibilidade	A operação ou processo unitário pode ser usada satisfatoriamente com as unidades existentes? A expansão da estação pode ser feita com facilidade?
Disponibilidade de área	Há espaço disponível para acomodar, não apenas as unidades previstas no momento, mas também possíveis expansões futuras? Foi alocada uma área de transição suficiente para minimizar impactos ambientais estéticos na vizinhança?

Fonte: Von Sperling (2014), adaptado de Metcalf & Eddy (1991).

De acordo com Von Sperling (2014), para que a eleição conduza realmente à alternativa mais adequada para a configuração em análise, critérios ou pesos devem ser atribuídos a diversos aspectos, vinculados essencialmente à realidade em foco. Não há fórmulas generalizadas para tal, e o bom senso ao se atribuir a importância relativa de cada aspecto técnico é essencial. Ainda que o lado econômico seja fundamental, deve-se lembrar que nem sempre a melhor alternativa é simplesmente a que apresenta o menor custo em estudos econômico-financeiros.

Conforme Von Sperling, 2014, *apud* Arceivala, 1981, os custos do tratamento dos esgotos variam amplamente com as características do esgoto, processo adotado, clima, critérios de projeto, condições locais e custos locais unitários de mão de obra, materiais, terreno e energia. A estimativa de custos deve compreender o levantamento dos custos de implantação (pontuais no tempo) e os custos anuais de operação (distribuídos no tempo), apresentados no Quadro 26.

Quadro 26. Resumo das estimativas de custos para implantação de uma ETE.

Estimativa de custos	
Custos de implantação	Custos de construção (incluindo equipamentos e instalação).
	Compra ou desapropriação do terreno.
	Custos de projeto e supervisão.
	Taxas legais.
	Juros dos empréstimos durante o período de construção.
Custos anuais	Juros dos empréstimos.
	Amortização dos empréstimos.
	Depreciação da estação.
	Seguro da estação.
	Custos de operação e manutenção da estação.

Fonte: Von Sperling (2014), adaptado de Arceivala, 1981.

Dos custos anuais, Von Sperling (2014) cita que os quatro primeiros itens podem ser considerados como fixos, já que têm de ser incluídos caso a estação esteja funcionando ou não. Geralmente, nos estudos econômicos preliminares são considerados os custos de construção e desapropriação (implantação) e de operação e manutenção (anuais).

Não se pretende abordar no presente item os critérios para elaboração de levantamentos de custo e estudo econômicos. Comenta-se tão somente sobre alguns processos simples de engenharia, que permitem a adaptação dos dados a uma forma tal que permita que os mesmos sejam comparados homogeneamente com os de outras alternativas.

O Quadro 27 apresenta as principais características dos métodos de tratamento (fase líquida), aplicados a esgotos predominantemente domésticos.

Quadro 27. Características típicas dos principais sistemas de tratamento de esgotos.

Sistemas de Tratamento	Eficiência na remoção (%)				Requisitos		Custos de Implanta. (US$/hab.)	Tempo de Detenção Hidráulica Total (dias)	Quantidade De lodo a ser Tratado (m^3/hab. ano)
	DBO	N	P	Coliformes	Área (m^2/hab.)	Potência (W/hab.)			
Tratamento preliminar	0-5	-0	-0	-0	<0,001	-0	2-8		
Tratamento primário	35-40	10-25	10-20	30-40	0,03-0,05	-0	20-30	0.1-0,5	0.6-13
Lagoa facultativa	70-85	30-50	20-60	60-99	2,0-5,0	-0	10-30	15-30	-
Lagoa anaeróbia - lagoa facultativa	70-90	30-50	20-60	60-99,9	1,5-3,5	-0	10-25	12-24	-
Lagoa aerada facultativa	70-90	30-50	20-60	60-96	0,25-0,5	1,0-1,7	10-25	5-10	-
Lagoa aerada mist. completa - lagoa de decantação	70-90	30-50	20-60	60-99	0,2-0,5	1,0-1,7	10-25	4-7	-
Lodos ativados convencional	85-93	30-40(a)	30-45(a)	60-90	0,2-0,3	1,5-2,8	60-120	0,4-0,6	1,1-1,5
Lodos ativados (aeração prolongada)	93-98	15-30(a)	10-20(a)	65-90	0,25-0,35	2,5-4,0	40-80	0,8-1,2	0,7-1,2
Lodos ativados (fluxo intermitente)	85-95	30-40(a)	30-45(a)	60-90	0,2-0,3	1,5-4,0	50-80	0,4-1,2	0,7-1,5
Filtro biológico (baixa carga)	85-93	30-40(a)	30-45(a)	60-90	0,5-0,7	0,2-0,6	50-90	NA	0,4-0,6
Filtro biológico (alta carga)	80-90	30-40(a)	30-45(a)	60-90	0,3-0,45	0,5-1,0	40-70	NA	1,1-1,5
Biodiscos	85-93	30-40(a)	30-45(a)	60-90	0,15-0,25	0,7-1,6	70-120	0,2-0,3	0,7-1,0
Reator anaeróbio de manta de lodo	60-80	10-25	10-20	60-90	0,05-0,10	-0	20-40	0,3-0,5	0,07-0,1
Fossa séptica-filtro anaeróbio	70-90	10-25	10-20	60-90	0,2-0,4	-0	30-80	1,0-2,0	0,07-0,1
Infiltração lenta	94-99	65-95	75-99	>99	10-50	-0	10-20	NA	-
Infiltração rápida	86-98	10-80	30-99	>99	1-0	-0	5-15	NA	-
Infiltração subsuperficial	90-98	10-40	85-95	>99	1-5	-0	5-15	NA	-
Escoamento superficial	85-95	10-80	20-50	90->99	1-6	-0	5-15	NA	-

Fonte: Metcalf & Eddy (1991).

O sistema atual abrange cerca de 50.610 hab. (52%) e conta com 7.792 ligações e 95,82 km de rede, em execução encontra-se mais 74 km de rede e 6.311 novas ligações. O município possui projeto para mais 96,33 km de rede e 9.137 ligações, aguardando a contratação.

Para fins de eleição das possíveis alternativas de tratamento na ETE Ararão, foi levado em consideração o estudo técnico preliminar elaborado pelo SAMAE, portanto serão consideradas as alternativas já elencadas pela autarquia, a proposta de ampliação da ETE Ararão seguirá os cenários, de acordo com o Quadro 28.

O Quadro 29 apresenta os cenários propostos, a viabilidade de atendimento da capacidade de outorga de diluição de efluentes domésticos e o custo para implantação e operação dos modelos.

Em seguida, as Figura 18 até a Figura 21 apresentam o croqui ou desenho esquemático do sistema de tratamento de esgoto sanitário em cada cenário de planejamento, conforme definição do SAMAE de Tangará da Serra.

Quadro 28. Proposta de cenários para a adequação do tratamento futuro de esgoto doméstico de Tangará da Serra – MT.

Cenário	Período	Pop. total final (hab.)	Pop. atendida (%)	DBO_5 média afluente (mg/l)	Concepção do sistema de tratamento	Eficiência global esperada (%)
1	Imediato: 2019 – 2021	103.243	52	440	**Sistema 1**: lagoas de estabilização operando com 30 L/s, com eficiência mínima de 80 % de remoção de DBO_5. **Sistema 2**: Reatores UASB seguidos de lagoas de polimento operando com 100 L/s, com eficiência mínima de 80 % de remoção de DBO_5. **Sistema 3:** Polimento físico químico, para os sistemas 1 e 2, com coagulação, floculação, flotação e desinfecção para desativação de cistos e eficiência mínima de remoção de 3 Logs para coliformes termotolerantes e 20 % de DBO_5.	80
2	Curto: 2022 – 2026	123.263	93	440	**Sistema 1**: lagoas de estabilização operando com 30L/s, com eficiência mínima de 80 % de remoção de DBO_5. **Sistema 2**: Reatores UASB seguidos de lagoas de polimento operando com 30 L/s, com eficiência mínima de 88 % de remoção de DBO_5. **Sistema 3:** Polimento físico químico, para os sistemas 1 e 2, com coagulação, floculação, flotação e desinfecção para desativação de cistos e eficiência mínima de remoção de 3 Logs para coliformes termotolerantes e 20 % de DBO_5. **Sistema 4**: ETE compacta modular (UASB + lodos ativados + decantador secundário + desinfecção) operando com 200 L/s, com eficiência mínima de 95 % de remoção de DBO_5 e mínimo 3 Logs para coliformes termotolerantes.	92 – 95
3	Médio: 2027 – 2030	140.109	93	440	**Sistema 1**: lagoas de estabilização operando com 30L/s, com eficiência mínima de 80% de remoção de DBO_5. **Sistema 2**: Reatores UASB seguidos de lodos ativados, decantadores secundários e lagoas de polimento operando com 60 L/s e com eficiência mínima de 95 % de remoção de DBO_5. **Sistema 3:** Polimento físico químico, para os sistemas 1 e 2, com coagulação, floculação, flotação e desinfecção para desativação de cistos e eficiência mínima de remoção de 3 Logs para coliformes termotolerantes e 20 % de DBO_5. **Sistema 4**: ETE compacta modular (UASB + lodos ativados + decantador secundário + desinfecção) operando com 200 L/s, com eficiência mínima de 95% de remoção de DBO_5 e mínimo 3 Logs para coliformes termotolerantes.	95

Continuação do Quadro 28. Proposta de cenários para a adequação do tratamento futuro de esgoto doméstico de Tangará da Serra – MT.

4	Longo: 2031 - 2038	175.929	95	440	**Sistema 1**: Reatores UASB seguidos de lodos ativados, decantadores secundários e lagoas de polimento operando com 60 L/s e com eficiência mínima de 95 % de remoção de DBO_5. **Sistema 2:** Polimento físico químico, para o sistema 1, com coagulação, floculação, flotação e desinfecção para desativação de cistos e eficiência mínima de remoção de 3 Logs para coliformes termotolerantes e 20 % de DBO_5. **Sistema 3**: ETE compacta modular (UASB + lodos ativados + decantador secundário + desinfecção) operando com 300 L/s, com eficiência mínima de 95% de remoção de DBO_5 e mínimo 3 Logs para coliformes termotolerantes lançando efluente no Rio Sepotuba **(maior custo operacional).** **Sistema 4:** Reatores UASB, seguidos de lagoas facultativas com eficiência mínima de 85% de remoção de DBO_5 e operando com 300 L/s. **(menor custo operacional)**	95

Observação: Os sistemas 1 e 2 do cenário 4 são para a atual ETE Ararão. Os sistemas 3 e 4 são duas opções que devem ser implementadas complementarmente aos sistemas 1 e 2, com lançamento no Rio Sepotuba.

Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

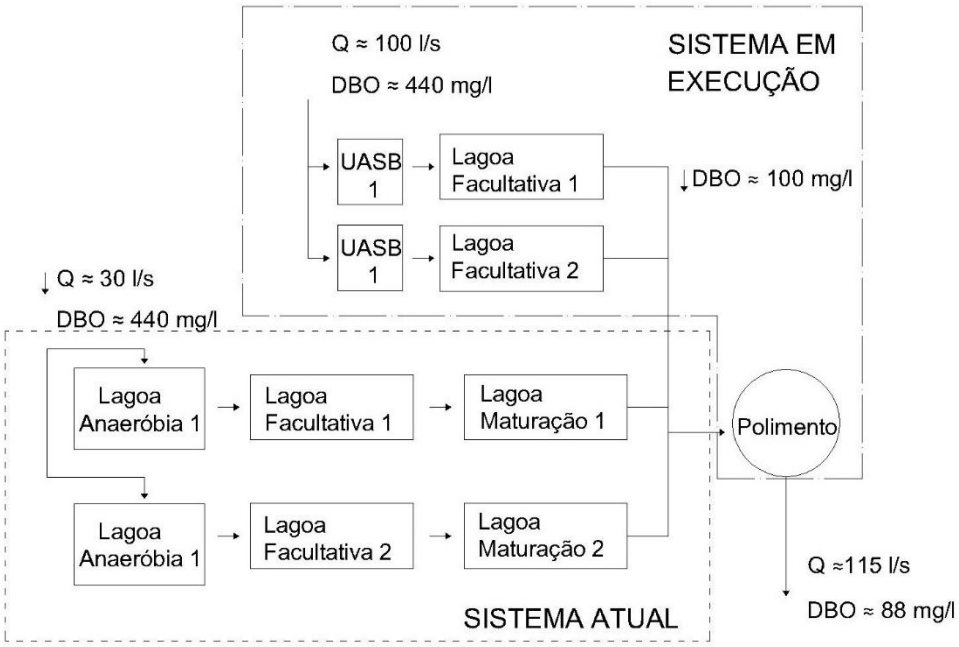
Quadro 29. Cenários propostos x atendimento da capacidade de outorga de diluição de efluentes domésticos

Cenários	**População atendida final (hab.)**	**Localidade (emissário)**	**Vazão afluente à ETE (L/s)**	**DBO_5 média afluente (mg/l)**	**Eficiência global esperada (%)**	**DBO_5 média efluente esperada (mg/l)**	**DBO_5 média efluente necessária (mg/l)**	**Eficiência global necessária (%)**	**Atende a capacidade outorgável**	**Custos**	
										Implantação (R$)	**Operação (R$/ano)**
1	53.686	Ararão	130	440	80	88	5	98,86	Não	3.758.020 *a*	322.116 *e*
2	114.634	Ararão	253	440	92 – 95	22 - 35	5	98,86	Não	8.024.380 *b*	687.804 *f*
3	130.301	Ararão	285	440	95	22	5	98,86	Não	9.121.070 *c*	781.806 *g*
4	167.132	Ararão	60	440	95	22	5-22	95 - 98	Sim	30.083.760 *d*	3.008.376 *h*
		Sepotuba	300		85	66	176	60	Sim		

Onde:
a – O custo de implantação não considerou a lagoa de estabilização e polimento físico químico.
b – O custo de implantação não considerou a lagoa de estabilização, polimento físico químico e ETE compacta molecular.
c – O custo de implantação não considerou a lagoa de estabilização, polimento físico químico e ETE compacta molecular.
d – O custo de implantação não considerou polimento físico químico e ETE compacta molecular.
e – O custo de operação não considerou a lagoa de estabilização e polimento físico químico.
f – O custo de operação não considerou a lagoa de estabilização, polimento físico químico e ETE compacta molecular.
g – O custo de operação não considerou a lagoa de estabilização, polimento físico químico e ETE compacta molecular.
h – O custo de i operação não considerou polimento físico químico e ETE compacta molecular.

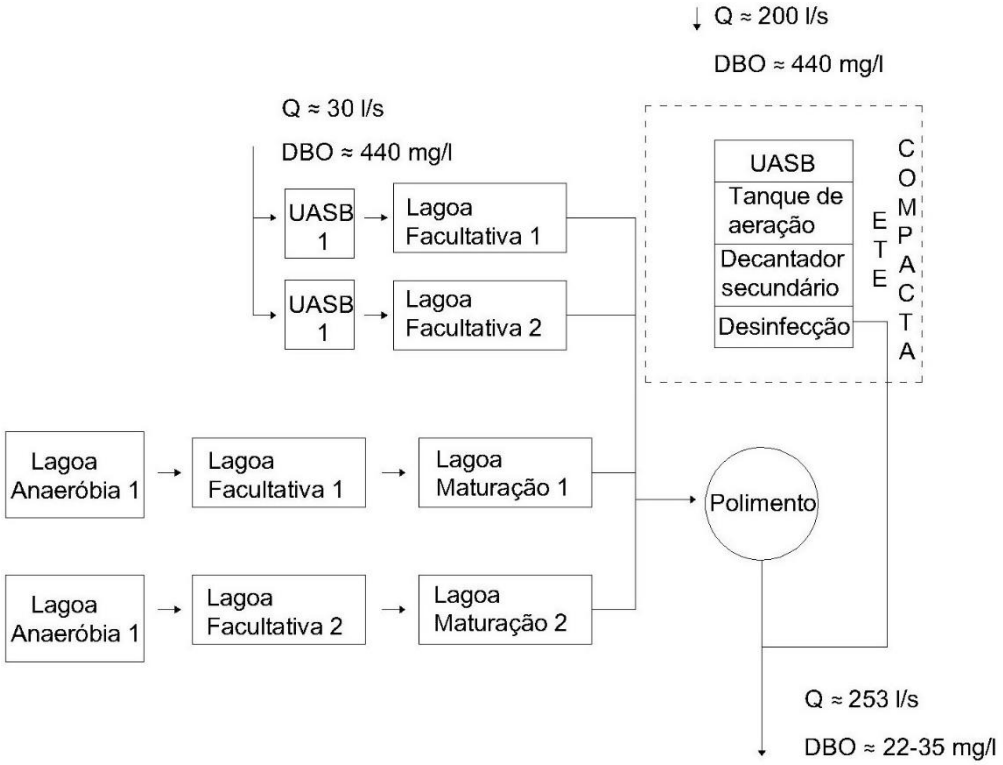
Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 18. Esquema do sistema de tratamento de esgoto – Cenário 1



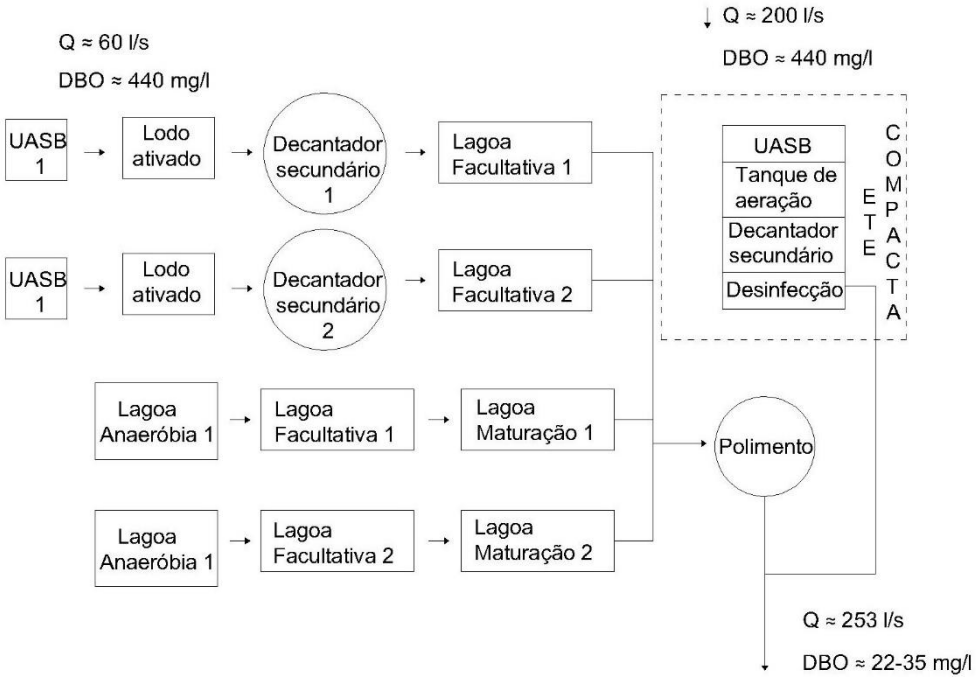
Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 19. Esquema do sistema de tratamento de esgoto – Cenário 2



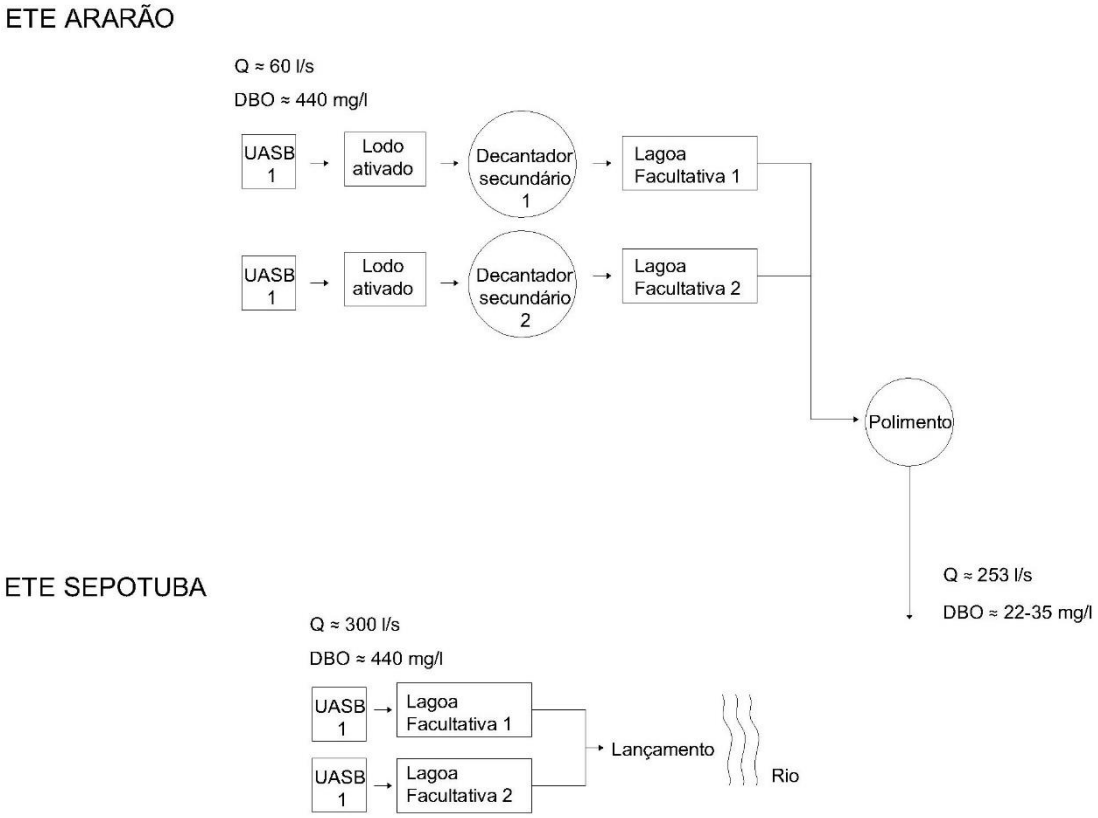
Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 20. Esquema do sistema de tratamento de esgoto – Cenário 3



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Figura 21. Esquema do sistema de tratamento de esgoto - Cenário 4



Fonte: SAMAE-Tangará da Serra, 2019.

Dentre outras soluções que podem ser adotadas pode-se citar emissários até pontos com maior vazão de diluição. Na Tabela 9 estão apresentados dois pontos de análise da Q_{95} para o Rio Sepotuba, observa-se que esses dois diferentes pontos possuem, demonstrando a variação da disponibilidade hídrica para diluição de efluentes.

Tabela 9. Disponibilidade hídrica Q_{95} e vazão média para corpos hídricos no entorno da sede para diluição de efluentes.

Microbacia	Coordenadas geográficas		Q média (m^3/s)	Disponibilidade hídrica Q_{95} (m^3/s)	Distância (km)
	Latitude	Longitude			
Sepotuba	14º29’36,8’’S	57º25’59,9’’O	32,83	17,74	12,00
Sepotuba	14º30’24,3’’S	57º34’51,3’’O	81,01	43,92	15,00

Fonte: Mato Grosso, 2007.

Cabe lembrar que esta é uma estimativa preliminar, sabendo-se que para uma análise mais completa desta solução serão necessários diversos estudos complementares.

6.3 OBJETIVOS E METAS

As informações técnicas consolidadas na etapa de diagnóstico do saneamento como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro, bem como os objetivos abrangentes do saneamento básico são voltados para a melhoria das condições deste eixo e da saúde pública. Os Quadro 30 e Quadro 31, apresentam as medidas estruturais e estruturantes para consolidação dos objetivos e para sua projeção temporal dentro do horizonte de planejamento de 20 anos.

Quadro 30. Medidas estruturantes para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado		
	Objetivos	Metas	Prioridades
Necessidade de atualização do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	1. Elaboração do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	Longo	3
Inexistência de universalização do sistema de esgotamento sanitário público na área urbana.	2. Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares, estação elevatória e ETE na sede urbana para atender 95%.	Curto	2

Continuação do Quadro 30. Medidas estruturantes para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado		
	Objetivos	Metas	Prioridades
Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora.	3. Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora.	Médio	3
Inexistência de Plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações.	4. Elaboração do plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações.	Curto	2
Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica de novo emissário de lançamento de efluente tratado no Rio Sepotuba.	5. Aprovação ou reprovação de estudo de viabilidade técnica e econômica de novo emissário de lançamento de efluente tratado no Rio Sepotuba.	Longo	3

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 31. Medidas estruturais para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado		
	Objetivos	Metas	Prioridades
Inexistência de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.	1. Elaboração e execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.	Curto	2
Obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18 paralisadas.	2. Retomada e conclusão das obras das novas elevatórias, Reator UASB, e redes de esgotamento sanitário do SES da sede urbana.	Imediato	1
Ausência de bombas e motores reservas nas estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.	3. Aquisição de bombas e motores reservas nas estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.	Curto	2
Ausência de programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.	4. Elaboração de ações para recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.	Curto	2
Inexistência de Central de Recepção de Lodo de Fossas e Tanques Sépticos na ETE Ararão.	5. Execução de Central de Recepção de Lodo de Fossas e Tanques Sépticos na ETE Ararão.	Imediato	1

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS

No Quadro 32 estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico.

Quadro 32. Cenário da infraestrutura do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Coleta, transporte e disposição dos RSD com atendimento de 98% na área urbana	Coleta, transporte e disposição dos RSD com atendimento de 100% área urbana	Coleta, transporte e disposição dos RSD com atendimento de 100% área urbana e rural
Estudo da caracterização dos resíduos sólidos	Estudo atualizado caracterização dos resíduos sólidos	Estudo atualizado caracterização dos resíduos sólidos
Existência de programa de coleta seletiva em cerca de 100% da área urbana	Existência de programa de coleta seletiva em 100% da área urbana	Existência de programa de coleta seletiva em 100% da área urbana
Necessidade estruturação da Cooperativa de reciclagem e aumento da eficiência	Estruturação da Cooperativa de reciclagem, atendendo a sede urbana	Estruturação da Cooperativa de reciclagem, atendendo a sede urbana e área rural
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletados de 2%	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletados de 80%	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletados de 100%
Coleta, transporte e destinação final dos RSS de 100% da área urbana do munícipio	Continuidade da coleta, transporte e destinação final dos RSS	Continuidade da coleta, transporte e destinação final dos RSS
Serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços)	Manutenção dos serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços)	Manutenção dos serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e)
Ausência de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana	Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana	Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana e rural
Ausência de programa de compostagem (Eficiência de compostagem de 0%)	Implantação de programa de compostagem (Eficiência de compostagem de 50%)	Implantação de programa de compostagem (Eficiência de compostagem de 100%)
Existência do ecoponto do Altos do Tarumã	Implantação de novos ecopontos na sede urbana	Implantação de ecopontos na sede urbana e em comunidades rurais
Inexistência de área para instalação de novos ecopontos	Aquisição de áreas para implantação de novos ecopontos na área urbana	Aquisição de áreas para implantação de ecopontos na área urbana e rural
Inexistência de licenciamento ambiental do aterro sanitário	Licenciamento ambiental do aterro sanitário	Licenciamento ambiental do aterro sanitário
Inexistência de PMGRCD (Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição)	Elaboração do PMGRCD	Elaboração do PMGRCD

Continuação do Quadro 32. Cenário da infraestrutura do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Necessidade de revisão do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Int. Resíduos Sólidos) e PMGRSS (P.M.G.I. de Resíduos de Serv. de Saúde)	Revisão do PMGIRS e PMGRSS para o município	Revisão do PMGIRS e PMGRSS para o município
Inexistência de projeto de remediação da área de disposição a céu aberto na sede urbana	Elaboração de projeto para remediação da área de disposição a céu aberto, curto prazo	Elaboração de um projeto para remediação de áreas de disposição a céu aberto, imediato
Necessidade de treinamento e capacitação para melhoria do gerenciamento do PMSB e preenchimento do SNIS	Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS	Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS
Inexistência de um plano de capacitação continuado para os funcionários do setor	Elaboração e execução de um Plano de capacitação continuada para os funcionários do SAMAE	Elaboração e execução de um Plano de capacitação continuada para os funcionários do SAMAE
Existência de pesquisa de satisfação quanto à prestação dos serviços	Melhoria continua da pesquisa de satisfação da prestação dos serviços na sede urbana	Melhoria continua da pesquisa de satisfação da prestação dos serviços na sede urbana e rural
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	Programas de educação ambiental realizados periodicamente, de forma sistemática e integrada	Programas e campanhas trimestrais para educação ambiental de forma sistemática e integrada,
Existência do Plano Diretor Participativo	Revisão e instituição do Plano Diretor Participativo	Revisão e instituição do Plano Diretor Participativo
Existência de Centro de Atendimento ao Consumidor e de mecanismo de controle social para os serviços	Continuidade no Centro de Atendimento ao Consumidor e de mecanismo de controle social para os serviços de saneamento	Continuidade no Centro de Atendimento ao Consumidor e de mecanismo de controle social para os serviços de saneamento
Ausência de instrumentos normativos e agência regulatória dos serviços de saneamento básico	Elaboração e implantação da legislação definindo os critérios de regulação dos serviços de saneamento, criação da agência regulatória.	Elaboração e implantação da legislação de regulação dos serviços de saneamento, criação da agência regulatória.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Cenário Moderado foi eleito como referência para o planejamento estratégico do Saneamento básico, no horizonte temporal de 20 anos (até 2039). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

a) A população do município, nas próximas duas décadas, deverá apresentar taxas moderadas de crescimento;

b) A dinâmica econômica de Tangará da Serra deverá ser estimulada pela expansão da economia do estado, em especial pela expansão da produção agrícola; no esforço de expansão da agroindústria e no desenvolvimento do turismo.

c) Necessidade de investimentos em infraestrutura e em capacitação de pessoal para ampliação da eficiência do programa de coleta seletiva.

d) Necessidades de estudos e investimentos para a implantação do programa de valorização de resíduos sólidos orgânicos – compostagem.

7.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS

7.2.1 Projeção da geração dos resíduos sólidos

Para cálculo das projeções de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) foram utilizados: *1)* a população estimada para o período 2019-2039 e *2)* o índice *per capita* de geração de resíduos (kg/hab.dia), indicada no item 11.5 do Diagnóstico do Saneamento Básico.

A estimativa populacional utilizada foi elaborada pelo método da extrapolação gráfica, por apresentar verossimilhança com a tendência de crescimento da população dada pelo IBGE e por apresentar o menor erro entre os métodos apresentados no item 3 do presente Prognóstico.

7.2.1.1 Metodologia de definição dos índices p*er capit*a de geração

De acordo com dados do SAMAE, apresentados no Diagnóstico deste plano, o índice *per capita urbano* é de 0,86 kg/hab.dia. Com relação a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, considerou-se que, do total de resíduos gerados no município, 29,5% correspondem a recicláveis inertes, 52,8% material orgânico e 17,7% rejeitos.

A *per capita* de geração de resíduos para a população rural foi calculada como sendo equivalente a 60% da geração de resíduos urbanos, ou seja, 0,52 kg/hab.dia, conforme observado no PMSB dos municípios de Lucas do Rio Verde, Nova Mutum e Campo Novo do Parecis. Essa definição se deve às características da área rural dos municípios mato-grossenses, onde cerca de 40-60% da composição gravimétrica média são de resíduos orgânicos, utilizados para alimentação animal e compostagem, conforme Lima *et al.* (2018).

7.2.2 Estimativas de resíduos sólidos urbanos

Tendo em vista a metodologia anteriormente apresentada, a Tabela 10 apresenta a geração anual de resíduos sólidos e a massa total a serem destinados provenientes da sede urbana, considerando um horizonte de 20 anos, nas condições atuais de prestação dos serviços, considerando a projeção de crescimento populacional e a taxa de consumo *per capita* adotada.

Tabela 10. Estimativa de geração anual de RS ao longo de 20 anos e massa total a ser aterrada

Período de plano	Ano	Estimativa Populacional			Prod *Per capita* Urbano (kg/hab.dia)	Prod *Per capita* Rural (kg/hab.dia)	Geração Urbana (ton/ano)	Geração Rural (ton/ano)
		Total	Urbana	Rural				
Referência	2018	101.764	95.121	6.573	0,86	0,52	29.858,48	1.237,96
Imed.	2019	103.750	97.326	6.424	0,87	0,52	30.856,14	1.222,00
	2020	105.651	99.382	6.269	0,88	0,53	31.823,05	1.204,44
	2021	109.473	103.243	6.230	0,89	0,53	33.389,97	1.208,91
Curto	2022	113.337	107.153	6.184	0,89	0,54	35.001,06	1.211,99
	2023	117.243	111.110	6.133	0,90	0,54	36.656,53	1.214,01
	2024	121.191	115.114	6.077	0,91	0,55	38.357,27	1.214,95
	2025	125.181	119.165	6.016	0,92	0,55	40.104,18	1.214,79
	2026	129.214	123.263	5.951	0,93	0,56	41.898,17	1.213,68
Médio	2027	133.288	127.406	5.882	0,94	0,56	43.739,47	1.211,60
	2028	137.405	131.595	5.810	0,95	0,57	45.629,37	1.208,74
	2029	141.564	135.829	5.734	0,96	0,58	47.568,44	1.204,86
	2030	145.764	140.109	5.656	0,97	0,58	49.558,01	1.200,35
Longo	2031	150.007	144.433	5.575	0,98	0,59	51.598,33	1.194,99
	2032	154.292	148.801	5.491	0,99	0,59	53.690,37	1.188,76
	2033	158.620	153.213	5.406	1,00	0,60	55.835,13	1.182,06
	2034	162.989	157.670	5.319	1,01	0,61	58.033,98	1.174,67
	2035	167.400	162.170	5.231	1,02	0,61	60.287,21	1.166,78
	2036	171.854	166.713	5.141	1,03	0,62	62.595,85	1.158,18
	2037	176.349	171.299	5.050	1,04	0,62	64.960,93	1.149,05
	2038	180.887	175.929	4.958	1,05	0,63	67.383,91	1.139,40
					Massa total parcial (T)		**978.825,84**	**25.122,16**
					Massa Total Produzida (T)		**1.003.948,00**	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Em Tangará da Serra, a geração de resíduos está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida e ao poder aquisitivo da população (diminuindo a renda *per capita* diminui a geração de resíduos sólidos no município), questões culturais, e ainda a questões relacionadas à abrangência da coleta e à existência de uma política de gestão de RSU.

Estima-se que, em 2018, foram geradas cerca de 31.096,44 toneladas de resíduos sólidos, cuja média *per capita* de produção é de 0,83 kg/hab.dia, considerando a população total do município. Esse *per capita* é inferior ao de produção de resíduos no Estado de Mato Grosso, que é de 0,89 kg/hab.dia (SNIS, 2018).

O município possui o diferencial de contar com coleta seletiva de RSU em 100% da área urbana da sede e do distrito de Progresso, atendendo à PNSR, Lei n° 12.305/10 (BRASIL, 2010). Contudo, o serviço enfrenta problemas de segregação na fonte, haja vista que apenas uma parcela da população realiza a separação dos resíduos secos (recicláveis) e úmidos (dispostos no aterro sanitário). Essa condição influencia negativamente no percentual de reaproveitamento dos resíduos, já que a sua mistura aos resíduos úmidos torna difícil a sua separação e, em muitos casos, pode inviabilizar a reciclagem do material.

Por isso, este Plano incentiva o estabelecimento de programas de educação ambiental que objetivem a sensibilização da população no que diz respeito a adequada separação entre os resíduos secos e úmidos. E com isso, o aumento do percentual de aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis coletados em Tangará da Serra.

7.2.2.1 Estimativa de resíduos sólidos urbano para a área urbana

A Tabela 11 apresenta para a área urbana as projeções da produção de resíduos, diária, mensal e anual bem como a quantidade de resíduos úmidos, secos e rejeitos a ser produzidos num cenário de 20 anos.

Para o ano de 2018, considerando a população total de Tangará da Serra, tem-se uma produção anual de 29.858,48 toneladas, cuja média *per capita* de produção é de 0,86 kg/hab.dia. Para 2019, devido ao aumento da população, a projeção é de uma geração de 30.856,14 toneladas no ano, ou seja, de 84,54 toneladas por dia, sendo que destes, 24,94 toneladas são de resíduos secos (reaproveitáveis).

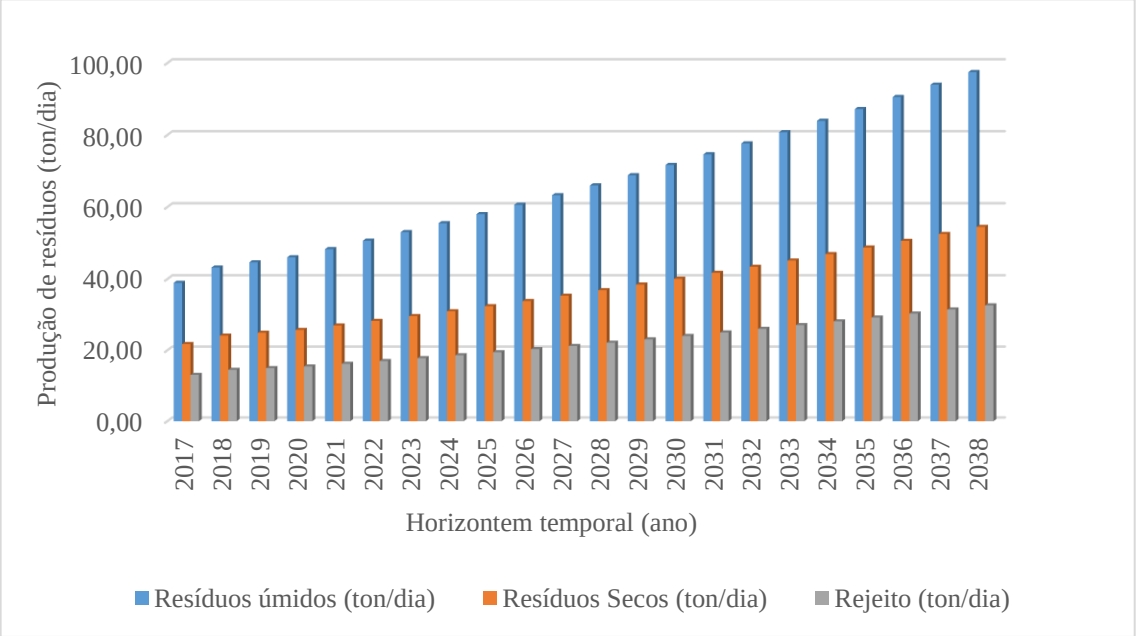
Tabela 11. Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 20 anos

Período de plano	Ano	População urbana (hab.)	Índice *per capita* *(kg/hab.dia)*	Prod diária (ton/dia)	Prod mensal (ton/mes)	Prod anual (ton/ano)	Resíduos úmidos (ton/dia)	Resíduos Secos (ton/dia)	Rejeito (ton/dia)
Referência	2018	95.121	0,86	81,80	2.454	29.858,48	43,19	24,13	14,48
Imed.	2019	97.326	0,87	84,54	2.536	30.856,14	44,64	24,94	14,96
	2020	99.382	0,88	87,19	2.616	31.823,05	46,03	25,72	15,43
	2021	103.243	0,89	91,48	2.744	33.389,97	48,30	26,99	16,19
Curto	2022	107.153	0,89	95,89	2.877	35.001,06	50,63	28,29	16,97
	2023	111.110	0,90	100,43	3.013	36.656,53	53,03	29,63	17,78
	2024	115.114	0,91	105,09	3.153	38.357,27	55,49	31,00	18,60
	2025	119.165	0,92	109,87	3.296	40.104,18	58,01	32,41	19,45
	2026	123.263	0,93	114,79	3.444	41.898,17	60,61	33,86	20,32
Médio	2027	127.406	0,94	119,83	3.595	43.739,47	63,27	35,35	21,21
	2028	131.595	0,95	125,01	3.750	45.629,37	66,01	36,88	22,13
	2029	135.829	0,96	130,32	3.910	47.568,44	68,81	38,45	23,07
	2030	140.109	0,97	135,78	4.073	49.558,01	71,69	40,05	24,03
Longo	2031	144.433	0,98	141,37	4.241	51.598,33	74,64	41,70	25,02
	2032	148.801	0,99	147,10	4.413	53.690,37	77,67	43,39	26,04
	2033	153.213	1,00	152,97	4.589	55.835,13	80,77	45,13	27,08
	2034	157.670	1,01	159,00	4.770	58.033,98	83,95	46,90	28,14
	2035	162.170	1,02	165,17	4.955	60.287,21	87,21	48,73	29,24
	2036	166.713	1,03	171,50	5.145	62.595,85	90,55	50,59	30,35
	2037	171.299	1,04	177,98	5.339	64.960,93	93,97	52,50	31,50
	2038	175.929	1,05	184,61	5.538	67.383,91	97,48	54,46	32,68

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A partir da análise da Tabela 11, é possível observar que a projeção da geração de resíduos sólidos estimada para o início de plano é de aproximadamente 29.858,48 toneladas por ano. Ao longo do horizonte do Plano, a projeção de produção anual de resíduos implicaria na geração de aproximadamente 67.383,91 toneladas. A Figura 22 ilustra a quantidade de resíduos produzida diariamente, em função do seu tipo.

Figura 22. Produção de resíduos sólidos ao longo do horizonte de 20 anos



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A disposição final dos rejeitos dos RSU de Tangará da Serra é realizada em aterro sanitário, devidamente operado, contudo, não dispõe de licenciamento. Atualmente menos de 3% de todo o resíduo gerado é reciclado, correspondendo a aproximadamente 161,6 toneladas por mês ou, em média, 5,3 toneladas por dia. Na Tabela 11 observa-se que atualmente é gerado mais de 24 toneladas deste tipo resíduo por dia.

As estimativas de volumes gerados a cada ano, dentre eles a geração total, o potencial para a reciclagem (resíduos secos), o volume passível de ser compostado (orgânicos) e o volume destinado em aterro sanitário (rejeito) de Tangará da Serra durante o horizonte temporal do PMSB, isto é, de 2019 a 2038, estão apresentadas na Tabela 12.

Sabe-se que em Tangará da Serra já dispõe de coleta seletiva em 100% da sede urbana e do distrito de Progresso, por isso o prognóstico sugere manter esse cenário, de forma que o sistema de coleta se adeque ao crescimento populacional, visando o aumento da cobertura desse serviço para os demais distritos e comunidades rurais.

Tabela 12. Estimativa de geração de resíduos sólidos total, seco e rejeito ao longo de 20 anos – área urbana

Período do Plano	Ano	Produção Urbana Anual (t)	Eficiência da Coleta Seletiva (%)	Eficiência Compostagem (%)	Resíduos - Composição			Total Valorizado (t)	Resíduo a depositar em aterro (t)
					Recicláveis (t)	Orgânicos (t)	Rejeitos (t)		
					29,50%	52,80%	17,70%		
Referência	2018	29.858,48	24%	0%	8.808,25	15.765,28	5.284,95	2.113,98	27.744,50
Imed.	2019	30.856,14	24%	0%	9.102,56	16.292,04	5.461,54	2.184,61	28.671,52
	2020	31.823,05	26%	0%	9.387,80	16.802,57	5.632,68	2.440,83	29.382,22
	2021	33.389,97	28%	0%	9.850,04	17.629,91	5.910,03	2.758,01	30.631,96
Curto	2022	35.001,06	30%	5%	10.325,31	18.480,56	6.195,19	4.021,62	30.979,43
	2023	36.656,53	34%	7%	10.813,68	19.354,65	6.488,21	4.977,41	31.679,12
	2024	38.357,27	37%	9%	11.315,40	20.252,64	6.789,24	6.009,43	32.347,84
	2025	40.104,18	41%	11%	11.830,73	21.175,01	7.098,44	7.120,70	32.983,48
	2026	41.898,17	44%	13%	12.359,96	22.122,23	7.415,98	8.314,27	33.583,90
Médio	2027	43.739,47	47%	15%	12.903,14	23.094,44	7.741,89	9.528,64	34.210,83
	2028	45.629,37	50%	17%	13.460,66	24.092,31	8.076,40	10.826,02	34.803,34
	2029	47.568,44	53%	19%	14.032,69	25.116,14	8.419,61	12.209,39	35.359,05
	2030	49.558,01	56%	21%	14.619,61	26.166,63	8.771,77	13.681,97	35.876,03
Longo	2031	51.598,33	59%	25%	15.221,51	27.243,92	9.132,90	15.791,67	35.806,66
	2032	53.690,37	62%	29%	15.838,66	28.348,52	9.503,20	17.899,30	35.791,07
	2033	55.835,13	65%	32%	16.471,36	29.480,95	9.882,82	20.140,29	35.694,84
	2034	58.033,98	68%	36%	17.120,02	30.641,94	10.272,01	22.519,51	35.514,48
	2035	60.287,21	71%	39%	17.784,73	31.831,65	10.670,84	25.041,50	35.245,71
	2036	62.595,85	74%	43%	18.465,77	33.050,61	11.079,46	27.711,18	34.884,66
	2037	64.960,93	77%	46%	19.163,47	34.299,37	11.498,08	30.533,59	34.427,34
	2038	67.383,91	80%	50%	19.878,25	35.578,71	11.926,95	33.514,06	33.869,85

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Em 2018, a projeção é que sejam geradas cerca de 29.858,48 ton. de resíduos, sendo 8.808,25 ton. de recicláveis, 15.765,28 ton. de matéria orgânica e 5.284,95 ton. de rejeitos. Devido ao crescimento populacional esta geração será aumentada para 19.878,25 ton. de recicláveis, 35.578,71 ton. de matéria orgânica e 11.926,95 ton. de rejeitos em 2038.

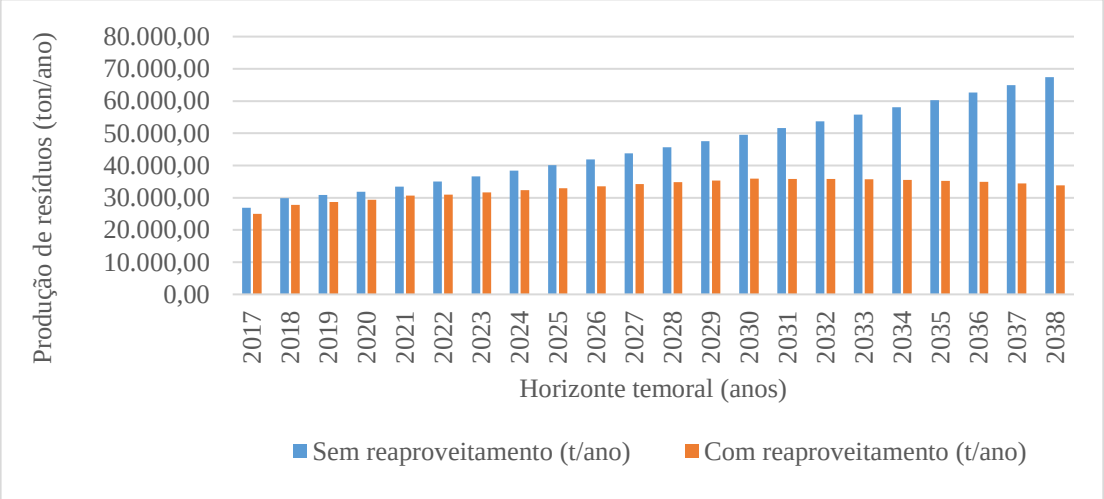
Nota-se que a eficiência do programa de coleta seletiva é de cerca de 24%, em relação a massa total de resíduos recicláveis, conforme proporção indicada na composição gravimétrica, representando apenas 2% da massa total de resíduos. Observa-se que, apesar de o serviço de coleta seletiva abranger 100% da área urbana, estes resíduos não são segregados na fonte como previsto, nem a Cooperativa tem capacidade para processamento de todo resíduo. Por consequência, no ano de 2018, foram valorizadas cerca de 2 mil toneladas de resíduos, quando poderiam ter sido valorizados cerca de 8.808,25 toneladas.

Por isso este Plano sugere a implantação de programas que visem a educação ambiental e a sensibilização da população quanto a separação entre os resíduos secos e úmidos, ampliando o aproveitamento dos materiais com potencial de reciclagem coletados. A reciclagem, além de gerar empregos e agregar valor à resíduos já não utilizados, também diminui a quantidade de resíduos a serem disposto em aterro sanitário, aumentando o seu tempo de vida útil.

Indica-se também a implantação de uma central de compostagem de resíduos orgânicos, visando a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em aterro sanitário.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei federal nº 12.305/2010, prevê que somente poderão ser encaminhados para o aterro sanitário, ou outra forma correta de disposição final, aqueles resíduos que não puderem ser reaproveitados de forma alguma, os rejeitos. Um estudo comparativo, definindo metas e índices de eficiência para a reciclagem e a compostagem, visando a valorização dos resíduos é apresentado na Figura 23.

Figura 23. Massa total de resíduos da área urbana com e sem reaproveitamento



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.3 OBJETIVOS E METAS

O Quadro 33 apresenta as medidas estruturais e estruturantes para consolidação dos objetivos para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, além de sua projeção temporal dentro do horizonte de planejamento de 20 anos.

Quadro 33. Medidas estruturantes e estruturais para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado		
	Objetivos	**Metas**	**Prioridades**
Inexistência de licenciamento ambiental do aterro sanitário	1. Licenciamento ambiental do aterro sanitário	Imediato	1
Inexistência de projeto de remediação da área de disposição a céu aberto na sede urbana	2. Elaboração de um projeto básico para remediação da área de disposição a céu aberto em curto prazo	Imediato	1
	3. Remediação da área do lixão	Curto	2
Coleta, transporte e disposição dos RSD com atendimento de 98% na área urbana	4. Ampliação da coleta, transporte e disposição dos RSD da área urbana para 100%	Curto	2
Existência do Plano Diretor Participativo	5. Revisão e instituição do Plano Diretor Participativo	Imediato	1
Necessidade de revisão do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) e PMGRSS (Plano Mun. de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde)	6. Revisão do PMGIRS e PMGRSS para o município	Imediato	1
Inexistência de PMGRCD (Plano Municipal de Gestão de resíduos de Construção e Demolição)	7. Elaboração do PMGRCD	Curto	2
Ausência de agência reguladora dos serviços de saneamento básico no município	8. Implantação do órgão de regulação dos serviços de saneamento básico - criação da agência regulatória.	Imediato	1
Existência de Centro de Atendimento ao Consumidor e de mecanismo de controle social para os serviços de saneamento básico	9. Continuidade no Centro de Atendimento ao Consumidor e de mecanismo de controle social para os serviços de saneamento básico	Imediato e continuado	1
Coleta, transporte e destinação final dos RSS de 100% da área urbana do munícipio	10. Continuidade da coleta, transporte e destinação final dos RSS	Imediato e continuado	1
Estudo da caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica)	11. Atualização do estudo de caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica)	Imediato e continuado	1
Existência de programa de coleta seletiva em aproximadamente 100% da área urbana	12. Continuidade do programa de coleta seletiva em 100% da área urbana	Imediato e continuado	1

Continuação do Quadro 33. Medidas estruturantes e estruturais para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Metas	Prioridades
Serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros)	13. Continuidade dos serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros, vias públicas)	Imediato e continuado	1
Existência de apenas um ecoponto – Setor Norte (Tarumã)	14. Implantação de três novos ecopontos na sede urbana - Setores S, E e W.	Curto	2
Necessidade de treinamento e capacitação para melhoria contínua do gerenciamento do PMSB e preenchimento do SNIS	15. Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS	Curto	2
Inexistência de um plano de capacitação continuado para os funcionários do setor	16. Elaboração e execução de um Plano de capacitação continuada para os funcionários do SAMAE	Curto	2
Existência de pesquisa de satisfação quanto à prestação dos serviços	17. Melhoria continua da pesquisa de satisfação quanto à prestação dos serviços na sede urbana	Curto	2
Ausência de um Programa de Educação Ambiental em Saneamento e Mobilização Social Permanente	18. Programas de educação ambiental realizados periodicamente, de forma sistemática e integrada, objetivando a sensibilização quanto a geração, tratamento e destinação final dos resíduos.	Imediato e continuado	1
Necessidade estruturação da Cooperativa de reciclagem e aumento da eficiência	19. Estruturação física da nova sede da Cooperativa de reciclagem	Imediato	1
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total de resíduos recicláveis – 24%	20. Eficiência do programa de coleta seletiva – 28%	Imediato	1
	21. Eficiência do programa de coleta seletiva – 44%	Curto	2
	22. Eficiência do programa de coleta seletiva – 56%	Médio	3
	23. Eficiência do programa de coleta seletiva – 80%	Longo	4
Ausência de projeto de compostagem dos resíduos sólidos	24. Elaboração de estudo de compostagem dos resíduos sólidos para a área urbana	Curto	2
Ausência de programa de compostagem (Eficiência de compostagem de 0%)	25. Implantação de programa de compostagem (Eficiência de compostagem de 13%)	Médio	3
	26. Implantação de programa de compostagem (Eficiência de compostagem de 50%)	Longo	4

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

8. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

8.1 CENÁRIOS PROSPECTIVOS

No Quadro 34 estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico.

Quadro 34. Cenário da infraestrutura do manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ausência de legislação indicando téc. compensatórias, uso e ocupação do solo	Elaboração de legislação indicando téc. compensatórias, uso e ocupação do solo	Elaboração de legislação indicando téc. compensatórias, uso e ocupação do solo
Existência de vias urbanas sem pavimentação	Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas	Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas
Necessidade de recuperação de estradas vicinais	Recuperação de estradas vicinais (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens)	Recuperação e manutenção de estradas vicinais (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens)
Melhora na manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana	Manutenção preventiva e corretiva da microdrenagem existentes, reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado	Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem existentes, reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado
Inexistência de programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso.	Elaboração do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, curto prazo	Execução do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, imediato
Ampliação e melhoria nos sistemas de microdrenagem urbana existente (galerias, PV, BL, dissipadores)	Execução de sistemas de microdrenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, dissipadores), curto prazo	Execução de sistemas de microdrenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, dissipadores), imediato
Ausência de um plano de fiscalização para coibir ligações irregulares de esgoto em galeria pluviais	Elaboração de um plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais	Execução de plano de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galerias pluviais e seu monitoramento
Inexistência de programa de recuperação de áreas degradadas na sede urbana	Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias urbanas	Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas urbanas
Baixa cobertura do sistema de obras de macrodrenagem	Execução de obras de macrodrenagem urbana	Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem urbana
Necessidade do aumento de dissipadores de energia	Execução de dissipadores de energia nos pontos de desague	Execução de dissipadores de energia nos pontos de desague
Ausência de monitoramento hidrológico quantitativo	Instalação de estações hidrométricas e réguas fluviométricas; Medição de vazão; Estudo de curva chave	Instalação de estações hidrométricas e réguas fluviométricas; Monitoramento telemétrico; Medição de vazão; Estudo de curva chave

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Cenário Moderado foi adotado como referência para o planejamento estratégico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, considerando um horizonte temporal de 20 anos (até 2039). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

a) O crescimento da população de Tangará da Serra, que nas próximas duas décadas, deverá apresentar taxas moderadas de crescimento demográfico;

b) A dinâmica econômica municipal deverá ser estimulada pelo crescimento econômico do estado, com destaque a expansão da produção agrícola, no esforço de expansão da agroindústria e no desenvolvimento do turismo;

c) Necessidade de investimentos em infraestrutura, a fim de ampliar a cobertura do sistema de micro e macrodrenagem urbana;

d) Necessidade de elaboração de estudos e projetos.

8.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E ESTIMATIVAS DE DEMANDAS

8.2.1 Projeção da demanda de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A projeção do sistema foi realizada com base na estimativa de área ocupada, referente ao ano de 2018, pela população urbana, fator que se relaciona diretamente com a taxa de impermeabilização do solo.

A partir do levantamento de imagens de satélites da área urbana de Tangará da Serra, estimou-se como área densamente ocupada, totalizando 35,43 km². A Tabela 13 apresenta a estimativa da taxa de ocupação de solo urbano por habitante. Levou-se em consideração o percentual de população urbana (IBGE, 2018) e o estudo populacional apresentado no Item 3.

Tabela 13. Valores utilizados para estimativa de ocupação do solo - dados de urbanização

População total estimada - 2018	101.764	habitantes
População urbana estimada - 2018	95.121	habitantes
Área urbana com ocupação - 2018	35,43	km²
Taxa de ocupação urbana - 2018	372,42	m² /hab

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Apresenta-se na Tabela 14 a projeção populacional e a correspondente área urbana no horizonte temporal do PMSB, tendo como base a taxa de ocupação urbana de 372,42 m²/habitante, indicada anteriormente.

Tabela 14. Projeção da ocupação urbana de Tangará da Serra

Período	Ano	População total (hab)	População Urbana da sede (hab)	Mancha Urbana (Km²)
Referência	2018	101.764	951.21	35,43
Imediato	2019	103.750	973.26	36,25
	2021	109.473	103.243	38,45
Curto	2022	113.337	107.153	39,91
	2026	129.214	123.263	45,91
Médio	2027	133.288	127.406	47,45
	2030	145.764	140.109	52,18
Longo	2031	150.007	144.433	53,79
	2038	180.887	175.929	65,52

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

De acordo com as estimativas, verifica-se que haverá um acréscimo de 84,95% na área urbana do município até o ano de 2038, equivalente a cerca de 30,1 km², dessa maneira, a área total, no final do Plano, será de 65,52 km². Esse aumento da área impermeabilizada implicará no acréscimo do coeficiente de escoamento e, consequentemente, das vazões de pico das precipitações.

Em função disso, para que os efeitos da urbanização sejam minimizados, faz-se necessária a adoção de critérios de uso e ocupação do solo e planejamentos que atenuem as consequências da impermeabilização.

8.3 OBJETIVOS E METAS

O Quadro 35 apresenta as medidas estruturais e estruturantes para consolidação dos objetivos para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana, além de sua projeção temporal dentro do horizonte de planejamento de 20 anos.

Quadro 35. Medidas estruturantes e estruturais para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado		
	Objetivos	Metas	Prioridades
Ausência de legislação indicando técnicas compensatórias, uso e ocupação do solo	1. Elaboração de legislação indicando técnicas compensatórias, uso e ocupação do solo	Curto	2
Existência de vias urbanas sem pavimentação	2. Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas	Imediato e continuado	1

Continuação do Quadro 35. Medidas estruturantes e estruturais para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Metas	Prioridades
Necessidade de recuperação de estradas vicinais	3. Recuperação e manutenção de estradas vicinais (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens)	Imediato e continuado	1
Melhora na manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana	4. Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado	Imediato e continuado	1
Ampliação dos sistemas de microdrenagem urbana existente (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia)	5. Execução de sistemas de microdrenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia)	Curto	2
Baixa cobertura do sistema de obras de macrodrenagem na sede urbana	6. Ampliação de obras de macrodrenagem urbana	Curto	2
Necessidade do aumento da quantidade de dissipadores de energia	7. Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais	Curto	2
Ausência de um plano permanente de fiscalização para coibir ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais	8. Elaboração de um plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais	Imediato	1
Inexistência de programa de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas urbanas	9. Elaboração do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas urbanas	Imediato	1
	10. Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas urbanas	Curto	2
Inexistência de programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso.	11. Elaboração de estudo de viabilidade de implantação de um Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis	Curto	2
	12. Execução do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso, curto prazo	Médio	3
Ausência de monitoramento hidrológico quantitativo	13. Instalação de estações hidrométricas e réguas fluviométricas; Medição de vazão e batimetria; Estudo de curva chave	Imediato	1

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9. SANEAMENTO RURAL

9.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.1.1 Cenários prospectivos

No Quadro 36 estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico.

Quadro 36. Cenário da infraestrutura de abastecimento de água para a área rural.

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Incompleta base de dados e informações do SAA de Distritos, zonas rurais, assentamentos e áreas indígenas. O município não dispõe de sistema de informação de saneamento básico articulada com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SNIS. Esta uma ferramenta de fundamental importância para traçar cenários reais, planejamentos estratégicos e tomadas de decisões por parte dos titulares. (Lei 11.4445/20019 – Art. 9º - VI do estabelecimento de sistema de informação sobres saneamento básico).	Obter os dados de todo o sistema de abastecimento de água.	Obter os dados de todo o sistema de abastecimento de água juntamente a implantação e alimentação de um sistema de informação público sobre os serviços de abastecimento de água
Sistema de abastecimento de água deficitário nas zonas rurais, distritos, assentamento e áreas indígenas. Em especial o Distrito de São Jorge, que não possui operador, monitoramento da qualidade da água, vazamento na saída do poço que auxilia no abastecimento de água. Monitoramento da qualidade da água da Gleba triangulo. Inexistência de agente sanitário indígena para cloração dos poços e ações de sensibilização da população indígena. O Distrito do Progresso possui somente uma fonte de abastecimento.	Ampliação do SAA conforme as necessidades de cada localidade, visando manter o índice de cobertura e qualidade de abastecimento de água. Instalação de sistema de abastecimento alternativo para o Distrito do Progresso. Manutenção nos sistemas das Minas da Gleba triângulo e Distrito de São Jorge. Locação de um operador para o sistema do Distrito de São Jorge, manutenção em vazamento antigo próximo ao poço que abastece o distrito de São Jorge.	Ampliação do sistema de abastecimento de água de acordo com as necessidades para manter o índice de cobertura, com manutenções regulares, programa anual de manutenções, relatórios anuais de cada sistema, preenchimento dos dados destes setores no SNIS. Criação de banco de dados para subsidiar tomadas de decisões do setor.

Continuação do Quadro 36. Cenário da infraestrutura de abastecimento de água para a área rural.

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Inexistência de macromedição dos hidrômetros instalados nas saídas dos poços	Leitura continuada dos hidrômetros instalados	Leitura continuada dos hidrômetros instalados e relatórios mensais do sistema com junção em banco de dados de sistema de informação de saneamento municipal.
Ausência de Fiscalização no combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	Fiscalização e combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	Desligamento das ligações clandestinas e irregulares no sistema e implantações de técnicas de baixo custo para abastecimento de água.
Reservatórios existentes necessitando de manutenções	Manutenção corretiva dos reservatórios existentes	Manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos reservatórios existentes.
Percentual de hidrômetros com mais de 5 anos que deveram ser aferidos/ substituídos 50%	Aferição continuada dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos	Aferição continuada, substituição (acima de cinco anos) e monitoramento constante dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos.
Ausência de macromedidor nas captações dos poços tubulares e minas dos distritos.	Aquisição e instalação de macromedidor na saída dos reservatórios e *booster*	Aquisição e instalação de macromedidor na saída dos reservatórios e *booster*
Ausência de cavaletes com hidrômetro em algumas residências atendidas nos Distritos de Triangulo e São Jorge e algumas localidades na área rural	Aquisição e instalação de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos, assentamento e na área rural	Aquisição e instalação de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos e na área rural
Ausência de coleta e monitoramento de qualidade de água nos Distritos de Triangulo e São Jorge.	Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural	Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural
Ausência de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais e distritos.	Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais	Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais
Ausência de hidrantes nos distritos de São Jorge, São Joaquim e Gleba Triângulo para prevenção de incêndios.	Aquisição e instalação de hidrantes na sede para prevenção de incêndios	Aquisição e instalação de hidrantes na sede para prevenção de incêndios
Inexistência de setorização da rede de distribuição da água para zonas rurais, distritos e áreas indígenas.	Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição da água	Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição da água
Rede de abastecimento de água insuficiente nas zonas rurais.	Ampliação da rede de abastecimento de água para universalização do SAA	Ampliação da rede de abastecimento de água para universalização do SAA
Existência de sistema simplificado de abastecimento de água na área rural sem utilização de metodologias alternativas	Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização e na utilização de metodologias sociais de abastecimento de água para dessedentação humana e animal (cisternas).	Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização e na utilização de metodologias sociais de abastecimento de água através de reservação de água de chuva

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Cenário Moderado foi eleito como referência para o planejamento estratégico do Saneamento básico, no horizonte temporal de 20 anos (até 2038). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

a) A população do município, nas próximas duas décadas, deverá apresentar taxas moderadas de crescimento;

b) A dinâmica econômica do município deverá ser impulsionada pela expansão da economia; devido à expansão da agroindústria e no desenvolvimento do turismo.

9.1.2 Projeção e estimativa de demandas

9.1.2.1 Índices e parâmetros adotados

Os índices e parâmetros utilizados foram obtidos junto ao SAMAE, em bibliografias específicas e nas normas brasileiras (NBR - ABNT) referentes a estes serviços.

Para as projeções das demandas referentes ao sistema de abastecimento de água, foram considerados os seguintes fatores: produção de água, reservação, rede de distribuição, ligações de água e hidrometração. Esse estudo das projeções da demanda é baseado nas seguintes equações:

Equação 16:

$$Q_{méd} = \frac{P * q}{3600 * h}$$

Em que:
$Q_{méd}$ = vazão média (L/s);
P = população a ser abastecida pelo projeto (hab);
q = consumo *per capita* (L/hab.dia).

Posteriormente, será calculada a vazão máxima diária utilizando-se como base a vazão média e o coeficiente de segurança K_1.

Equação 17:

$$Q_{máxdiária} = K_1 \times Q_{méd}$$

Em que:
K_1 = 1,2 - coeficiente de consumo máximo diário;
$Q_{méd}$ = vazão média.

De acordo com o PLANSAB, considera-se o abastecimento por poços e nascentes com canalização interna como adequado para o atendimento as zonas rurais e comunidades afastadas, considerando-se que a implantação e operação de sistemas de captação e distribuição de água nessas regiões é um processo oneroso.

Sabe-se que o *per capita* produzido é calculado dividindo-se o volume total de água distribuída no ano, por 365, e pelo número de habitantes beneficiados, expresso geralmente em L/hab.dia. Portanto, seu cálculo incorpora as perdas de água do sistema de abastecimento.

Quanto ao *per capita* efetivo, este é determinado quando da existência de hidrômetros nas ligações prediais e leitura periódica do volume consumido. Trata-se do volume de água efetivamente disponibilizado ao consumidor, intrapredial, e incorpora desperdícios ocorrentes no interior da habitação.

Para calcular a quantidade de água necessária ao abastecimento de uma comunidade o Manual de Saneamento da FUNASA (2015) sugere faixas de consumo médio *per capita* variando conforme a população atendida (Tabela 15). Entende-se como consumo médio *per capita* o *per capita* produzido.

Tabela 15. Valores de consumo médio *per capita* de água conforme a população.

Porte da comunidade	**Faixa de população (hab.)**	**Consumo médio *per capita* (L/hab.dia)**
Povoado rural	<5.000	90 a 140
Vila	5.000 a 10.000	100 a 160
Pequena localidade	10.000 a 50.000	110 a 180
Cidade média	50.000 a 250.000	120 a 220
Cidade grande	> 250.000	150 a 300

Fonte: FUNASA, 2015.

9.1.2.2 Projeção da demanda anual de água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município no horizonte de planejamento, 20 anos.

De acordo com dados obtidos, distritos, zonas rurais e assentamento possui consumo *per capita* de 121,42 L/hab. dia. Para realização do cálculo de projeção de demanda de água é utilizado o coeficiente do dia de maior consumo k1 e o coeficiente da hora de maior consumo k2 que são respectivamente 1,2 e 1,5 para a determinação das vazões de Consumo, Reservação e Distribuição (TSUTIYA, 2006).

O dimensionamento dessas partes deve ser feito considerando as condições máximas para que o sistema funcione sem deficiências. As obras a montante do reservatório devem ser dimensionadas para atender a vazão média do dia de maior consumo do ano, já as obras após o reservatório, rede de distribuição, devem ser dimensionadas de modo a atender a maior vazão de demanda, que é a hora de maior consumo do dia de maior consumo. O Quadro 37 apresenta a projeção da demanda de água para a área rural.

Quadro 37. Projeção da demanda de água para a área rural.

Ano	Pop. Prevista (hab.)	*Per capita* com perdas (L/hab.dia)	Demanda média diária (l/s)	Dia de maior demanda (l/s)	Hora de maior demanda (l/s)
2019	6.424	121,42	14,07	10,83	13,54
2020	6.269	121,42	13,73	10,57	13,21
2021	6.230	121,42	13,65	10,51	13,13
2022	6.184	121,42	13,55	10,43	13,04
2023	6.133	121,42	13,44	10,34	12,93
2024	6.077	121,42	13,31	10,25	12,81
2025	6.016	121,42	13,18	10,15	12,68
2026	5.951	121,42	13,04	10,04	12,54
2027	5.882	121,42	12,89	9,92	12,40
2028	5.810	121,42	12,73	9,80	12,25
2029	5.734	121,42	12,56	9,67	12,09
2030	5.656	121,42	12,39	9,54	11,92
2031	5.575	121,42	12,21	9,40	11,75
2032	5.491	121,42	12,03	9,26	11,57
2033	5.406	121,42	11,84	9,12	11,40
2034	5.319	121,42	11,65	8,97	11,21
2035	5.231	121,42	11,46	8,82	11,03
2036	5.141	121,42	11,26	8,67	10,84
2037	5.050	121,42	11,06	8,52	10,65
2038	4.958	121,42	10,86	8,36	10,45

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.1.2.3 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

O município de Tangará da Serra está localizado na grande Bacia do Amazonas e Paraguai. Possui vários rios que poderiam atender as zonas rurais, porém o abastecimento subterrâneo é a proposta mais viável econômica para determinadas situações, em situações contrárias, onde não ocorre mananciais superficiais e os poços não apresentam vazão para abastecimento de água, vê se as alternativas de abastecimento por meio de água de chuva.

De acordo com a Resolução Conama nº 357/2005, que classifica os corpos d'água, são destinadas ao abastecimento para consumo humano as águas doces das classes especial, 1, 2 e 3. Os mananciais subterrâneos, minas e manancial superficial apresenta potencial para abastecer os distritos, zonas rurais, assentamentos e áreas indígenas de Tangará da Serra, sendo classificados como águas doces de classe 2. Dessa forma, é necessário o tratamento simplificado de suas águas para abastecimento humano.

9.1.2.4 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento

Para atender as comunidades isoladas e de difícil acesso a rede de distribuição de água, é necessário a utilização de poços de água, como alternativa local, devendo ter tratamento necessário para atendimento a normas de potabilidade da água.

Dessa forma, faz-se necessário a realização do teste de bombeamento para monitorar o aquífero e o poço tubular. Sugere-se que dentro de um ano hidrológico, um teste na época de estiagem e o outro na época da chuva.

Destaca-se, ainda, a necessidade de maior fiscalização e acompanhamento quanto à construção dos poços, pois se deve assegurar o cumprimento das normas da ABNT: NBR 12.212 e 12.244, referentes ao projeto e construção de poços tubulares profundos, uma vez que o revestimento é fundamental para dar sustentação às paredes do poço, evitando o seu desmoronamento, bem como diminuindo a vulnerabilidade à contaminação do mesmo.

Dessa maneira, a utilização das águas subterrâneas requer a obediência às normas construtivas dos poços, além de monitoramento quantitativo e qualitativo.

Outro aspecto legal relevante são a regulamentação e fiscalização a serem feitas no município no que se refere ao tamponamento correto de todos os poços abandonados e a solicitação de tamponamento dos poços de captação privados nos domicílios atendidos pela rede de distribuição, salvo os que possuem anuência do Poder Público. Esta ação atende Resolução nº 15 de 2001 do Conselho Nacional de Recursos Hídrico - CNRH, que considera que poços abandonados e desativados devem ser adequadamente lacrados, a fim de que não se tornem possíveis fontes de contaminação.

9.1.3 Objetivos e metas

A partir da etapa do Diagnóstico Técnico-Participativo foram consolidadas as prioridades do saneamento para distritos, zonas rurais, assentamentos e áreas indígenas de Tangará da Serra - MT. O cenário considerado foi o moderado e os objetivos foram definidos considerando a melhoria das condições dos serviços prestados para cada eixo do saneamento e da saúde pública.

Os objetivos e metas foram relacionados em estruturais e estruturantes, pois são considerados determinantes na concepção de programas, projetos e ações a serem realizados no município. O Quadro 38 apresenta os objetivos e metas para o setor de abastecimento de água da área rural de Tangará da Serra.

Quadro 38. Objetivos, metas e priorização para a infraestrutura do SAA da área rural.

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Meta (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Incompleta base de dados e informações do SAA	Adesão de Sistema municipal de informações sobre o saneamento básico sincronizado com o SNIS.	1 - Imediato e continuado	1
Sistema de abastecimento de água deficitário nas zonas rurais	Ampliação do sistema de abastecimento de água de acordo com as necessidades de cada localidade, para manter o índice de cobertura. Adesão de sistemas alternativos como reservatórios domiciliares, e cisternas de água de chuva com filtro e tratamento para todas as localidades.	1 - Imediato e continuado	1
Ineficiência na macromedição dos hidrômetros instalados nas saídas dos poços	Leitura continuada dos hidrômetros instalados, faturação e geração de relatórios.	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de Fiscalização no combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	Fiscalização e combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema	1 - Imediato e continuado	1
Reservatórios existentes necessitando de manutenção	Manutenção corretiva dos reservatórios existentes	1 - Imediato e continuado	1
Mau funcionamento dos Sistemas simplificados de tratamento de água nas comunidades rurais e falta de hidrometração	Melhorias gradual nos sistemas simplificados de tratamento de água e implantação de macromedidores na rede de distribuição e cavaletes com hidrômetros	1 - Imediato e continuado	1
Percentual de hidrômetros com mais de 5 anos que deveram ser aferidos/ substituídos 50%	Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de macromedidor nas captações	Aquisição e instalação de macromedidor na saída dos reservatórios e booster	1 - Imediato e continuado	1
Ausência de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos e na área rural	Aquisição e instalação de cavaletes com hidrômetro em todas as residências atendidas nos distritos e na área rural	2 - Imediato	1
Ausência de coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água nos distritos de São Jorge e Gleba Triângulo.	Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural	2 - Imediato	2
Ausência de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais e distritos.	Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais e distritos	2 - Imediato	3

Continuação do Quadro 38. Objetivos, metas e priorização para a infraestrutura do SAA da área rural.

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Meta (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Ausência de hidrantes na sede dos demais distritos para prevenção de incêndios	Aquisição e instalação de hidrantes na sede para prevenção de incêndios	3 - Curto e continuado	1
Inexistência de setorização do sistema de distribuição da água	Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição da água	3 - Curto e continuado	1
Rede de abastecimento de água insuficiente nas zonas rurais e assentamentos	Ampliação da rede de abastecimento de água para universalização do SAA	3 - Curto e continuado	1
Inexistência de sistema simplificado de abastecimento de água por tecnologias sociais de água de chuva na área rural, distritos e assentamentos	Implantação, Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização, buscando em conjunto a utilização de tecnologias sociais.	3 - Curto e continuado	1

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.2.1 Cenários prospectivos

No Quadro 39 estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico.

Quadro 39. Cenário da infraestrutura de esgotamento sanitário para a área rural.

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências
Soluções inadequadas para tratamento do esgoto na área rural, distritos, assentamento e áreas indígenas.	Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nos distritos e nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros).	Implantação/Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intra domiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede para atender 100%
Programa de Educação ambiental inexistente	Implantação de programas de educação ambiental e sanitária	Implantação de programas de educação ambiental e sanitária
Instalações sanitárias precárias	Implantar programas de melhoras sanitárias em 90% da população	Implantar programas de melhoras sanitárias em 100% da população

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Cenário Moderado foi eleito como referência para o planejamento estratégico do Saneamento básico, no horizonte temporal de 20 anos (até 2038). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

a) A população do município, nas próximas duas décadas, deverá apresentar taxas moderadas de crescimento;

b) A dinâmica econômica do município deverá ser impulsionada pela expansão da economia, pela expansão da agroindústria e no desenvolvimento do turismo.

9.2.2 Projeção e estimativa de demandas

Tangará da Serra não possui sistema de esgotamento sanitário implantado nos distritos, comunidades rurais e áreas indígenas, visto que as distâncias tornam o sistema oneroso.

A área rural, distrito, assentamento e áreas indígenas não possuem rede coletora de esgoto, existindo somente o sistema de disposição do esgoto sanitário individual, caracterizado como fossas sépticas e sumidouros ou fossas rudimentares.

9.2.2.1 Índices e parâmetros adotados

De acordo com Von Sperling (1996), para estimar o volume de esgoto sanitário gerado baseia-se na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno água/esgoto. Os valores típicos do coeficiente de retorno água/esgoto variam de 0,6 a 1,0, sendo usualmente adotado o de 0,8. A seguir apresenta-se as equações utilizadas para o dimensionamento das vazões:

Equação 18: Vazão de infiltração

$$Q_{\text{inf}} = L \times \text{TI}$$

Equação 19: Vazão média

$$Q_{\text{média}} = \frac{P \times q_m \times C}{86400} + Q_{\text{inf}}$$

Equação 20: Vazão máxima diária

$$Q_{\text{máxdiária}} = \frac{P \times k1 \times q_m \times C}{86400} + Q_{\text{inf}}$$

Equação 21: Vazão máxima horária

$$Q_{\text{máxhora}} = \frac{P \times k1 \times k2 \times q_m \times C}{86400} + Q_{\text{inf}}$$

Em que:
Qm: vazão média de esgoto (L/s);
Qmáx dia: vazão máxima diária de esgoto (L/s);
Qmáx hor: vazão máxima horária de esgoto (L/s);
TI: Taxa de infiltração (L/s.km)
L: Extensão da rede (km);
c: coeficiente de retorno = 0,80;
P: população a ser atendida com abastecimento de água;
k1: coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;
k2: coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;
q_m: p*er capita* efetivo de esgoto = 109,79 L/hab x dia.

Segundo a Norma NBR 9.649 de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0. Para este Plano foi adotado coeficiente de infiltração de 0,1 L/s.km.

9.2.2.2 Projeção da vazão anual de esgotos para toda a área de planejamento

O método de esgotamento ideal para áreas distantes são as fossas sépticas como alternativa viável, conforme NBR 7.229/1993, que dispõe sobre Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. No Quadro 40 tem-se a projeção da geração de esgoto para as zonas rurais, distritos, assentamento e área indígenas de Tangará da Serra - MT.

Quadro 40. Projeção da geração de esgoto doméstico para a área rural.

Ano	População urbana total (hab.)	Vazão máxima diária sem sistema coletivo (L/s)	Vazão mínima diária (L/s)	Vazão média c/ sistema coletivo (L/s)	Vazão infiltração (L/s)	*Per capita* (L.hab/dia)
2019	6.424	13,72	4,33	7,22	0,72	97,13
2020	6.057	13,39	4,23	7,05	0,70	97,13
2021	6.020	13,31	4,20	7,00	0,70	97,13
2022	5.978	13,21	4,17	6,95	0,70	97,13
2023	5.930	13,10	4,14	6,89	0,69	97,13
2024	5.878	12,98	4,10	6,83	0,68	97,13
2025	5.821	12,85	4,06	6,76	0,68	97,13
2026	5.760	12,71	4,01	6,69	0,67	97,13
2027	5.696	12,56	3,97	6,61	0,66	97,13
2028	5.628	12,41	3,92	6,53	0,65	97,13
2029	5.557	12,25	3,87	6,45	0,64	97,13
2030	5.484	12,08	3,82	6,36	0,64	97,13
2031	5.408	11,91	3,76	6,27	0,63	97,13
2032	5.330	11,73	3,70	6,17	0,62	97,13
2033	5.250	11,55	3,65	6,08	0,61	97,13
2034	5.168	11,36	3,59	5,98	0,60	97,13
2035	5.084	11,17	3,53	5,88	0,59	97,13
2036	5.000	10,98	3,47	5,78	0,58	97,13
2037	4.914	10,79	3,41	5,68	0,57	97,13
2038	4.827	10,59	3,34	5,57	0,56	97,13

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para as zonas rurais, assentamentos, distritos e áreas indígenas, não há viabilidade de se prover os serviços por meio de soluções coletivas, em função de se tratar de população difusa, o que acaba por inviabilizar a instalação de sistemas públicos de saneamento básico. Assim, a universalização no meio rural será realizada através de soluções individuais sanitariamente corretas.

Portanto, para a adequação do esgotamento sanitário na zona rural, distritos, assentamento e área indígena, propõe-se as seguintes medidas para o plano municipal de saneamento básico:

- Estudo de um, ou mais sistemas de tratamento de efluentes, que se adeque a necessidade de cada localidade, respeitando princípio técnicos, econômicos, seguindo as normas vigentes para atendimento da população. Sendo as localidades de Distritos de São Joaquim, Distrito do Progresso, Distrito Gleba Triângulo, Distrito de São Jorge, bem como assentamento Antônio Conselheiro, a macro zona rural e subdivisões em conjunto com alternativas que contemplem a área indígenas, sempre em anexo e colaboração com os respectivos representantes indígenas.
- Auxílio técnico e financeiro para a instalação de sistemas de tratamento de efluente que atendam os padrões especificados e as necessidades das respectivas localidades dos Distritos de São Joaquim, Distrito do Progresso, Distrito Gleba Triângulo, Distrito de São Jorge, bem como assentamento Antônio Conselheiro, a macro zona rural e área indígena;
- Investimento técnico e financeiro para atendimento de tratamento de efluente em zonas rurais, assentamentos, distritos e áreas indígenas.
- Limpeza/esgotamento periódico das fossas implantadas com caminhões limpa-fossa licenciado e com comprovação de destinação adequada.

9.2.2.3 Estimativas de carga, concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

O Quadro 41 apresenta os principais sistemas de tratamento biológico e os sistemas físico-químicos mais utilizados nas ETEs.

Quadro 41. Tipos de sistemas de tratamento biológico e físico-químico.

Tipos de Tratamento	Descrição
TRATAMENTO BIOLÓGICO	**Lagoas de estabilização**: lagoas artificiais construídas para receber esgotos. Podem ser lagoas facultativa, aeróbia, anaeróbia e de maturação, funcionando isoladamente ou em conjunto. Os custos são inferiores ao dos outros sistemas.
	Lagoa facultativa: o esgoto permanece por vários dias, ocorrendo processos de fermentação anaeróbia do material que sedimenta (zona anaeróbia) e decomposição aeróbica no meio líquido (zona aeróbia) devido a presença de algas na superfície, que fornecem oxigênio.
	Lagoa aeróbia: a DBO_5 é estabilizada pela entrada de oxigênio no meio líquido por aeradores. Formam-se maiores quantidades de lodo devido à maior quantidade de bactérias, sendo necessária uma lagoa de decantação à jusante antes do lançamento no corpo receptor.
	Lagoa anaeróbia: predominam processos de fermentação anaeróbia. A remoção de DBO é inferior aos outros processos (de 50 a 65%) sendo necessário a associação com uma lagoa facultativa. Lagoa de maturação: objetiva a remoção de organismos patogênicos e compostos que contém nitrogênio e fósforo (tratamento terciário)
	Disposição no solo: Apresenta eficiência de remoção de 80 a 95%, é um sistema antigo, utilizado na Europa desde a segunda metade do século XIX. O princípio é de que os micro-organismos presentes no solo e as plantas absorvam os nutrientes, estabilizando os efluentes.
	Infiltração lenta: Os esgotos são aplicados por aspersores ou por alagamento em baixas taxas. Parte evapora e a maior parte é absorvida pelas plantas. É também chamada de fertirrigação.
	Infiltração rápida: Disposição do esgoto em bacias com fundo poroso, percolando pelo solo. A aplicação é intermitente, permitindo um período de descanso para o solo.
	Infiltração subsuperficial: O esgoto previamente decantado é aplicado abaixo do nível do solo em locais preenchidos com materiais porosos, onde ocorre o tratamento.
	Escoamento superficial: O esgoto é distribuído na parte superior de um terreno e coletado em valas na parte inferior. A aplicação é intermitente e pode ser realizada por aspersores ou por canais de distribuição perfurados.
	Sistemas Wetlands - Terras úmidas construídas: Lagoas ou canais rasos com plantas aquáticas, que tratam o esgoto devido à atividade microbiana presente nas raízes, este se destacando pelo baixo custo e potencial de degradação, baixo custo, baixa manutenção e não utilização de produtos químicos.

*Da região inferior para a região superior do tanque.
**Chicanas: correspondem a suportes fixos ou móveis instalados em tanques de tratamento de efluentes por onde o líquido é direcionado, produzindo trechos por onde se processe certa turbulência e mistura.
Fonte: Von Sperling, 2005 e Philippi Jr., 2005.

O Quadro 42 apresenta as eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento (fase líquida), aplicados a esgotos predominantemente domésticos.

Quadro 42. Eficiências típicas de remoção dos principais sistemas de tratamento de esgotos.

Sistemas de Tratamento	Eficiência na remoção (%)			
	DBO_5	N	P	COLIFORMES
Tratamento preliminar	0-5	-	-	-
Tratamento primário	35-40	10-25	10-20	30-40
Tratamento Secundário - Lagoas				
Lagoa Facultativa	70-85	30-50	20-60	60-99
Lagoa anaeróbia - lagoa facultativa	70-90	30-50	20-60	60-99,9
Lagoa aerada facultativa	70-90	30-50	20-60	60-96
Lagoa aerada mist. completa -lagoa decant.	70-90	30-50	20-60	60-99
Tratamento Secundário - Lodos				
Lodos ativados convencional	85-93	30-40	30-45	60-90
Lodos ativados (aeração prolongada)	93-98	15-30	10-20	65-90
Lodos ativados (fluxo intermitente)	85-95	30-40	30-45	60-90
Tratamento Secundário - Filtro				
Filtro biológico (baixa carga)	85-93	30-40	30-45	60-90
Filtro biológico (alta carga)	80-90	30-40	30-45	60-90
Biodiscos	85-93	30-40	30-45	60-90
Reator anaeróbio de manta de lodo	60-80	10-25	10-20	60-90
Fossa séptica-filtro anaeróbio	70-90	10-25	10-20	60-90
Infiltração lenta	94-99	65-95	75-99	>99
Infiltração rápida	86-98	10-80	30-99	>99
Infiltração subsuperficial	90-98	10-40	85-95	>99
Escoamento superficial	85-95	10-80	20-50	90->99

Fonte: Von Sperling (1996)

Para fins de cálculo das estimativas de carga e concentração de DBO_5 e coliformes fecais, das zonas rurais de Tangará da Serra, utilizou-se eficiências médias típicas de remoção e parâmetros bibliográficos, como a concentração de organismos em esgotos (Tabela 16).

Tabela 16. Parâmetro de eficiência adotado no PMSB.

Tratamento	Eficiência Remoção DBO	Eficiência Remoção Coliformes
Preliminar	5%	0%
Primário	35%	35%
Lagoa Anaeróbia facultativa	80%	99%
Lodo Ativado	90%	80%
Reator Biológico	60%	60%
UASB seguido de Lagoa	80%	99%
UASB	60%	60%

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A previsão de carga orgânica diária para o município de Tangará da Serra foi estimada conforme a projeção populacional, considerando a inexistência do sistema de tratamento. Estimou-se também a DBO diária sem e com tratamento, de acordo com a porcentagem de eficiência do tratamento (Tabela 17).

Tabela 17. Previsão da carga orgânica de DBO, e características do efluente final

Ano	PopulaçãoTotal	DBO_5 (Kg/hab.dia)	Sem Tratamento (Kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)					
				Preliminar Primário		Lodo Ativado		Reator Biológico	UASB
2019	14383	0,054	777	738	461	92	51	51	138
2020	14535		785	746	466	93	51	51	140
2021	14690		793	754	471	94	52	52	141
2022	14845		802	762	476	95	52	52	143
2023	15003		810	770	481	96	53	53	144
2024	15162		819	778	486	97	53	53	146
2025	15322		827	786	491	98	54	54	147
2026	15485		836	794	496	99	55	55	149
2027	15649		845	803	502	100	55	55	151
2028	15815		854	811	507	101	56	56	152
2029	15982		863	820	512	102	56	56	154
2030	16152		872	829	518	104	57	57	155
2031	16323		881	837	523	105	58	58	157
2032	16496		891	846	529	106	58	58	159
2033	16671		900	855	535	107	59	59	160
2034	16848		910	864	540	108	59	59	162
2035	17026		919	873	546	109	60	60	164
2036	17207		929	883	552	110	61	61	166
2037	17389		939	892	558	112	61	61	167
2038	17573		949	901	563	113	62	62	169

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Verifica-se que o sistema de tratamento com melhor eficiência para remoção de DBO_5 é o de lodo ativado, pois não requer disponibilidade de grande área para instalação. Porém, trata-se de um sistema de elevado custo.

9.2.2.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

O Quadro 43 apresenta os diversos sistemas de disposição no solo, suas principais vantagens e desvantagens.

Quadro 43. Sistemas de disposição no solo.

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Infiltração lenta	Elevadíssima eficiência na remoção de coliformes; Satisfatória eficiência na remoção de N e P - Método de tratamento e disposição final combinados; Requisitos energéticos praticamente nulos; Construção, operação e manutenção simples; Reduzidos custos de implantação e operação; Boa resistência a variações de carga; Não há lodo a ser tratado; Proporciona fertilização e condicionamento do solo; Retorno financeiro na irrigação de áreas agricultáveis; Recarga do lençol subterrâneo.	Elevadíssimos requisitos de área; Possibilidade de maus odores; Possibilidade de insetos e vermes; Relativamente dependente do clima e dos requisitos de nutrientes dos vegetais Dependente das características do solo; Risco de contaminação de vegetais a serem consumidos, caso seja aplicado indiscriminadamente; Possibilidade de contaminação dos trabalhadores na agricultura (na aplicação por aspersão); Possibilidade de efeitos químicos no solo, vegetais e água subterrâneo (no caso de haver despejos industriais); Difícil fiscalização e controle com relação aos vegetais irrigados; A aplicação deve ser suspensa ou reduzida nos períodos chuvosos.
Infiltração rápida	Idem infiltração lenta (embora eficiência na remoção de poluentes seja menor). Requisitos de área bem inferiores ao da infiltração lenta. Reduzida dependência da declividade do solo; Aplicação durante todo o ano.	Idem infiltração lenta (mas cora menores requisitos de área e possibilidade de aplicação durante todo o ano). Potencial de contaminação do lençol subterrâneo com nitratos.
Infiltração subsuperficial	Idem infiltração rápida Possível economia na implantação de interceptores Ausência de maus odores; O terreno superior pode ser utilizado como área verde ou parques; Independência das condições climáticas; Ausência de problemas relacionados à contaminação de vegetais e trabalhadores.	Idem infiltração rápida - Necessidade de unidades reserva para permitir a alternância entre as mesmas (operação e descanso); Os sistemas maiores necessitam de terrenos bem permeáveis para reduzir os requisitos de área.
Escoamento superficial	Idem infiltração rápida (mas com geração de efluente final e com maior dependência da declividade do terreno) Dentre os métodos de disposição no Solo, é o com menor dependência das características do solo.	Idem infiltração rápida Maior dependência da declividade do solo; Geração de efluente final.

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 2005.

O Quadro 44 apresenta os principais sistemas utilizados para sistemas individuais e caracteriza as vantagens e desvantagem de cada sistema.

Quadro 44. Alternativas de sistemas individualizados de tratamento de esgoto doméstico.

Sistema	Vantagens	Desvantagens
bacia de evapotranspiração – BET Ecoeficientes (2015)	Segurança sanitária; Economia financeira; Construção, operação e manutenção simples; Reduzidos custos de implantação e operação; Boa resistência a variações de carga; Não há lodo a ser tratado; Proporciona fertilização e condicionamento do solo; Retorno financeiro na irrigação de áreas agricultáveis.	Difícil fiscalização e controle com relação aos vegetais irrigados; A aplicação deve ser suspensa ou reduzida nos períodos chuvosos.
Banheiro Seco Vida Sustentável (2015)	Não geração de efluentes sanitários; Utilização do composto orgânico gerado pelas fezes e pela urina Funcionamento contínuo necessitando apenas alternar o uso de suas câmaras decompositoras.	Tempo de tratamento; Funcionalidade associada ao uso correto e a aceitação do uso do banheiro seco por parte da população.
Círculo de bananeiras Eckelberg (2014)	Simples e de fácil construção; Fácil manutenção e o baixo custo; Tratamento biológico de águas cinzas provenientes do uso de pias, chuveiros, tanques, máquinas de lavar roupas e louças.	Falta de tratamento do efluente do sanitário (água negra); Não reconhecimento dos conselhos de engenharia como sistema sanitário Eficiência do sistema condicionada a não utilização de produtos químicos na lavagem de roupas e louças e nos banhos.
Fossa séptica biodigestor (NOVAES et al., 2002)	Baixo custo; Fácil confecção; Durabilidade e a fácil manutenção; Eficiência na biodigestão dos excrementos humanos e na eliminação de agentes patogênicos; Fonte de macro e micronutrientes para as plantas, além de matéria orgânica para o solo; Possibilidade de aproveitamento do gás metano para a geração de energia.	Necessidade de outro sistema para tratamento das águas cinzas.
Zona de raízes Timm (2015)	Possibilidade de ser utilizado isoladamente ou de maneira complementar; Embelezamento do ambiente e a produção de alimentos.	Razoável nível técnico para implantação; Necessidade de tratamento prévio; Falta de reconhecimento como sistema sanitário por parte dos conselhos de engenharia.

Fonte: Ecoeficientes (2015); Vida Sustentável (2015); Eckelberg (2014); Novaes et al. (2002); Timm (2015).

9.2.2.5 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos

O município de Tangará da Serra possui dificuldade de implantar um sistema de coleta e tratamento de efluentes que atenda toda a população. Considerando esta dificuldade, verificou-se que sistemas alternativos unifamiliares é uma tecnologia simples, compacta e de baixo custo para ser aplicada em zonas rurais, distritos, assentamento e áreas indígenas.

De modo a garantir que o esgotamento sanitário das zonas rurais, distritos, assentamentos e áreas indígenas, sendo este serviço de saneamento prestado de forma ambientalmente adequado, visto que não é economicamente viável a fazer esgotamento por rede coletora e tratamento por ETE, deve-se seguir algumas diretrizes:

- Estudo de um padrão ideal de fossas sépticas para a zona rural, distritos, assentamento e áreas indígena, seguindo as normas técnicas vigentes;
- Viabilidade de implantação de wetlands para áreas urbanizadas dos distritos;
- Auxílio técnico e financeiro para a instalação de fossas sépticas que atendam os padrões especificados;
- Limpeza periódica das fossas implantadas com caminhões limpa-fossa.

As fossas possuem melhor custo-benefício para a zona rural, distritos, assentamento e áreas indígena, devendo cumprir as normas de construção de fossas sépticas NBR nº 7.229/1993, que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de efluentes e lodo sedimentado, e também a NBR nº 13.969/1997, que complementa a parte referente ao tratamento e disposição dos efluentes de tanques sépticos da NBR nº 7.229/1993.

O material utilizado na construção das fossas sépticas irá depender do tipo de solo, podendo ser de concreto ou PVC. É composto pelas seguintes unidades:

- Tanque séptico ou fossa séptica: Unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão.
- Filtro Biológico Anaeróbio: Unidade destinada ao tratamento de esgoto, mediante afogamento do meio biológico filtrante. Com fluxo ascendente, composto de uma câmara inferior vazia e uma câmara superior preenchida de meio filtrante submerso, onde atuam microrganismos facultativos e anaeróbios, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica.
- Sumidouro: Poço seco escavado no solo, não impermeabilizado, destinado à depuração e disposição final do esgoto no nível sub superficial, que orienta a infiltração de água residuária no solo. Com furos ao longo de sua cavidade, a alternativa é recomendada para

terrenos que suportam infiltrações. Nesse caso, os solos costumam ser próprios para receber infiltrações e, por isso, os efluentes são jogados por entre os furos diretamente no terreno. Os sumidouros são dispositivos aplicados na vertical, assim como os tanques e filtros anaeróbios.

9.2.3 Objetivos e metas

O Quadro 45 apresenta os objetivos e metas para o setor de abastecimento de água da área rural de Tangará da Serra.

Quadro 45. Objetivos, metas e priorização para a infraestrutura do SES da área rural.

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado	Meta (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
	Objetivos		
Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências	1 - Imediato e continuado	1
Soluções inadequadas para tratamento do esgoto na área rural	Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nos distritos e nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada o uso de sistemas alternativos	2 - Imediato	1
Programa de Educação ambiental inexistente	Implantação de programas de educação ambiental e sanitária	3 - Curto e continuado	1
Instalações sanitárias precárias	Implantar programas de melhoras sanitárias em 90% da população	3 - Curto e continuado	1

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.3.1 Cenários prospectivos

No Quadro 46 estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico.

Quadro 46. Cenário da infraestrutura do manejo de resíduos sólidos na área rural.

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Inexistência da caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica)	Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica)	Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica) destinação dos recicláveis para COOPERTAN e utilização dos resíduos orgânicos para compostagem, destinando ao aterro sanitário de Tangará da Serra somente o rejeito, prolongando a vida útil do empreendimento.
Baixo índice de coleta e transporte dos recicláveis	Adequação da coleta e transporte dos RS em 80% das zonas rurais, distritos, assentamento e área indígena.	Adequação da coleta e transporte dos RS em 100%

Continuação da Quadro 46. Cenário da infraestrutura do manejo de resíduos sólidos na área rural.

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Serviços de limpeza (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza), prestado de maneira insuficiente.	Manutenção/melhorais dos serviços de limpeza (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza)	Manutenção/melhorais dos serviços de limpeza (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza), juntamente com campanhas de sensibilização para população não descartar resíduos no chão, com foco em utilizar mídias sociais de baixo custo.
Inexistência de Eco ponto para resíduos volumosos e passiveis de logística reversa, na sede urbana e distrito.	Implantação de eco ponto de resíduos secos, volumosos e passiveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana e distrito.	Implantação de eco ponto de resíduos secos, volumosos e passiveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbanizadas dos distritos, em linhas de trânsito estratégico de zonas rurais, em locais turísticos, distritos e comunidades rurais.
Baixo alcance do programa de coleta seletiva para a zona rural, assentamento, distritos e área indígenas. Nas zonas urbanizadas dos distritos, sendo praticado a queima de resíduos	Implantação da coleta seletiva com atendimento de 50% da zona rural, assentamento, distrito e área indígenas.	Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 60% da zona rural, assentamento e área indígenas.
Ausência de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos na zona rural, assentamento distritos e área indígenas.	Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos da zona rural, assentamento e área indígenas.	Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos da zona rural, assentamento e área indígenas.
Disposição dos resíduos domiciliares dos distritos/comunidades partes é coletada, porém não há banco de dados com as informações de entradas e saídas do aterro, não realizam balaços financeiros ou relatórios anuais destes setores. Existe resíduos destinados em bolsões ou queimado ao longo de estradas.	Disposição dos rejeitos no aterro existente, maior alcance da coleta seletiva, adesão dos moradores, ampliação campanhas de sensibilização com foco no recebimento dos resíduos pela cooperativa COOPERTAN. Coleta regular dos rejeitos e destinação ao aterro sanitário. Sistema de cobrança eficiente, geração de relatórios e alimentação de sistema de informação do setor.	100% de coleta seletiva em todos os setores apresentados, com adesão da população, utilização do resíduo orgânico em compostagem consorciadas com podas da prefeitura e rejeitos destinados para aterro sanitário municipal. Sistema de cobrança eficiente, geração de relatórios e alimentação de sistema de informação do setor.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Cenário Moderado foi eleito como referência para o planejamento estratégico do Saneamento básico, no horizonte temporal de 20 anos (até 2038). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

a) A população do município, nas próximas duas décadas, deverá apresentar taxas moderadas de crescimento;

b) A dinâmica econômica do município deverá ser impulsionada pela expansão da economia, pela expansão da agroindústria e no desenvolvimento do turismo.

9.3.2 Projeção e estimativa de demandas

As estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos, foram calculados com base nos dados disponíveis do IBGE, primeiramente realizou-se uma estimativa populacional, o método utilizado foi o método geométrico.

9.3.2.1 Projeção da geração dos resíduos sólidos

A Tabela 18 mostra as estimativas ao longo do horizonte de projeto, contemplando a população de zona rural, distritos, assentamento e áreas indígenas. Para que haja eficácia no aproveitamento de resíduos e destinação dos rejeitos é necessária que seja implantada a coleta seletiva no município e centrais de triagem para que possam fazer a segregação dos resíduos.

Tabela 18. Estimativa da produção de resíduos sólidos.

Ano	População Total	Geração de resíduos (t)			Projeção de Resíduos sólidos (t/ano)		
		Para *per capita* de 0,5 kg/hab.dia			Aterrado	Compostado	Reciclado
		Diária	Mensal	Anual			
2019	14383	7,19	215,75	2.589	419,93	1293,69	875,32
2020	14535	5,66	169,88	2.039	330,66	1018,69	689,25
2021	14690	5,72	171,68	2.060	334,16	1029,45	696,54
2022	14845	5,78	173,49	2.082	337,69	1040,34	703,90
2023	15003	5,84	175,33	2.104	341,26	1051,34	711,34
2024	15162	5,91	177,18	2.126	344,87	1062,45	718,86
2025	15322	5,97	179,05	2.149	348,51	1073,68	726,46
2026	15485	6,03	180,95	2.171	352,20	1085,03	734,14
2027	15649	6,10	182,86	2.194	355,92	1096,5	741,4
2028	15815	6,16	184,79	2.218	359,68	1108,09	749,74
2029	15982	6,22	186,75	2.241	363,48	1119,81	757,67
2030	16152	6,29	188,72	2.265	367,33	1131,65	765,68
2031	16323	6,36	190,72	2.289	371,21	1143,61	773,77
2032	16496	6,42	192,73	2.313	375,13	1155,7	781,95
2033	16671	6,49	194,77	2.337	379,10	1167,92	790,22
2034	16848	6,56	196,83	2.362	383,11	1180,26	798,57
2035	17026	6,63	198,91	2.387	387,16	1192,74	807,02
2036	17207	6,70	201,01	2.412	391,25	1205,35	815,55
2037	17389	6,77	203,14	2.438	395,39	1218,09	824,17
2038	17573	6,84	205,29	2.463	399,57	1230,97	832,88

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3.2.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação de serviços públicos de limpeza e de manejo de resíduos sólidos

O Art. 35 da Política Nacional de Saneamento Básico estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos devem levar em conta os seguintes itens: a adequada destinação dos resíduos coletados; o nível de renda da população da área atendida; as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas; o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

O inciso II do Art.45 da Constituição Federal autoriza a União, os Estados, o Distrito Federal e municípios a instituírem taxas sobre os serviços públicos específicos e divisíveis prestados ao contribuinte ou postos à disposição.

Seguem alguns critérios que podem ser utilizados para determinação do valor e observações sobre tarifas e taxas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos quando da elaboração do PGIRS do Município, conforme determinado na hierarquização das prioridades, sendo:

- Frequência da coleta;
- Estado de conservação das vias e tipo de pavimento;
- Natureza ou atividade (domiciliar, industrial, comercial, público, entre outros);
- Metro quadrado ou fração do imóvel;
- Produção de lixo do imóvel. Com diferenciação do custo do serviço, conforme o bairro onde se localiza o imóvel e a utilização a que este se destina (considera-se o custo total anual da coleta de lixo).

Quando da atualização dos valores, o município deve iniciar a taxação visando a equalização das receitas com os custos e investimentos para a gestão de resíduos sólidos, recuperação de passivos ambientais e inovações tecnológicas do modelo de prestação definido.

9.3.2.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

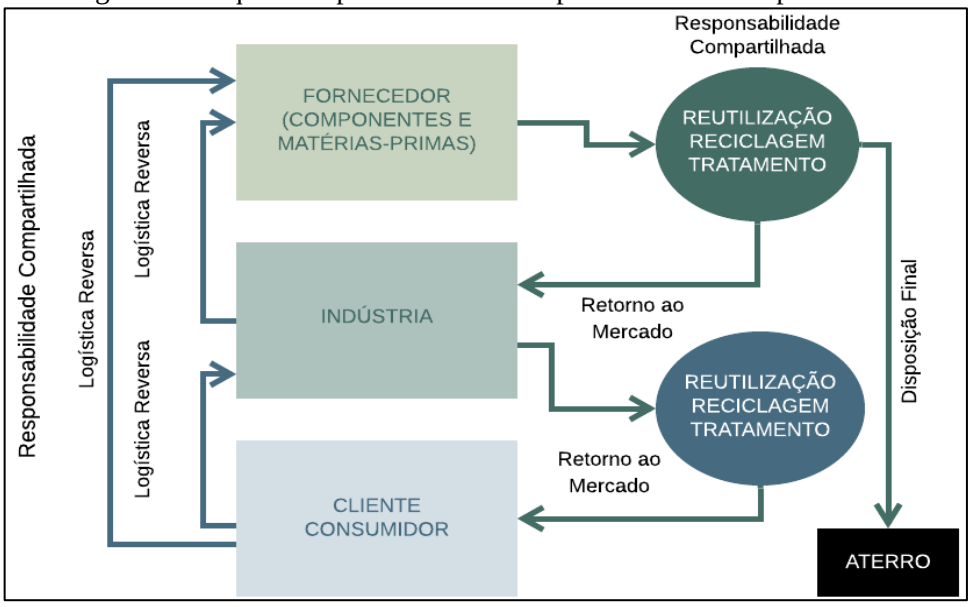
A Lei n° 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece em seu Art.3, capítulo X que o gerenciamento de resíduos sólidos consiste em um conjunto de ações exercidas direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Já em seu Art.20 da mesma lei, há a definição dos empreendimentos sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, que são eles: Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos de mineração, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos, as empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e os responsáveis por atividades agrossilvipastoris se exigido pelo órgão competente do SISNAMA do SNVS ou da SUASA.

De acordo com a referida Lei, a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no Art.20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos resíduos ou rejeitos.

Desta forma, a Lei institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo (Figura 24).

Figura 24. Esquema representativo da responsabilidade compartilhada.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Criar metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

De acordo com a Lei n° 11.445/2007, em relação aos resíduos dos serviços de saneamento básico, que abrange os problemas relativos ao abastecimento d'água, a coleta e disposição dos esgotos sanitários, ao controle da poluição causada por esses esgotos, à drenagem urbana (águas pluviais) e ao acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos; as legislações vigentes dos serviços de saneamento não propõem uma destinação final específica para seus resíduos gerados, apenas que "deve ser dada uma destinação ambientalmente adequada", assim como seu transporte, acondicionamento e armazenamento devem ser adequados.

O transporte terrestre de resíduos sólidos é regulamentado pela NBR 13.221/2010, não sendo aplicado aos materiais radioativos, transportes aéreos, hidroviário, marítimo, assim como ao transporte interno, numa mesma área, do gerador, conforme descrito a seguir:

- O transporte de resíduos deve ser realizado por meio de veículo e/ou equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes. Durante o transporte, o resíduo não pode estar exposto às intempéries nem ao meio ambiente, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública;
- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que não permita vazamento ou derramamento do resíduo, devendo atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal);
- A descontaminação dos equipamentos de transporte, quando necessária, deve ser realizada em local adequado. Para o manuseio e destinação adequada de resíduos, deve ser verificada a classificação discriminada na ABNT NBR 10.004/2004;
- Para o armazenamento de resíduos perigosos, deve ser verificada a ABNT NBR 12.235/1992, assim como o transporte de resíduos de serviços de saúde devem atender também às ABNT NBR 12.807/1993, ABNT NBR 12.808/1993, ABNT NBR 12.809/1993 e ABNT NBR 12.810/1993.

Diante do exposto recomenda-se a elaboração de Projeto Informativo/Educativo para a população, Prefeitura e entidades prestadoras de serviços, comerciais e industriais do município visando o cumprimento das normas vigentes.

9.3.2.4 Participação do poder público na coleta seletiva e logística reversa

A Lei n° 12.305/2010 em seu Art.3 apresenta a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, para minimizar o volume dos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Nos termos da PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos vai desde o fornecedor até o consumidor final, de forma que todos eles se tornam responsáveis pelo resíduo gerado, sendo que a logística reversa exerce papel de garantir que os produtos passíveis de logística reversa voltem ao seu fabricante e que todos os integrantes do ciclo garantam essa rotatividade. A coleta seletiva surge para garantir que os resíduos gerados sejam corretamente segregados e que cada um deles possua sua destinação final adequada, ou seja, que os resíduos de logística reversa sejam segregados e voltem ao seu fabricante.

9.3.2.5 Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza e de manejo de resíduos sólidos

A administração pública deve propor melhorias nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, para que atenda as sugestões e reclamações dos munícipes.

O município por intermédio de campanhas, ações educativas e palestras de educação ambiental deverá orientar os munícipes sobre a importância da coleta seletiva e como segregar os resíduos gerados. Em seguida, instalar as lixeiras dos Pontos de Entrega Voluntários. O município pode atuar na logística reversa trabalhando em parceria com o fabricante, por exemplo, disponibilizando uma área para acondicionamento temporário, subsidiando o transporte e criando pontos de coleta específicos para esses resíduos.

Para que se possa contemplar uma redução na destinação final dos resíduos sólidos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento, de modo que apenas os rejeitos e/ou resíduos que não sejam viáveis financeiramente ou não possuam alternativas tecnológicas para sua reciclagem sejam encaminhados para a destinação final. Neste caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos por meio da compostagem, reciclagem para os resíduos secos, sendo implantada a coleta diferenciada (secos e úmidos), e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

9.3.3 Objetivos e metas

A partir do Diagnóstico Técnico foram consolidadas as prioridades do saneamento para distritos, zonas rurais, assentamentos e áreas indígenas de Tangará da Serra - MT. O cenário considerado foi o moderado e os objetivos foram definidos considerando a melhoria das condições dos serviços prestados para cada eixo do saneamento e da saúde pública.

Os objetivos e metas foram relacionados em estruturais e estruturantes, pois são considerados determinantes na concepção de programas, projetos e ações a serem realizados no município. O Quadro 47 apresenta os objetivos e metas para o setor de abastecimento de água da área rural de Tangará da Serra.

Quadro 47. Objetivos, metas e priorização para o manejo de resíduos sólidos da área rural.

Cenário Atual	Cenário Futuro - Moderado Objetivos	Meta (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Inexistência da caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica)	Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica)	1 - Imediato e continuado	1
Baixo índice de coleta e transporte dos RS em zonas rurais e assentamento	Adequação da coleta e transporte dos RS em 80% das zonas rurais e assentamento	1 - Imediato e continuado	1
Serviços de limpeza (varrição manual, limpeza de logradouros e vias urbanizadas dos distritos e outros serviços de limpeza), prestado de maneira insuficiente	Manutenção/melhorais dos serviços de limpeza (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza)	1 - Imediato e continuado	1
Inexistência de Eco ponto para resíduos volumosos e passiveis de logística reversa, na sede urbana e distrito	Implantação de eco ponto de resíduos secos, volumosos e passiveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana e distrito	2 - Imediato	1
Inexistência de programa de coleta seletiva	Implantação da coleta seletiva com atendimento de 25% da área rural	4 - Curto	1
Ausência de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais, distritos, assentamentos e áreas indígenas	Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais, distritos, assentamentos e áreas indígenas.	4 - Curto	2
Disposição dos RSD dos distritos/comunidades a céu aberto em terrenos baldios ou queimado	Disposição dos resíduos no aterro existente	4 - Curto	3

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.4 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

9.4.1 Cenários prospectivos

No Quadro 48 estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem de referencial para o planejamento estratégico.

Quadro 48. Cenário da infraestrutura do manejo de águas pluviais na área rural.

Cenário Atual	Cenário Moderado	Cenário Otimista
Inexistência de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem do Distrito do Progresso.	Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem existentes incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial.	Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem existentes incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial.
Necessidade de recuperação semestral das vias não pavimentadas e estradas vicinais, nos distritos e comunidades rurais dispersas e assentamentos.	Recuperação de estradas vicinais e vias não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens	Recuperação de estradas vicinais e vias não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens.
Ineficiência de programas de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis.	Implantação de Programas de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso.	Implantação de Programas de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso.
Inexistência ou Déficit em obras de macrodrenagem.	Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem em 80%	Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem em 100%

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O Cenário Moderado foi eleito como referência para o planejamento estratégico do Saneamento básico, no horizonte temporal de 20 anos (até 2038).

9.4.2 Projeção e estimativa de demandas

Os principais problemas identificados abordam uma falta de planejamento durante o desenvolvimento das zonas rurais e demográfico do município, o mesmo vem se desenvolvendo sem o controle devido do uso e ocupação do solo, causando ocupações de áreas de riscos e ausência de sistemas de drenagem.

O Plano Diretor de Drenagem (PDR) é uma política pública regulamentada no Estatuto das Cidades e na Lei Federal nº 11.445/2007, que atuará como um norte no desenvolvimento de ações cruciais para melhorias no sistema de drenagem no município, indicando a viabilidade de ações estruturais e não estruturais no âmbito da drenagem, de acordo com a realidade do município. Para isso, devem-se incluir diversos temas referentes ao manejo de águas pluviais, como limpeza, proteção pública, fiscalização e lazer público. O sistema de manejo de água pluviais no município de Tangará da Serra tem como responsável a Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura - SINFRA.

Verifica-se a ocorrência de pontos críticos de enxurrada que surge em certos locais por ausência do sistema de microdrenagem, assim como pela inexistência da prática sistemática de ações de manutenção do sistema.

9.4.2.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados

O município de Tangará da Serra apresenta tendência de um baixo crescimento populacional, contudo há necessidade de adequação da drenagem, uma vez que os sistemas de macrodrenagem e microdrenagem são deficitários em grande parte das zonas rurais.

A Lei Federal n°12.651 estabelece como área de preservação permanente, em zonas rurais ou urbanas, 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:

- 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
- 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- 200 metros, para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

Assim, o ideal é que sejam mantidas as áreas de preservação permanente - APP de leitos de rios, a fim de que as áreas de leito maior não sejam ocupadas e consequentemente alagadas em períodos chuvosos e a área verde possa colaborar com a infiltração da água pluvial.

As medidas estruturais podem ser classificadas como:

- Medidas intensivas: dependendo do seu objetivo, podem ser medidas de aceleração do escoamento, retardamento de fluxo, restauração de calhas ou de desvio de fluxo;
- Medidas extensivas: correspondem a pequenas intervenções, como por exemplo, a recomposição da cobertura vegetal e o controle da erosão.

Já as medidas estruturantes visam disciplinar a ocupação territorial e as atividades econômicas envolvidas, entre as quais se destacam: ações de regulação do uso e ocupação do solo; educação ambiental; erosão e lixo; e sistemas de alerta e previsão de inundações.

9.4.2.2 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água

Para o município de Tangará da Serra, em virtude da geografia e da população implantada, entende-se que as medidas mais adequadas são:

- Implantar equipe de fiscalização e manutenção preventiva e periódica das estruturas do sistema de drenagem ou estabelecer programas para desassorear, limpar e manter desobstruídos os cursos d'água, os canais e as galerias do sistema de drenagem;
- Realizar a revitalização da área de preservação permanente de todos os cursos d'água que possuem o seu leito natural;
- Construir bacias de retenção e infiltração nos talvegues rurais, onde ocorrem transporte de sedimentos.
- Construir dissipadores de energia no lançamento das galerias de drenagem em cursos d'água.

9.4.2.3 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte e para o tratamento de fundos de vale

As diretrizes para o controle de escoamentos na fonte são realizadas por meio de medidas estruturais, como construção de obras hidráulicas, canalizações, e medidas não estruturais, como a regulamentação do uso e ocupação do solo; medidas de proteção individual das edificações em áreas de risco; seguro contra enchente, entre outros.

Os fundos de vale são espaços com características físico-ambientais importantes, interagindo com diversos processos naturais que ocorrem em nosso planeta. Mas, com a urbanização, é comum à sua degradação, resultando no afastamento físico, social e cultural da população em relação aos rios e córregos urbanos.

Segundo PLANSAB (2013), a ocupação dos fundos de vale e a falta de instrumentos legais de controle na fonte do impacto da impermeabilização do solo encontram-se dentre as raízes dos problemas decorrentes das inundações nos municípios brasileiros.

Com isso, a gestão municipal deve atuar na expansão da drenagem e programar manutenções nos bueiros e bocas de lobo que se apresentam danificadas ou entupidas. Exercer

seu papel fiscalizador, para que as residências cumpram com taxas de impermeabilização, bem como priorizar a infiltração dessa água para o carregamento do lençol freático.

O município, em parceria com a SINFRA e a Defesa Civil deverá, a partir da identificação dos pontos de alagamento, realizar programas com a população sobre os cuidados que os munícipes devem ter com a chegada de chuvas de alto índice pluviométrico. Nos fundos de vale, é necessária a criação de estruturas como bacias de detenção e retenção, além da ampliação da rede de drenagem para que essa água escoe, evitando os alagamentos.

9.4.3 Objetivos e metas

A partir da etapa do Diagnóstico foram consolidadas as prioridades do saneamento para distritos, zonas rurais, assentamentos e áreas indígenas de Tangará da Serra - MT. O cenário considerado foi o moderado e os objetivos foram definidos considerando a melhoria das condições dos serviços prestados para cada eixo do saneamento e da saúde pública.

Os objetivos e metas foram relacionados em estruturais e estruturantes, pois são considerados determinantes na concepção de programas, projetos e ações a serem realizados.

O Quadro 49 apresenta os objetivos e metas para o abastecimento de água da área rural.

Quadro 49. Objetivos, metas e priorização para o manejo de águas pluviais para a área rural.

Cenário Atual	**Cenário Futuro - Moderado**	**Meta**	**Prioridade**
	Objetivos		
Inexistência de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem do Distrito do Progresso	Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem existentes incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial	1 - Imediato e continuado	1
Necessidade de recuperação semestral das vias não pavimentadas e estradas vicinais, nos distritos e comunidades rurais dispersas e assentamento	Recuperação de estradas vicinais e vias não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens	1 - Imediato e continuado	1
Ineficiência de programas de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis.	Implantação de Programas de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso e dessedentação animal.	3 - Curto e continuado	1
Inexistência ou Déficit de obras de macrodrenagem	Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem em 80%	3 - Curto e continuado	1

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

10.1 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS

A seleção da alternativa institucional é um tema que tem apresentado ampla discussão nos dias atuais, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente, conforme aborda o Plano Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2013). A escolha, entre as diversas alternativas possíveis, deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e, que também assegure o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso ao saneamento básico (MORITZ, 2004). A seguir, os modelos de gestão de serviços de saneamento básico serão apresentados em três direcionamentos: prestação de serviços, regulação e fiscalização e controle social.

10.1.1 Prestação de serviços

A Lei nº 11.445/2007 elenca 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os Art. 8º e 9º, II, da supracitada lei.

Nesse contexto, o artigo 38 do Decreto 7.217/10, que regulamenta a Lei 11.445/2007 elenca três formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são:

- Forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
- Por gestão associada com órgãos da administração direita e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do Art.241 da Constituição Federal e da Lei Federal n° 11.107/05.

As alternativas institucionais, conforme o ordenamento jurídico-legal brasileiro, são variadas, podendo a administração pública fazer o uso de diversos arranjos institucionais conforme julgar mais conveniente, sempre na busca da melhoria dos serviços prestados e alcance das políticas públicas estabelecidas. Algumas dessas alternativas são: os consórcios, as autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista, fundações e contratos de gestão (BRASIL, 2013).

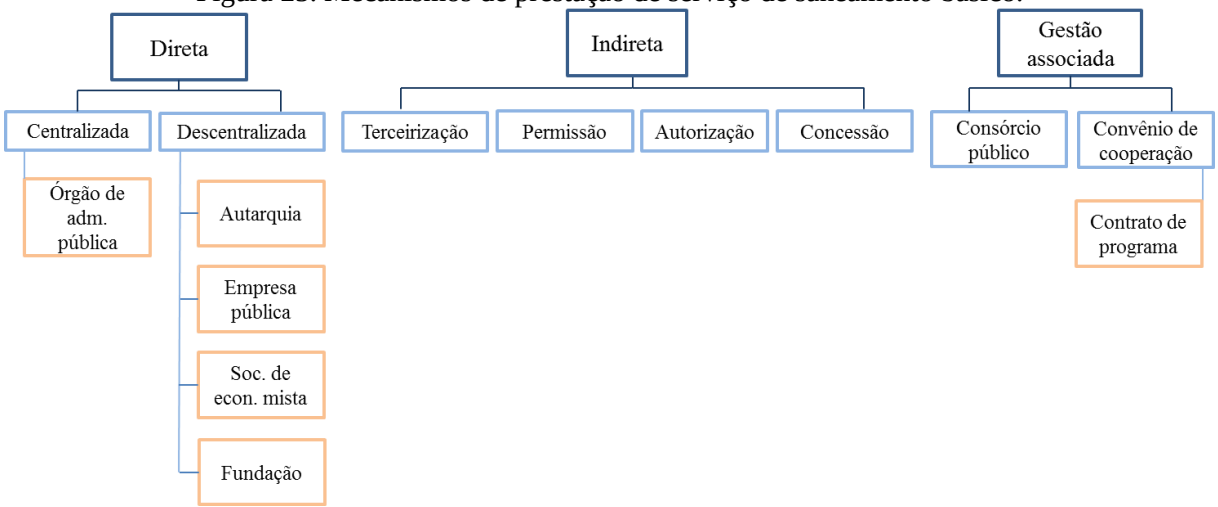
As principais alternativas institucionais das quais o município pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento, podem ser caracterizadas como (PLANSAB, 2019):

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

- **Parceria Público-Privada:** alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal n° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Essa alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

A Figura 25 apresenta esquematicamente os mecanismos institucionais de prestação de serviço de saneamento.

Figura 25. Mecanismos de prestação de serviço de saneamento básico.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Para o município de Tangará da Serra, por exemplo, não existem impedimentos para que sejam adotadas mais de uma forma para a prestação dos serviços. Deve ser considerada a possibilidade de implementação de modelos híbridos, que possam abranger as vantagens

específicas de cada um dos diferentes modelos institucionais, podendo assim, assumir diversos formatos, de acordo com a conveniência local e o interesse público.

Atualmente, o município de Tangará da Serra tem gestão do Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário administrado pela autarquia denominada Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE, criado pela Lei nº 2100, de 29 de dezembro de 2003. O manejo de resíduos sólidos, que representam os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final, é de responsabilidade do SAMAE; e a limpeza urbana, de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA), realizando os serviços de varrição, capina e poda em vias e logradouros públicos. Os serviços de drenagem também são de responsabilidade da SINFRA.

10.1.2 Regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico

A regulação é importante instrumento de política capaz de fomentar a universalização dos serviços de saneamento básico, serviço público essencial à qualidade de vida da população (BRASIL, 2013).

A função da regulação e fiscalização foi definida no Decreto nº 6.017/2007 que regulamenta a Lei 11.107/05 que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consócios, no Art.2º, XI e XII, conforme segue:

> Regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.
> Fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Os objetivos da fiscalização visam contribuir para a evolução do setor e para a melhoria na qualidade do serviço oferecido à população, observar padrões e indicadores de qualidade, verificar métodos operacionais e manutenção dos sistemas e propor metas progressivas de expansão e de qualidade. Já o papel da regulação é de estabelecer padrões e normas para a prestação dos serviços, garantir o cumprimento dos planos de saneamento, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, definir taxas e tarifas visando o (SOUZA, 2000; NETO, 2013).

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação é de responsabilidade do titular, no caso o município, que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público (MENEGUIN; PRADO, 2018). Nos casos de delegação só pode ser feita a uma

entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado, conforme menciona o Art.8º e 23, § 1º, da Lei nº 11.445/2007).

Um dos modelos regionais da regulação pode advir da criação das regiões metropolitanas, que, contudo, dependem da aprovação de legislação estadual complementar (Art.25, 3º da CF/88). Ressalta-se que por dependerem de atuação do legislativo estadual com quórum especial de aprovação, fato que torna a aprovação da lei um ato legislativo que foge ao controle político do município, pode significar uma intervenção no modelo federativo vigente (em caso de exageros) com a redução da autonomia municipal.

Com a criação da Lei de Consócios Públicos, o Estado de Mato Grosso em 2007 cria o Programa MT Regional, estabelecido pela Lei Estadual 8.697, de 2 de agosto de 2007. Tal programa promove a integração das ações das secretarias e órgãos do governo e de outros parceiros, trazendo os Consórcios Intermunicipais de Desenvolvimento Sustentável como meio de atingir o objetivo de reduzir as desigualdades regionais (MATO GROSSO, 2006).

Como produto deste programa, foram implantados 15 Consórcios Intermunicipais no território mato-grossense, sendo eles dotados de personalidade jurídica de direito público, conforme a Lei 11.107/05, trazendo como objetivo a criação de novas alternativas econômicas, bem como, tendo o desenvolvimento sustentável como parâmetro, de acordo com a Associação Mato-grossense dos Municípios (AMM).

Tangará da Serra, em 2019, assinou juntamente com as prefeituras de Várzea Grande, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Rondonópolis e Cáceres, o protocolo de intenções prevendo a criação da primeira Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS/MT).

Segundo a matéria publicada no jornal Só Notícias em fevereiro de 2019, esse modelo de consórcio público terá atuação no âmbito dos municípios integrantes do consórcio com a finalidade de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento, ampliando, melhorando e inovando na prestação dos serviços, que inclui fornecimento, investimento e manutenção da água, do esgoto e da drenagem.

A ratificação do protocolo de intenções, com finalidade de integrar o município ao consórcio público intermunicipal de saneamento básico – ARIS MT, se deu por meio da lei ordinária n.º 5.225, de 11 de novembro de 2019.

A importância da criação de um consórcio público voltado exclusivamente para a área do saneamento básico, uma vez que se trata de uma área de grande abrangência e importância para a administração municipal, haja vista o abarcamento de serviços, infraestrutura e

instalações que compõem o saneamento básico. Em razão disso, uma gestão consorciada entre os municípios signatários trará uma maior eficiência no controle e aplicação das metas trazidas pelo PMSB, proporcionando maior eficácia no adimplemento de cada município a essas metas ali elencadas.

10.1.3 Controle social

A Lei Nacional de Saneamento Básico, nº 11.445/2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e determina o Controle Social como atividade obrigatória para a política pública de saneamento básico. Desde 31 de dezembro de 2014, é vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado (Decreto Federal 7.217/2010, Art.34, §6º, modificado pelo Decreto Federal 9.254/2017).

O controle social é entendido como a perspectiva da relação Estado-sociedade civil, que envolve três pressupostos básicos: 1) não há separação entre Estado e sociedade civil, pois estes constituem uma unidade orgânica, sendo a sociedade civil um momento do Estado, havendo, apenas, uma separação metodológica; 2) a sociedade civil não é homogênea e, sim, espaço onde circulam interesses antagônicos; 3) o Estado, na função de mantenedor da classe dominante, incorpora demandas das classes subalternas (SOUZA; HELLER, 2019).

De maneira geral, como salienta Castro (2016), as práticas sociais envolvidas, que marcam a gestão dos serviços de saneamento básico e que se intercambiam ao longo do tempo como resultado de fatores socioeconômicos, políticos e culturais, estão ligadas a: 1) formas de gestão tecnocrata não participativa (o usuário não é visto como cidadão e nem mesmo como cliente-consumidor com direito de se manifestar); 2) formas de gestão com participação restrita (concedem de “cima para baixo” alguma participação circunscrita aos direitos do consumidor em espaços limitados); 3) formas de participação “desde a base” (produzidas por trabalhadores, usuários, comunidades, organizações não governamentais).

O Conselho das Cidades por meio da Resolução Recomendada nº 80, aconselha a criação de Conselhos Estaduais e Municipais das Cidades, com isso, o controle social de políticas públicas seria feito de forma integrada num mesmo Conselho. Especificamente para o

setor do saneamento básico, recomenda-se, que o controle social seja parte de um órgão colegiado que concilie as políticas de desenvolvimento urbano como um todo.

Segundo o disposto na Lei nº 11.445/2007 em seu Art.47 e no Decreto nº 7.217/2010 no Art.34, o controle social em saneamento poderá se dar por meio de órgãos colegiados de caráter consultivo. Sendo assim, admite-se duas interpretações diferentes: 1) a Lei e o Decreto permitem apenas a criação de órgãos colegiados consultivos; 2) a Lei e o Decreto sugerem a criação de órgãos colegiados consultivos e não restringem a criação de órgãos colegiados deliberativos.

No município de Tangará da Serra há instituído o Conselho Municipal de Saneamento Básico pela Lei nº 4362, de 23 de dezembro de 2014. Segundo definição no Art.1º o Conselho Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra é um órgão colegiado de composição paritária, de natureza consultiva, executiva e propositiva do Plano de Saneamento Básico do Município, com a finalidade de fiscalizar as obras de saneamento básico, bem como a análise da necessidade de desenvolvimento de estudos e projetos na área em conformidade com a Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 8.211/2014.

A responsabilidade de fornecer os recursos humanos, financeiros, espaço físico e materiais necessários ao pleno e regular funcionamento do Conselho Municipal de Saneamento de Tangará da Serra e o suporte técnico-administrativo necessário sem prejuízo de outros meios de colaboração da comunidade e instituições fica a cargo do SAMAE. O Art.3º da Lei Municipal nº 4362/2014 estipula que a composição do referido Conselho seja formada por 50% de órgãos, entidades ou organizações representativas do segmento de usuários, 25% pelos representantes do segmento relacionado ao setor de saneamento básico e 25% do segmento de titulares e prestadores de serviços.

O PMSB é um marco no redirecionamento das ações do saneamento, no sentido de se efetivar a universalização dos serviços. Cabe ao Município a tarefa de alinhar as demandas de todos os atores e transformá-la em um pacto local que defina a atuação do prestador.

11. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB

Tendo em vista o crescimento da população evidenciado pelo estudo de projeção populacional para Tangará da Serra, em um horizonte de planejamento de 20 anos, há necessidade de analisar alternativas que visam à universalização do saneamento básico, aumentando e melhorando a oferta dos serviços públicos prestados no município.

A partir do Diagnóstico Técnico-Participativo e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento no município de Tangará da Serra, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, visando estimar as ações necessárias para garantir a eficiência e a efetividade na prestação dos serviços públicos que envolvem o saneamento no município.

Dentre as ações institucionais, devem ser consideradas principalmente, as seguintes:

- Efetivação ente regulador;
- Criação de um Departamento Técnico de Saneamento Básico;
- Reorganização do Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- Criação de um banco de dados multifinalitário para Tangará da Serra.

O Quadro 50 apresenta as principais carências e alternativas para compatibilização no sistema de abastecimento de água, enquanto que o Quadro 51 descreve sobre o sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 50. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Abastecimento de Água.

Carências	Alternativas de compatibilização (Ações)
Inexistência de plano de redução de perdas nos SAA.	Elaboração do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana e comunidades dispersas.
Inexistência de licenciamento ambiental para a execução das obras de captação superficial e adução no Rio Sepotuba.	Requerer licenciamento ambiental para a execução das obras de captação superficial e adução no Rio Sepotuba.
Inexistência de licenciamento ambiental para ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé.	Requerer licenciamento ambiental para ampliação da capacidade de tratamento da ETA Queima-Pé.
Ausência de macromedidor na saída do sistema recalque de água tratada e dos reservatórios.	Aquisição e instalação na saída do sistema recalque de água tratada e dos reservatórios.
Inexistência de programa de recuperação de áreas degradadas nas microbacias hidrográficas do perímetro urbano e principalmente na microbacia do Córrego Queima-Pé na área do SAMAE.	Execução das atividades para recuperação de áreas degradadas nas microbacias hidrográficas do perímetro urbano e principalmente na microbacia do Córrego Queima-Pé na área do SAMAE.
Carência do Plano de gestão de energia e automação dos sistemas necessitando de melhorias.	Elaboração/manutenção do plano de gestão de energia e automação dos sistemas.
Inexistência manual de operação e manutenção com Procedimentos Operacionais Padronizados - POPs - para todos os serviços de saneamento básico.	Elaboração de manual de operação e manutenção com procedimentos Operacionais Padronizados - POPs - para todos os serviços de saneamento básico.
Necessidade de elaboração de um cadastro técnico georreferenciado do SAA existente na sede urbana.	Elaboração de cadastro georreferenciado do SAA existente na sede urbana.
Inexistência do Plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamentos existentes.	Elaboração de um plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamentos existentes.
Inexistência de Plano de Emergência e Contingência.	Elaboração do Manual de Emergências e Contingencias e capacitação dos responsáveis.
Inexistência de Plano de Segurança da Barragem.	Elaboração do Plano de Segurança da Barragem, bem como manual de Emergências e Contingencias e capacitação dos responsáveis.
Inexistência de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados pela Autarquia.	Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia.
Necessidade de treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.	Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e acompanhamento da execução do PMSB.

Continuação do Quadro 50. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Abastecimento de Água.

Carências	Alternativas de compatibilização (Ações)
Inexistência do plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água para a área urbana.	Elaboração do Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas dos sistemas de abastecimento de água para a área urbana.
Inexistência de levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes na sede urbana.	Execução de levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes na sede urbana.
Continuidade do monitoramento e controle da qualidade da água dentro dos parâmetros normativos, inclusão de todos os poços utilizados pelo SAMAE para abastecimento no SISAGUA.	Manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana.
Reservatórios existentes na sede urbana necessitando de manutenção e limpeza.	Manutenção corretiva e limpeza dos reservatórios existentes.
Inclusão, monitoramento e controle da qualidade da água dentro dos parâmetros normativos de todos os poços utilizados pelo SAMAE para abastecimento no SISAGUA.	Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana.
Falta de cadastro dos sistemas de captação individuais (poços) particulares dentro do perímetro urbana mapeados e fiscalizados pelo Poder Público.	Cadastro do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana pela Vigilância Sanitária.
Baixa capacidade de acumulo dos reservatórios de água bruta para os meses de estiagem curto e prolongado que ocorrem no município.	Execução de ações para aumentar a capacidade dos reservatórios de água bruta.
Necessidade de aferição/substituição dos hidrômetros com mais de 5 anos.	Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos.
Necessidade de execução cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jardim Santiago, Chácara Uberaba, São José, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque.	Execução de cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jardim Santiago, Chácara Uberaba, São José, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque
Ausência de bombas e motores reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada.	Aquisição de bombas e motores reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada.
Ausência de padronização das ligações domiciliares de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana.	Padronização das ligações de modo que facilite a leitura dos hidrômetros na área urbana.
Ausência de Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo.	Execução do Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo.
Necessidade de utilizar fontes energéticas renováveis (placas solares), para substituir fontes de energia elétrica em sistemas de bombeamento de poços com bombas de baixa potência.	Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares), em sistemas de bombeamento de poço com bombas de baixa potência.

Fonte: PMSB-Tangará da 2019.

Quadro 51. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Esgotamento Sanitário.

Carências	Alternativas de compatibilização (Ações)
Necessidade de atualização do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	Elaboração do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.
Inexistência de universalização do sistema de esgotamento sanitário público na área urbana.	Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares, estação elevatória e ETE na sede urbana para atender 60%.
Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora.	Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora
Inexistência de programa de recuperação de áreas degradadas na microbacia hidrográfica do Rio Ararão.	Execução das atividades para recuperação de áreas degradadas na microbacia hidrográfica do Rio Ararão.
Inexistência de Plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações.	Elaboração do plano de gestão e eficiência de energia, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações.
Inexistência de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.	Elaboração e execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.
Necessidade de ampliação da estação de tratamento de esgoto existente, com ampliações será insuficiente para atender a demanda a médio prazo.	Ampliação do sistema de tratamento (secundário) com eficiência mínima de 80% de remoção de DBO, de 80% na remoção de coliformes e 90% na remoção de Nutrientes.
Obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18 paralisadas.	Retomada e conclusão das obras das novas elevatórias, Reator UASB, e redes de esgotamento sanitário do SES da sede urbana.
Ausência de bombas e motores reservas nas estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.	Aquisição de bombas e motores reservas nas estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.
Inexistência de reservatório de contenção de esgoto para situações emergências de extravasamento de esgoto na estação elevatória de esgoto Jardim do Sul.	Execução de reservatório de contenção de esgoto para situações emergências de extravasamento de esgoto.
Ausência de programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.	Elaboração de ações para recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.
Inexistência de Central de Recepção de Lodo de Fossas e Tanques Sépticos na ETE Ararão.	Execução de Central de Recepção de Lodo de Fossas e Tanques Sépticos na ETE Ararão.

Fonte: PMSB-Tangará da 2019.

O Quadro 52 apresenta as principais carências e alternativas para compatibilização no manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, e, no que se refere ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana são discutidas no Quadro 53.

Quadro 52. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Resíduos sólidos

Carências	Alternativas de compatibilização (Ações)
Inexistência de licenciamento ambiental do aterro sanitário	Licenciamento ambiental do aterro sanitário
Necessidade de revisão do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) e PMGRSS (Plano Mun. de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde)	Revisão do PMGIRS e PMGRSS para o município
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletados de 2%	Ampliação da capacidade e eficiência da cooperativa de reciclagem
Ausência de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana	Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana
Recuperação das áreas de risco (lixões e áreas de contaminação)	Programa de recuperação de áreas degradadas (lixões, depósitos de RCC, áreas contaminadas).

Fonte: PMSB-Tangará da 2019.

Quadro 53. Compatibilização das carências com as ações do PMSB – Eixo Drenagem urbana.

Carências	Alternativas de compatibilização (Ações)
Existência de vias urbanas sem pavimentação	Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas
Baixa cobertura de micro e macrodrenagem na cidade (área urbana e distritos).	Ampliação da cobertura de micro e macrodrenagem no município (área urbana e distritos).
Falta de manutenção nos dispositivos de micro e macrodrenagem existentes.	Realizar manutenção dos dispositivos de drenagem existente em Tangará da Serra, substituindo estruturas danificadas.
Existência de ligações irregulares de esgoto na rede de coleta de água pluvial.	Projeto para identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial, assim como, fiscalizar e extinguir estas ligações.
Ocupação do solo sem planejamento, reduzindo áreas de infiltração de água pluvial.	Controle do uso e ocupação do solo e ampliação de áreas verdes no município.

Fonte: PMSB-Tangará da 2019.

12. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

As ações prioritárias devem ser indicadas objetivando-se à universalização do saneamento básico municipal, bem como a sua melhoria, garantindo atendimento adequado para toda a população (BRASIL, 2013). Ressalta-se que a hierarquização das áreas de intervenção prioritária pode ser alterada à medida que o Poder Público Municipal e suas respectivas parcerias verifiquem a necessidade de elaboração e execução de projetos e melhorias no setor de saneamento básico.

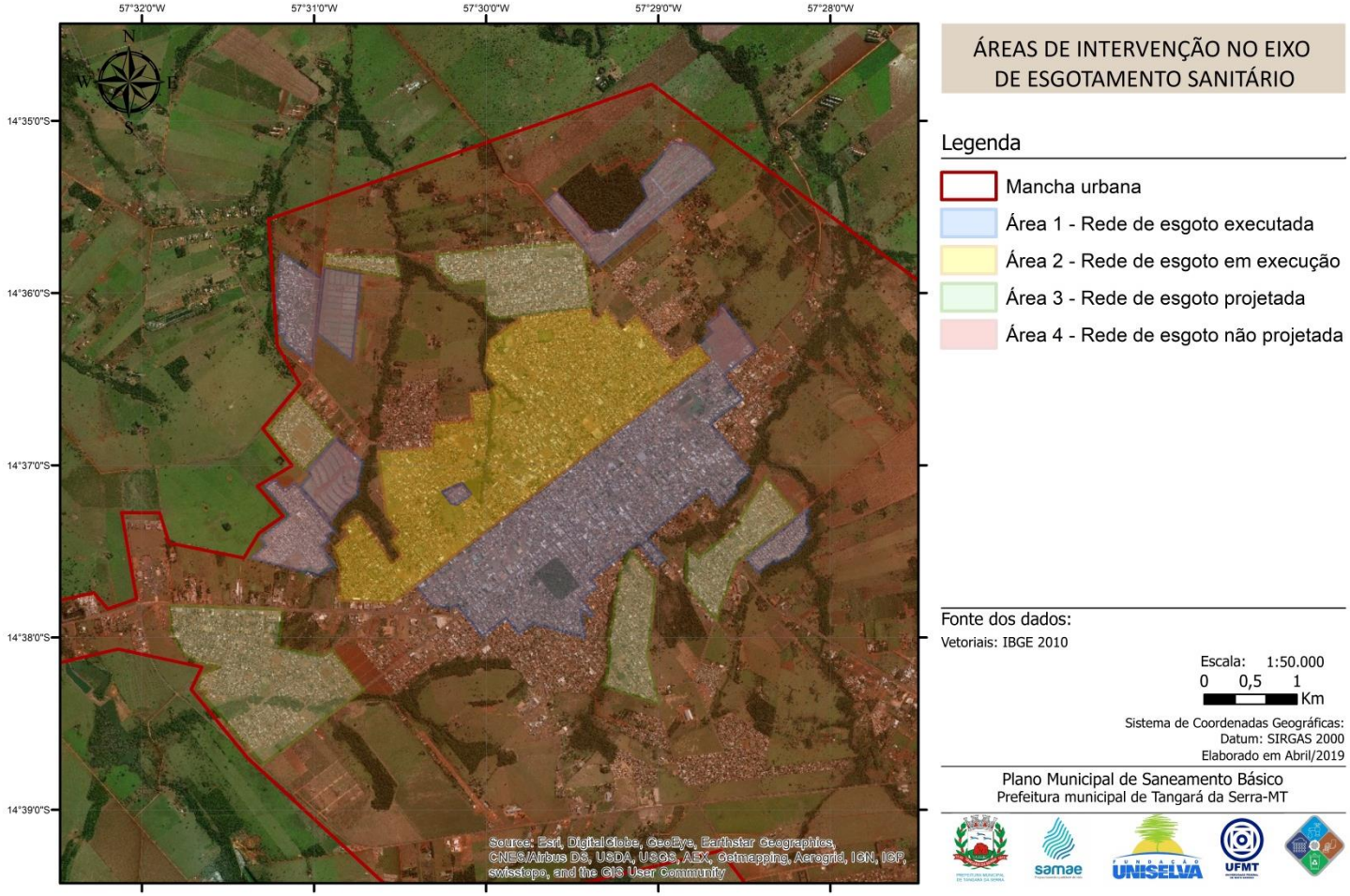
As áreas de intervenção prioritária no município de Tangará da Serra foram definidas por intermédio de dados técnicos, bem como, na aliança entre os mecanismos e políticas que envolvem o setor de saneamento básico. Enfatiza-se que a melhoria na qualidade de vida da população depende também do envolvimento e comprometimento do poder público no sentido de priorizar políticas que foquem no benefício dos habitantes.

Para Tangará da Serra, o eixo de abastecimento de água não apresenta área de intervenção prioritária, pois a rede de abastecimento abrange toda a área urbana. Entretanto, considerando as crises hídricas que o município enfrenta nos períodos de seca, deve-se dar atenção para essa questão, principalmente para a definição de novas estratégias, como abordado no *item 5* deste produto.

Do mesmo modo, para o eixo de resíduos sólidos e limpeza urbana, embora haja pontos de disposição de resíduos irregulares, não apresenta área de intervenção prioritária, uma vez que não afetam diretamente a salubridade da população, pois como apresentado no Diagnóstico Técnico-Participativo, os serviços de coleta de resíduos atende 98% da população urbana.

Os eixos mais deficitários em Tangará da Serra são o de esgotamento sanitário e drenagem urbana, apresentando regiões de maior vulnerabilidade. A hierarquização das áreas prioritárias no quesito esgotamento sanitário foi realizada de acordo com a presença ou ausência de rede de esgoto. A Figura 26 apresenta as áreas de intervenção prioritárias para o esgotamento sanitário.

Figura 26. Áreas de intervenção prioritárias para o eixo de esgotamento sanitário.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

As áreas identificadas em vermelho claro, conforme apresenta a Figura 26, não são atendidas pela rede coletora de esgoto responsável por encaminhar os efluentes para tratamento na ETE. O tratamento nessas localidades é efetuado por meio de soluções individuais, como as fossas sépticas ou rudimentares, que podem ou não estar construídas adequadamente. A falta de planejamento e/ou fiscalização dessas áreas podem torna-las insalubres, contaminando as águas subterrâneas e solo, assim como, pela atração de vetores endêmicos.

A Tabela 19 apresenta os bairros que não possuem serviços de esgotamento sanitário coletivo em Tangará da Serra.

Tabela 19. Bairros sem os serviços de esgotamento sanitário de Tangará da Serra.

Jardim Balneário	Jardim Santa Izabel	Jardim Talismã
Vila Nazaré	Vale do Sol	Vila Alta II
Jardim São Luiz	Jardim São Paulo	Vila Alta
Jardim dos Ypês	Residencial Horizonte	Vila Santa Terezinha
Jardim Aeroporto	Jardim Taiamã	Jardim Itapirapuã
Residencial Dona Julia	Jardim Ipanema	Jardim Uirapuru
Jardim Planalto	Vila Alta III	Jardim Europa

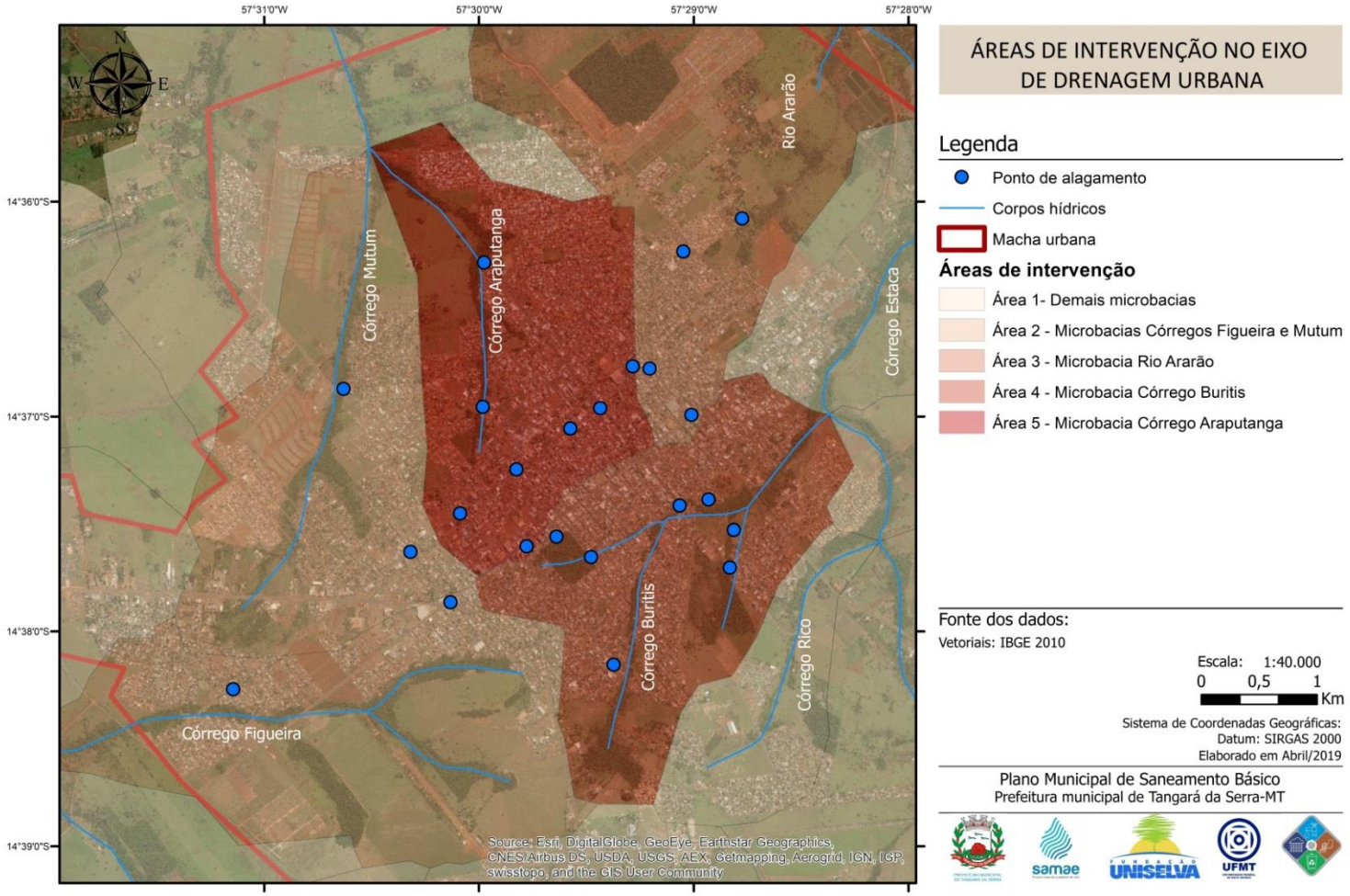
Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Entretanto, recomenda-se que as áreas de intervenção prioritárias sejam as regiões de coloração verde, conforme a Figura 26, que são as localidades que possuem rede de esgoto projetada. A prerrogativa para esta proposição é que essas áreas já possuem o projeto de implantação dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, dessa forma, a conclusão dessas obras ampliará o índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário em menor tempo.

O eixo da drenagem urbana está diretamente relacionado com o eixo de esgotamento sanitário. Em Tangará da Serra, foram identificados dois bairros com ligações clandestinas de esgoto ao sistema de drenagem, sendo o Jardim Santa Izabel e Uirapuru. Observa-se, como apresentado na Tabela 19, que esses bairros também não possuem sistema de esgotamento sanitário. No entanto, os principais problemas relacionados ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana observados no município são à quantidade insuficiente de estruturas físicas para microdrenagem, ocasionando alagamentos, e formação de erosões em vias pavimentadas e não pavimentas, a falta de manutenção das bocas de lobo e galerias, que se encontram quebradas e com capacidade reduzida devido ao acúmulo de resíduos sólidos.

A Figura 27 apresenta as áreas de intervenção prioritárias no eixo da drenagem urbana, considerando as microbacias urbanas e os seus respectivos pontos de alagamento.

Figura 27. Áreas de intervenção prioritárias no eixo da drenagem urbana.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

O município de Tangará da Serra é divido em 20 (vinte) microbacias. Conforme apresentado na Figura 27, a microbacia do Córrego Araputanga possui a maior quantidade de pontos de alagamentos, totalizando 8 (oito) pontos. Dessa forma, recomenda-se que as ações prioritárias sejam voltadas para esta área.

As localidades que possuem dispositivos de microdrenagem e mesmo assim padecem com os problemas de alagamento são as situações em que o sistema de drenagem está subdimensionado, obsoleto ou com falhas na manutenção e/ou operação.

Os pontos de alagamentos na região urbana são um grave problema na gestão municipal, principalmente no que diz respeito à saúde pública e ao setor econômico. As doenças de veiculação hídrica comumente relacionadas com os episódios de enchentes e alagamentos são: gastroenterites, infecções por *E. coli*, Giárdia, hepatites, febre amarela, dengue, leptospirose, poliomielite e cólera (FREITAS; XIMENES, 2012).

Além da área urbana, a área rural e os distritos também são caracterizados como áreas de intervenção prioritária, pois na maioria das vezes não possuem saneamento ambiental adequado, com relação aos quatro eixos do saneamento básico.

Embora existam intervenções a serem realizadas no prazo imediato para todos os eixos do saneamento básico, é de suma importância à identificação das áreas prioritárias para dar início ao aperfeiçoamento do setor, objetivando a universalização dos serviços. Para suprir as deficiências e necessidades do município, os projetos básicos e executivos, devem seguir uma ordem de prioridades, respeitando a hierarquização proposta neste estudo, para que aos poucos solucione-se os problemas relacionados ao saneamento básico.

A hierarquização de áreas de intervenção prioritárias não isenta o gestor de investimentos nos serviços que já estão sendo oferecidos, mas sim realiza o planejamento das ações para atingir a universalização dos serviços de saneamento básico dentro do horizonte proposto.

13. FORMULAÇÃO DE MODELOS E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO DOS EMPREENDIMENTOS E SUBSÍDIOS

13.1 PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO

Os empenhos para o desenvolvimento do setor do saneamento no Brasil vêm se estabelecendo, na última década, através da concepção da Política Nacional de Saneamento Básico, marco regulatório instituído pela Lei Federal n° 11.445, de 2007. Ademais, a expectativa de incremento do setor foi impulsionada, ainda, com a criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que em sua primeira edição, destinou R$ 40 bilhões para serem investidos entre 2007 e 2010 (ALBUQUERQUE, 2011). A segunda fase do PAC, o PAC 2 – Cidade Melhor, apresenta para o país um investimento orçado em R$ 33,1 bilhões para o quadriênio 2011 e 2014, para a área de saneamento e prevenção em áreas de risco (TAVARES, 2010).

De acordo com a Lei Federal n° 11.445/2007, a alocação de recursos federais está atrelada à Política de Saneamento Básico, materializada nos Planos de Saneamento Básico, que passam a ser referencial para a obtenção de recursos. Estes planos são importantes instrumentos para planejamento e avaliação da prestação dos serviços; para a utilização de tecnologias apropriadas; para a obtenção de recursos, não onerosos e ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços (BRASIL, 2009).

O setor de saneamento tem recebido significativa atenção e incremento de investimentos disponibilizados pelas parcerias público-privadas (PPPs), assim como, por recursos próprios e ademais pelo setor público, por meio de recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), do Orçamento Geral da União (OGU) e de programas como o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (LEONETI *et al.*, 2011).

Os serviços públicos de saneamento básico podem ser viabilizados por diversas fontes e formas de alocação de recursos, como por exemplo, subsídios com recursos orçamentários próprios, inversões diretas de capitais públicos e privados, empréstimos de fundos públicos e privados, agências multilaterais, desonerações fiscais e tributárias incidentes sobre os serviços, dentre outras (PEIXOTO, 2009).

Segundo Peixoto (2006) existem diversas formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, sendo:

- Cobrança direta dos usuários (taxa ou tarifa): principal fonte de financiamento dos serviços. Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, podendo até mesmo não depender de empréstimos no médio ou longo prazo, se esta política previr a constituição de fundo próprio de investimento.
- Subsídios tarifários: forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como os Consórcios Públicos de Municípios, ou via fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória. Esta forma de financiamento ocorre geralmente entre diferentes tipos de serviços, como:
  - Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgoto;
  - Tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e ou de águas pluviais;
  - Tarifa dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres.
- Financiamentos – operação de crédito (fundos e bancos): forma de investimentos nos serviços de financiamento, com recursos do FGTS. Conta ainda com a participação de recursos do BNDES que financia também concessionárias privadas.
- Recursos do orçamento geral da união e de orçamentos estaduais: recursos constantes do orçamento geral da União e dos Estados. Por serem recursos não onerosos estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. Os recursos da União são acessados pelos municípios via Emenda Parlamentar ou atendimento de Editais de Carta Consulta dos Ministérios. Com relação aos estados os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atreladas as condições financeiras dos mesmos.
- Recursos para saneamento previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para o período 2011/2014: o PAC 2 Saneamento – Cidade Melhor está contemplando para o setor saneamento recursos da ordem de R$ 22,7 bilhões e R$ 11 Bilhões para prevenção em área de risco para o período 2011/2014 (TAVARES, 2010). Para o setor de drenagem o PAC 2 contemplou para o período 2011-2014 recursos do OGU da ordem de R$ 5,0 bilhões e R$ 5,0 bilhões de recursos onerosos (financiamento) e para água em áreas

urbanas dos pequenos municípios no valor de R$ 1,6 bilhões do OGU e R$ 0,4 bilhões de operações de crédito (TAVARES, 2010).

- Concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP): as concessões foram adotadas pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. As parcerias público-privadas são modalidades especiais de concessão de serviços públicos a entes privados. É o contrato administrativo de concessão, no qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública ou à comunidade uma certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida, a uma remuneração periódica paga pelo Estado e vinculada ao seu desempenho no período de referência através de indicadores de avaliação.
- Proprietário do imóvel urbano: Esta forma transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem dos serviços.

13.2 PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB

Geralmente o termo financiamento está associado a empréstimo financeiro. Nesta seção, o termo é amplamente utilizado como fontes e formas de alocação de recursos financeiros destinados aos custos econômicos dos serviços, especialmente aqueles que se aplicam aos serviços de saneamento básico.

De acordo com o PLANSAB (2013), pode-se agrupar o conjunto de programas do Governo Federal no setor do saneamento básico em grupos, com ações diretas e relacionadas a esse setor. As ações diretas de saneamento básico referem-se ao abastecimento de água, esgotamento sanitário; drenagem das águas pluviais; resíduos sólidos. Em geral, o objetivo desses programas é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico, com ênfase em ações estruturais. Já as ações relacionadas ao saneamento básico visam trabalhar em áreas especiais e vulneráveis, com maiores déficits de serviços, com populações tradicionais e que enfrentam problemas de intensa urbanização e necessitam de infraestrutura e serviços urbanos.

O Quadro 54 apresenta os programas com as ações diretas de saneamento básico e o Quadro 55 os programas com ações relacionadas ao saneamento, conforme indicação do PLANSAB (2013).

Quadro 54. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Coordenador
Programas Orçamentários			
Abastecimento de Água Potável	Serviços Urbanos de água e esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água	MCidades
	Infraestrutura hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade	MI
Esgotamento Sanitário	Serviços urbanos de água e esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário	MCidades
Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	Resíduos sólidos urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores	MMA
Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	Drenagem urbana e controle de erosão marítima e fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo	MI
	Prevenção e preparação para emergências e desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos	MI
Saneamento Rural	Saneamento rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais	MS / Funasa
Programas não orçamentários			
Diversas Modalidades em Saneamento Básico	Saneamento Para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos	MCidades

Fonte: PLANSAB, 2013.

Quadro 55. Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Coordenador
Áreas Especiais	Programa Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem à dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido	MI
	Programa Desenvolvimento Sustentável de Projetos de Assentamento	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da Reforma Agrária e tem como público alvo as famílias assentadas	MDA
	Acesso à Alimentação: Programa 1 Milhão de Cisternas	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas	MDS
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade	MCidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte - PRÓ-MUNICÍPIOS	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100 mil habitantes	MCidades
	Pró-Municípios de Médio e Grande Porte	Apoiar a implantação e/ou adequação de infraestrutura urbana em municípios com população superior a 100 mil habitantes	MCidades
	Habitação de Interesse Social	Ampliar o acesso à terra urbanizada e à moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural	MCidades

Continuação do Quadro 55. Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Calha Norte	Aumentar a presença do Poder Público na região ao norte do rio Solimões/Amazonas, contribuindo para a defesa nacional, proporcionando assistência às suas populações e fixando o homem na região	MD
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica	MI
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação	MMA
	Programa Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas	Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, a conservação e a qualidade das águas	MMA
	Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais – PROMESO	Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos, de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional	MI
Ações de Gestão	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito	MCidades
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional	MCidades

Fonte: PLANSAB, 2013.

Observa-se a inserção de programas e a ampliação das ações e dos investimentos para os componentes de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, componentes do saneamento básico que antes faziam parte de ações específicas dentro de outros programas (BRASIL, 2013).

14. ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A partir da proposição dos cenários, metas e objetivos para cada eixo do saneamento básico, neste tópico será analisada a viabilidade social, econômica e ambiental da prestação dos serviços de saneamento. No caso da viabilidade financeira, o dimensionamento detalhado será efetuado no Produto 5 - Programas, Projeto e Ações.

14.1 ANÁLISE DA VIABILIDADE AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O Art.225 da Constituição Federal/1988 define que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

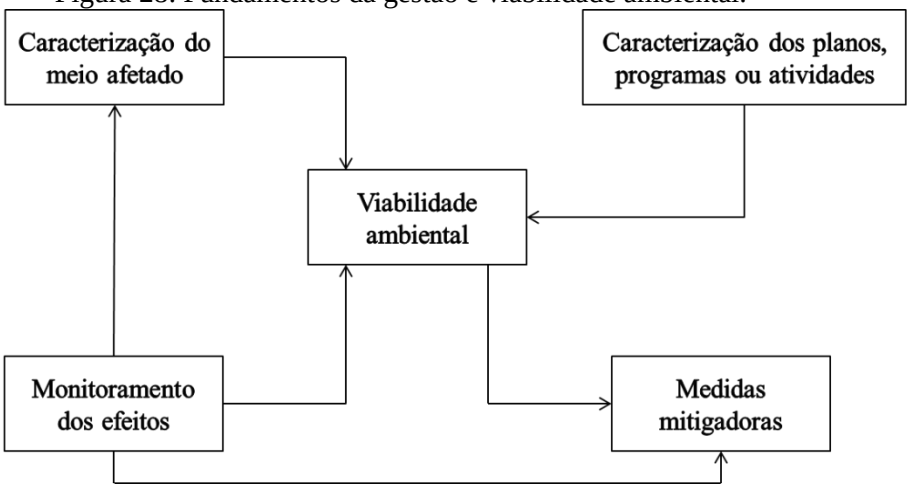
Nesse sentido, a Lei Federal 6.938/81, estabelece, como um de seus instrumentos, o licenciamento ambiental para a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

A natureza coletiva do meio ambiente impõe ao Poder Público o dever de orientar o uso dos recursos naturais em níveis tais que seja mantida a capacidade produtiva dos diferentes sistemas e compartimentos ambientais (MONTAÑO; SOUZA, 2008). Dessa forma, a viabilidade ambiental pode ser definida como o estudo que apresenta, analisa e expressa à adequabilidade das atividades/empreendimentos sobre o meio ambiente levando em consideração a capacidade do meio em assimilar as alterações e impactos provocados por essas atividades.

A averiguação da viabilidade ambiental da prestação dos serviços de saneamento básico antes da execução de obras de infraestrutura constitui a finalidade do licenciamento ambiental como instrumento de política e gestão do meio ambiente, como por exemplo, a ampliação dos sistemas de tratamento de água e esgoto, canais de drenagem, entre outros (SOUZA, 2000).

A funcionalidade do licenciamento ambiental como instrumento de gestão está vinculada à existência de instrumentos que atuem de modo complementar durante o processo de tomada de decisão, que garantam desde a fundamentação técnica da decisão propriamente dita até a sua sustentação jurídico-institucional (MONTAÑO; SOUZA, 2008). A Figura 28 esquematiza os fundamentos da gestão ambiental com base na análise de viabilidade ambiental.

Figura 28. Fundamentos da gestão e viabilidade ambiental.



Fonte: Adaptado de Souza (2000).

As próximas etapas do licenciamento (instalação e operação) possuem relação diferenciada com a análise de viabilidade ambiental, mantendo-se focada essencialmente nos aspectos tecnológicos relacionados à incorporação dos projetos, estabelecendo medidas de controle para os efeitos ambientais levantados inicialmente, conforme mencionam (MACÊDO; TEIXEIRA, 2017).

Ademais, devem ser levados em consideração todos os atos de regularização necessários para a viabilidade ambiental das obras de saneamento em Tangará da Serra, como por exemplo, a obtenção de outorga de direito de uso de corpos hídricos.

14.2 ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E SOCIAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O estudo de viabilidade econômica consiste na definição de metas para a universalização do saneamento básico, considerando a ampliação dos índices de cobertura de cada eixo (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana) a serem atingidos ao longo do horizonte de planejamento (20 anos). Para tanto, como menciona Neto (2013), é de suma importância que também se considere a hierarquização de áreas e planejamento da universalização nas zonas urbanas e rurais.

A análise de viabilidade é realizada através da comparação entre custos de capital e investimentos previstos para a universalização do saneamento básico, assim como, entre custos de operação e manutenção e receitas financeiras referentes à prestação dos serviços (NETO, 2013).

A sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços de saneamento e dos investimentos deve ser assegurada pela remuneração destes serviços, seja por tarifas, preços públicos ou taxas. Quando ocorre o cenário contrário, realidade para muitos munícipios brasileiros, a prestação dos serviços pode ser comprometida no futuro, afetando potencias investidores para o setor do saneamento (BRASIL, 2013).

Como subsídio financeiro a cobrança pode ser efetuada diretamente pelos usuários específicos ou indiretamente pelo prestador de serviço, sendo tarifários ou fiscais por meio da alocação de recursos orçamentários, internos utilizando subsídios cruzados, típicos de prestadores regionais e/ou entre localidades, como por exemplo, por consórcios (MENEGUIN; PRADO, 2018).

O primordial, em se tratando da capacidade financeira do SAMAE é que a autarquia possa arcar com recursos próprios os investimentos necessários no setor, onde a própria receita do departamento deveria ser capaz de subsidiar os financiamentos necessários à universalização desses serviços.

A cobrança pelo abastecimento de água tratada em Tangará da Serra é realizada por meio de tarifa, pois está associada a serviços de natureza industrial, que podem ser fracionados por unidades, ou seja, corresponde à cobrança por prestação de serviços quantificáveis. A prestação dos serviços de esgotamento sanitário é realizada por meio da instituição de taxa, pois está associada a serviços não quantificáveis, ou seja, não divisíveis, de utilização obrigatória, portanto, de forma compulsória, estando o serviço por isso mesmo, sujeito a um regime tributário. Entretanto, a receita proveniente da cobrança de tarifas e taxas não é suficiente para suprir a demanda de investimentos necessários ao setor.

O SAMAE não possui em sua estrutura tarifária a cobrança de tarifa social. A Tarifa social é um benefício para pessoas que comprovem baixa renda, tendo a viabilidade de poder pagar pelos serviços prestados, e uma política de benefício que os municípios têm adotado a favor da população para que elas tenham o direito aos serviços de saneamento (TRATA BRASIL, 2012).

Quanto ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em Tangará da Serra, a estrutura operacional do setor é dividida em duas partes, sendo o manejo de resíduos sólidos, que representam os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final, de responsabilidade do SAMAE; e a limpeza urbana, de responsabilidade da SINFRA, realizando os serviços de varrição, capina e poda em vias e logradouros públicos. A taxa pelos serviços do

SAMAE é cobrada juntamente na conta de água, e para a limpeza urbana a receita é proveniente da cobrança do IPTU.

Com relação aos serviços de drenagem pluvial não é realizada a cobrança. As obras e despesas relacionadas a esse setor são executadas com verbas provenientes de convênios e contratos do município com órgãos do Governo Federal e/ou com recursos próprios dos impostos municipais. Dessa forma, para aumentar a receita do setor e consequentemente ampliar os investimentos, recomenda-se a instituição de cobrança pelos serviços de drenagem pluvial.

Nesse contexto, deve-se considerar não apenas a captação de recursos financeiros para se garantir a universalização dos serviços, mas também a reavaliação das tarifas e taxas atualmente praticadas no município e/ou a adoção de novas políticas de subsídios para se promover a sustentabilidade e o equilíbrio econômico e social da prestação dos serviços.

A projeção financeira para o horizonte de planejamento utilizado neste produto será minuciosamente detalhada e analisada, de acordo as premissas levantadas nesse tópico, no Produto 5 - Programas, Projetos e Ações.

15. MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS, PROGRAMAS, PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS DE OUTROS SETORES CORRELACIONADOS

A integração e articulação de mecanismos que aliem as políticas, programas e projetos de saneamento básico com outros setores favorece a administração municipal podendo gerar benefícios quanto à inter-relação entre as diversas secretarias municipais. A Lei Federal nº 11.445/2007 em seu Art.2º elenca os princípios fundamentais do saneamento básico, baseando-se no seguinte:

> VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.

Os setores de saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos e educação possuem relação direta com o saneamento básico, ou seja, o que ocorrer em um afetará o outro, consequentemente. Portanto, os assuntos pertinentes ao saneamento básico municipal devem ser ponderados de forma multidimensional.

Nesse contexto, um sistema de informação integrado da gestão destes setores proporcionará uma visão sistêmica, aumentando a eficiência e a efetividade das ações. A carência dessa integração provém da visualização de um ambiente urbano apenas como um meio físico, não levando em consideração a complexidade social.

Recomenda-se para o município de Tangará da Serra a criação de um comitê técnico de saneamento ligado ao poder executivo para implementar novas políticas públicas articuladas as demais políticas regionais e de estado voltadas a melhoria do saneamento básico municipal.

15.1 AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PMSB

A integração entre políticas, programas e projetos de diversos setores municipais, juntamente com os relacionados ao saneamento básico, é de grande importância para o município adequando a gestão do setor à Lei Federal nº 11.445/2007.

Os recursos e mecanismos necessários para avaliar, fiscalizar e monitorar o PMSB devem ser designados a fim de amparar o poder público na análise do mesmo, assegurando o cumprimento dos objetivos e metas, assim como, dos impactos na qualidade de vida da comunidade (BRASIL, 2013).

Nessa perspectiva, recomenda-se a formação de um departamento técnico de saneamento, com caráter executivo, responsável por acompanhar a execução das propostas do PMSB. É interessante que também seja estabelecida uma comissão de fiscalização para efetuar o monitoramento e avaliação das ações propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico.

O departamento técnico deverá ser composto por profissionais com aptidão às atividades do plano. Já a comissão, deverá ser formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com o saneamento ambiental.

O PMSB é um marco no redirecionamento das ações do saneamento, no sentido de se efetivar a universalização dos serviços. Cabe ao Município a tarefa de alinhar as demandas de todos os atores e transformá-la em um pacto local que defina a atuação do prestador. Dessa forma, espera-se que a comissão se alie junto com os membros das Secretarias de Meio Ambiente, de Desenvolvimento Urbano e de Saúde, assim como, com organizações da sociedade civil.

A comissão tem como principais funções:

- Estimular a integração dos diversos setores públicos correlacionados com o saneamento básico (informações operacionais e financeiras);
- Promover a integração dos diversos setores públicos regionais e estaduais, buscando melhorar a coleta de dados, acesso à informação, capacitação e educação ambiental;
- Criar um Fórum Municipal para ampliar e divulgar as ações e discussões acerca do saneamento básico;
- Auxiliar na gestão e captação de recursos financeiros;
- Monitorar e auxiliar na implantação do PMSB;
- Buscar melhorias continua nos setores do saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana);
- Atualizar os dados relativos ao PMSB e fiscalizar a revisão do mesmo como proposto na Lei Federal nº 11.445/2007.

O Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra está promovendo o primeiro Fórum Municipal de Saneamento Básico e Educação Ambiental, que ocorrerá nos dias 21 e 22 de novembro de 2019. O Fórum objetiva discutir as ações de melhoria na qualidade de vida e a preservação da saúde da população Tangaraense. Nesse evento serão apresentados e discutidos o conteúdo do Prognóstico, Produto 4 do Plano Municipal de Saneamento Básico

de Tangará da Serra. A promoção desse fórum pode ser considerada como um instrumento de integração dos assuntos relacionados ao saneamento básico. Cabe ao município manter uma periodicidade para a realização do Fórum.

A utilização de indicadores visando avaliar e monitorar os cenários atuais e futuros dos setores do saneamento básico também é um mecanismo de suma importância para a consolidação do PMSB. Os indicadores permitem à verificação dos sistemas de saneamento em vários aspectos, assim como, a identificação de anomalias e eventualidades no sistema. Dessa forma, facilita-se o reconhecimento de falhas operacionais e a adoção de medidas gerenciais e administrativas para a solução dos problemas (BRASIL, 2013).

A atualização constante do banco de dados é de suma importância para o cálculo periódico de indicadores, consequentemente para a revisão do PMSB, que ocorre a cada quatro anos. Pode-se aumentar a quantidade de indicadores com o incremento gradativo conforme a execução das ações do PMSB e aperfeiçoamento da estrutura física, operacional e administrativa dos setores relacionados ao saneamento básico.

Salienta-se que órgãos gestores dos quatro setores do saneamento façam uso dos mesmos indicadores para que se possa efetivar e monitorar as ações propostas no PMSB com máxima eficiência.

Outro recurso que pode ser utilizado como mecanismo de articulação do saneamento básico é a elaboração de relatórios, inclusive de cunho administrativo, para o acompanhamento do PMSB. Recomenda-se que esses documentos sejam feitos anualmente, exceto para o relatório administrativo que dever ser feito a cada quatro anos, assim como a revisão do PMSB, conforme a Lei Federal nº 11.445/2007.

Os relatórios de acompanhamento devem conter o monitoramento de todos os indicadores, comparando sua evolução, o resumo das atividades realizadas de acordo com a programação do PMSB, os avanços da implantação do PMSB, a identificação de eventual variação existente, e por fim as medidas corretivas adotadas ou recomendadas.

15.2 INSTRUMENTO AUXILIADOR

Para apoiar projetos de ordenamento e gestão territorial, muitos países precisam harmonizar suas informações territoriais (PAIXÃO *et al*., 2012). Como instrumento auxiliador ao comitê técnico, é possível propor a implantação de um sistema de informações integrado

para que a gestão destes setores possa ser realizada com uma visão sistêmica, visando à eficiência e a efetividade das ações preconizadas.

Um instrumento que pode ser empregado são softwares de bancos de dados, como exemplo o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), muito utilizado como cadastro tributário, entretanto, vem sendo descoberto como fornecimento de dados para atender diferentes funções, inclusive a de planejamento urbano.

De acordo com Nichols (1993), o CTM é o agrupamento de informações gráficas e descritivas de uma porção da superfície terrestre, abrangendo as propriedades imobiliárias georreferenciadas, levando em consideração a gestão ambiental de forma racional, legal e econômica.

Os benefícios em desenvolver um CTM, incluem o auxílio na seleção das políticas territoriais adequadas (ex.: redistribuição da terra, concessão de uso), arranjos institucionais (ex.: a descentralização da gestão), estudos de respostas emergenciais (ex.: atendimento por ambulância, localização de acidentes) e as soluções técnicas (ex.: utilização de SIG, sensoriamento remoto) (PAIXÃO *et al*., 2012).

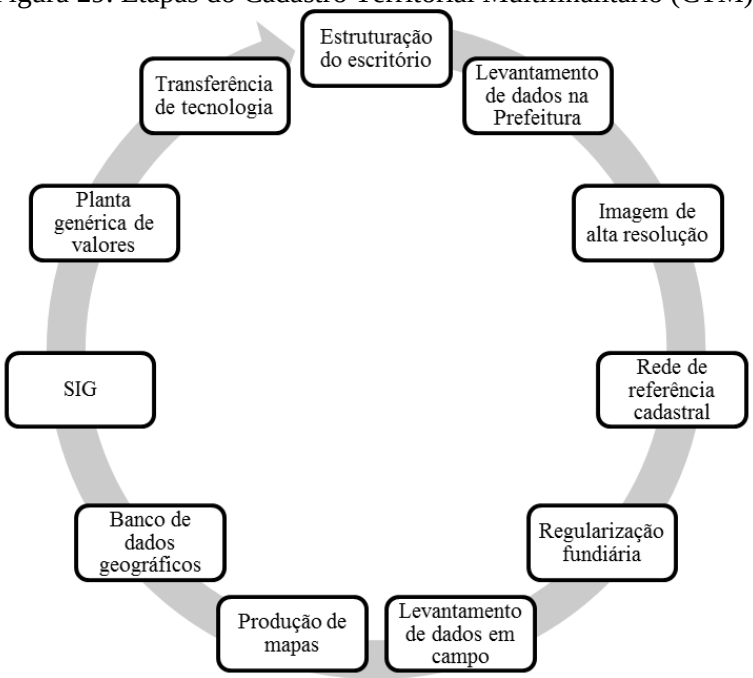
Nesse contexto, o CTM torna-se uma base sobre a qual podem ser construídas diversas plataformas temáticas, tais como o cadastro tributário, a base de dados do sistema de saúde, o cadastro de áreas verdes e públicas, dentre outras. A utilização dessa base única por diferentes usuários é o que caracteriza a sua multifinalidade, isto porque ocorre a partir da coordenação e integração de dados e informações (DUARTE, 2014).

O desenvolvimento do CTM pode exigir uma reorganização administrativa, o controle de qualidade dos processos de gestão de informação existentes e a implementação gradual do cadastro, devido às alterações legislativas e financiamento disponível (PAIXÃO, 2010).

A Portaria Ministerial nº 511, de 07 de dezembro de 2009, institui as diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos Municípios Brasileiros. Segundo Art.37 da referida Portaria, um CTM instrumentaliza a construção de um "Sistema Nacional de Política Urbana", por meio das quatro vertentes: planejamento territorial; habitação; saneamento ambiental; trânsito, transporte e mobilidade urbana, com controle e participação social.

A Figura 29 apresenta o fluxograma das etapas do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM).

Figura 29. Etapas do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM).



Fonte: Adaptado de Paixão (2010).

A abordagem territorial é favorecida pelos Sistemas de Informações Geográficas, que permitem a distribuição espacial dos dados. O SIG é estabelecido com o objetivo de suportar a obtenção, gestão, manipulação, análise, modelação e visualização de informações referenciadas no espaço, contribuindo na resolução de problemas complexos de planejamento e gestão (DUARTE, 2014).

A utilização de ferramentas em ambiente de geoprocessamento, banco de dados e espacialização das informações com base em imagens georreferenciadas, permite análises para os mais variados setores públicos – planejamento e gestão pública, urbanismo, meio ambiente, habitação, infraestrutura, saneamento, entre outros, permitindo inclusive sua atualização periódica (DOMINGUES, 2005).

O SIG combina diversos níveis de informação sobre um lugar fornecendo-lhe uma melhor compreensão sobre o mesmo. Com isso, o município contará com sistemas que integrem as informações de vários seguimentos, facilitando o planejamento e a tomada de decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, G. R. Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico. Biblioteca Digital do BNDES, setor 34, p. 45-94, 2011.

ALCANTARA, M.C. Estudo demográfico. Relatório Técnico IP, SABESP, 2002.

ALCOMO, J.; HENRICHS, T. Environmental futures: the pratice of environmental scenario analysis. In: Alcamo J. Developments in intregrated environmental assessment – Volume 2, ELSEVIER, 2008, P. 13-35 (Chapther two).

AQUAFLUXUS. Trincheiras de Infiltração. Disponível em <http://www.aquafluxus.com.br/trincheiras-de-infiltracao/>. Acesso 10.jun 2016

ARCEIVALA S. J.: Wastewater Treatment and Disposal. — 892 pp. New York and Basel: Marcel Dekker Inc. 1981.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.004: Resíduos Sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.244: projeto de Poço para captação de Água Subterrânea. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12807: Resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12808: Resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12809: Manuseio de resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12810: Coleta de resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12980: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos uretanos. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13221: Transporte terrestre de Resíduos. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 7.229/1993: Dimensionamento da Fossa Séptica. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1986.

ABRH-Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Disponível em <http://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php>. Acesso setembro de 2019.

AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8 ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher. 1998, 669 p. apud PRINCE, A. A. Textos para a Disciplina Sistema de abastecimento de Água, Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2002. Brito Saturnino, 1905.

BENETTI. J. A utilização da projeção populacional na elaboração de projetos de saneamento básico: Estudo de caso, IJUÍ, RS. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento De Tecnologia. Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul. Ijuí/RS.2007.

BOCHI, T. C.; REIS, A. T. *A Reprodução da Gestão dos Recursos Hídricos no Ambiente Construído de Porto Alegre*. In: XV ENANPUR, 2013, Recife. Anais do XV ENANPUR, 2013.

BRASIL**.** *Decreto n° 7.217/10 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. Brasília, 2010.

BRASIL. *Emenda Constitucional nº 19 de 04 de junho de 1998*. Modifica o regime e dispõe sobre princípios e normas da Administração Pública, servidores e agentes políticos, controle de despesas e finanças públicas e custeio de atividades a cargo do Distrito Federal, e dá outras providências. Brasília, 1998.

BRASIL. *Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005*. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2005.

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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: 27 maio de 2016.

BRASIL. *Lei nº 12.651 de 15 de maio de2012.* Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 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 nº 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, 2012.

BRASIL. *Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995*. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no Art.175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, 1995.

BRASIL. Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico - Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 152 p.: il. ISBN 978-85-7958-022-2

BRASIL. Ministério das Cidades. *PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico.* Brasília, DF. 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (ReCESA) – Planos municipais de saneamento básico. Brasília, Secretária Nacional de Saneamento, 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Ferramenta Metodológicas para Diagnóstico Situacional – Sistema de Abastecimento de Água. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília, 2006. 70 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília, 2019.

BRASIL. *NR 24*. Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de trabalho. Disponível em <http://acesso.MTe.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BF2D82F2347F3/nr_24.pdf>. Acesso jun. 2016.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Decreto nº 7.404 de 2010*. Brasília, 2010.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010*. Brasília, 2010.

BRASIL. Presidência da República. Assuntos Jurídicos. *Decreto nº 6.017 de 2007*. Normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. Presidência da República. Assuntos Jurídicos. *Lei nº 1.307 de 2002*. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 2002.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Análise SWOT e Diagrama de Verificação de Risco aplicados em Auditoria / Tribunal de Contas da União. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo (Seprog), 2010. 22 p.

CANHOLI, A. P. *Drenagem* urbana *e Controle de Enchentes*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CASTRO, A. M. G. et al. *Metodologia de planejamento estratégico das unidades do MCT*. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2005.

CASTRO, A.M.G. et al. Metodologia de planejamento estratégico das unidades do MCT. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2005.

CASTRO, J .E. Água e democracia na América Latina. Campina Grande: EDUEPB; 2016.

CINEXPAN. Telhado Verde. Disponível em <http://www.cinexpan.com.br/telhado-verde.html>. Acesso 09.jun 2016.

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos. *Resolução n° 15 de 11 de janeiro de 2001*. Brasília, 2001.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução n° 307/02*. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, SEMA, 2002.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente**.** *Resolução n° 448/12*. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. Brasília, SEMA, 2012.

CONAMA. *Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005*. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

COPASA. *Tratamento da água*. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/agua-de-qualidade/tratamento-da-agua>. Acesso em: jul. 2016.

CRUZ, M. A. S.; TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. L. *Controle do escoamento com detenção em lotes* urbanos *na microdrenagem*. In: XIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos - Anais, Belo Horizonte, 2001.

DATASUS/TABNET, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popmt.def>. Acesso em: 02 Set 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Publicação IPR – 725: *Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem*. Brasília, 2006.

DI BERNARDO, L; DANTAS, A. D. B. *Métodos e técnicas de tratamento de água*. 2ª edição. São Carlos. 2005.

DOMINGUES, C. V. Aplicação de geoprocessamento no processo de modernização da gestão municipal. (2005). Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

DUARTE, D. C. O. Cadastro técnico multifinalitário com uso de sistema de informação geográfica aplicado à gestão pública de municípios de pequeno porte. (2014). Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Viçosa, 2014.

ECIVIL. *O que é Boca de Lobo?* Disponível em <http://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-boca-de-lobo.html>. Acesso em 09.jun 2016.

ECKELBERG, Jefferson. *BET*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NAbJvkUbj_M>. Acesso em: 25 maio de 2019.

ECOEFICIENTES. *BET – Como tratar o esgoto de forma ecológica*! Disponível em <http://www.ecoeficientes.com.br/bet-como-tratar-o-esgoto-de-forma-ecologica/>. Acesso 15.mai 2019.

ECOVIAJANTE. *Economia da Água*. Disponível em <http://www.ecoviajante.com.br/economia-da-agua/>. Acesso jun 2019.

EMPREENDIMENTO COSTA ESMERALDA. *Drenagem*. Disponível em <http://costaesmeraldaportobelo.com.br/drenagem.htm>. Acesso 09.jun 2019.

EQMA. *Portifólio*. Disponível em <http://eqma.com.br/portifolio.html>. Acesso jun 2019.

FETAG-MT (s.d.). *Captação e armazenamento de água*. Disponível em: <<http://www.fetag-MT.org.br/publicacoes/agricolas/apresentacao3.htm>. Acesso em: 16 jun. 2019.

FÍGOLI, M.G.B. et al. Aspectos metodológicos para a projeção de localidades intra-urbanas – uma aplicação a Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 18, 2010, Caxambu. Anais [...] Caxambu: ABEP, 2010.

FILHO, T. J. COSTA, M. J. A. BÁGGIO, A. M. MACHADO, R. R. Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água. Porto Alegre: ABES, 2015.

FREITAS, C. M.; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública – uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, p. 1601-1615, 2012.

FUNASA. *Manual de Saneamento da FUNASA*. Brasília, 2004.

FUNASA. *Manual de Saneamento da FUNASA*. Brasília, 2015.

FUNASA. *Termo de Referência PMSB FUNASA*. 2017. Disponível em: <www.funasa.gov.br/funasa.oficial>. Acesso em: 02 out. 2019.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE**.** *Orientações básicas para drenagem* urbana. Belo Horizonte: FEAM, 2006.

TCHOBANOGLOUS, G., BURTON, F.L, Metcalf & Eddy. Wastewater engineering treatment, disposal, and reuse. New York : McGraw-Hill, 1991.

GRUBBA, L. S; HAMEL, E. H. Desafios do desenvolvimento sustentável e os recursos naturais hídricos/ Challenges of sustainable development and water resources. Revista Brasileira de Direito, Passo Fundo, v. 12, n. 1, p. 100-111, jun. 2016. ISSN 2238-0604. doi: https://doi.org/10.18256/2238- 0604/revistadedireito.v12n1p100-111.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1378#resultado>. Acesso em: 02 Set 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso 30.mai 2019.

INSTITUTO ECOAÇÃO. *Veja como construir uma fossa ecológica*. Sistema BET. Disponível em <http://institutoecoacao.blogspot.com.br/2013/10/veja-como-construir-uma-fossa-ecologica.html>. Acesso jun 2019.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS**.** *Sistemas Anaeróbicos*. Disponível em <http://pt.slideshare.net/MTrtchristian/sistemas-anaerbios>. Acesso jun 2019.

INTERCITY. *Pisos Drenantes Intercity***:** do Projeto ao Produto, Uma Solução Tecnológica Completa. Disponível em <http://www.intercity.empresascity.com.br/novidades/pisos-drenantes-intercity-do-projeto-ao-produto-uma-soluCAo-tecnolOgica-completa.>. Acesso 09.jun 2019.

JACOBI, P. R; CIBIM, J. C; SOUZA, A. N. Crise da água na região metropolitana de São Paulo – 2013/2015. GEOUSP: Espaço e Tempo (Online), São Paulo, v. 19, n. 3, p. 422-444, dec. 2015. ISSN 2179-0892.

JARDINARIA. *Telhado Verde*. Disponível em <http://www.jardinaria.com.br/blog/2011/08/telhado-verde/>. Acesso em 09.jun 2019.

JORDÃO, E. P. & PESSOA, C. A. *Tratamento de esgotos domésticos: concepções clássicas de tratamento de esgotos*. Vol. 1, p. 41 a 42. São Paulo: Cetesb, 1975.

KURODA, Emília Kiyomi. *Avaliação da filtração direta ascendente em pedregulho como pré-tratamento em sistemas de dupla filtração*. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo (USP). Escola de Engenharia de São Carlos.

LEITÃO, J.; DEODATO, C. *Porter e Weihrich: Duas faces de uma matriz estratégica para o desenvolvimento da indústria de moldes portuguesa*. 22p. Disponível em <https://core.ac.uk/download/files/153/9314589.pdf >. Acesso em: maio 2019.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Revista de Administração Pública, v. 45, p. 331-348, 2011.

LETINGA, G.; ZEEMAN, G.; LENS, P. (Ed.) *Decentralized Sanitation and Reuse:* Concepts, Systems and Implementation. London: IWA, 2001.

LIBRALATO, Giovanni, GHIRARDINI, Annamaria Volpi, AVEZZÙ, Francesco. *To centralize or to decentralize an* overview of the most recent trends in wastewater treatment management. Journal of Environmental Management 94, 61-68, 2012.

LOIOLA, E. et al. D. Dimensões básicas de análise das organizações. **In**: ZANELLI, J. C. et al. Psicologia, organizações e trabalho no Brasil. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 91-141.

LUFRAN BRASIL. *Concregrama de concreto*. Disponível em <http://www.lufranbrasil.com.br/index.php?src=produto&produto=concregrama-concreto>. Acesso 09.jun 2019.

MACÊDO, D. O.; TEIXEIRA, J. P. P. Estudo de caso: análise de viabilidade ambiental da implantação da BR-101 no estado do Paraná (ligação entre a br-277, morretes/pr, e a br-376, garuva/sc). Dissertação (Trabalho de conclusão de curso – Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

MADEIRA, João Lira; SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. *Estimativas preliminares da população* urbana *e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia*. Revista Brasileira de Estatística, v.33, n.129, p.3-11, jan./mar. 1972.

MARTINS, S. V. *Recuperação de matas ciliares*. 2ª Ed. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2007. 255p.

MASSOUD, May A, Akram Tarhini, Joumana A. Nasr. *Decentralized approaches to wastewater treatment and management: Applicability in developing countries*. Journal of Environmental Management 90, 652–659, 2009.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, Superintendência de Recursos Hídricos. Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água do Estado de Mato Grosso – 2015-2017. Organizado por CAMARGO, Janielly Carvalho; FIGUEIREDO, Sérgio Batista - Cuiabá: SEMA/MT; SURH, 2018.

MATO GROSSO. Lei nº 1.618 de 06 de janeiro de 1969. Cria o distrito de Tangará da Serra, no município de Barra do Bugres. Disponível em: https://www.al.mt.gov.br/storage/webdisco/leis/lei-2906-1969.pdf. Acesso: 07 de junho de 2019.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural e Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. MT Regional: Programa de Desenvolvimento Regional, 2006.

MELO, Josué Fabiano; LINDNER, Elfride Anrain. *Dimensionamento Comparativo Entre Sistemas de Lagoas e de Zonas de Raízes Para o Tratamento de Esgoto de Pequena Comunidade*. In: Iniciação Científica CESUMAR - jan./jun. 2013, v. 15, n. 1, p. 33-44.

MENEGUIN, F. B.; PRADO, I. P. Os serviços de saneamento básico, sua regulação e o federalismo brasileiro. Brasília: Núcleo de estudos e pesquisas – CONLEG, nº 248, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n° 2.914 de 12 de dezembro de 2011**.** *Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.* Diário Oficial da União, Brasília, D.F., 12 dez. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.htm>. Acesso 02.mai 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Plano Nacional de Saneamento Básico*. Brasília, 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal: ICLEI. Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais locais. *Plano de Gestão de Resíduos Sólidos:* Manual de Orientação. Brasília. 2012.

MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. A viabilidade ambiental no licenciamento de empreendimentos perigosos no Estado de São Paulo. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 13, n. 4, p. 435-442, 2008.

MORETTI, Ricardo de Souza. *Terrenos de fundo de vale- conflitos e propostas*. Téchne. São Paulo [SP]: PINI, 9 (48): 64-67, 2000a.

MORITZ, G. de O. 2004. Planejando por cenários prospectivos: a construção de um referencial metodológico baseado em casos. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MORITZ, G. O. Planejando por cenários prospectivos: a construção de um referencial metodológico baseado em casos. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MOUSSAVI, Gholamreza, Frarough Kazembeigib, Mehdi Farzadkiac. *Performance of a pilot scale up-flow septic tank for on-site decentralized treatment of residential wastewater*. Process Safety and Environmental Protection 88, 47–52, 2010.

NAPHI, INNOCENT. *A framework for the decentralized management of wastewater in Zimbabwe.* Physics and Chemistry of the Earth 29, 1265–1273, 2004.

NATURALTEC. *Aeração por difusores.* Disponível em <http://www.naturaltec.com.br/aeracao-por-difusores.html>. Acesso jun 2019.

NETO, E. R. Análise SWOT – Planejamento Estratégico para Análise de Implantação e Formação de Equipe de Manutenção em uma Empresa de Segmento Industrial. Dissertação (Pós-Graduação em MBA – Gestão Estratégica da Manutenção, Produção e Negócios) - Faculdade Pitágoras - Núcleo de Pós-Graduação, São João Del Rei, 2011.

NETO, I. E. L. Proposta metodológica para análise de viabilidade econômico-financeira da universalização e prestação dos serviços de saneamento básico. **Revista DAE**, n. 193, 2013.

NICHOLS, S. Land Registration: Managing Information for Land Administration. Technical, Depat. of Geodesy and Geomatics Engineering,University of New Brunswick, Canada, 1993.

NOVAES, A. P. de et al. *Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica*. Comunicado Técnico nº 46. São Carlos: EMBRAPA Instrumentação Agropecuária, 2002. Disponível em: <http://www.cnpdia.embrapa.br/_publicacoes.html#CT2002>. Acesso 03.mai 2019.

NUVOLARI, A. et al. *Esgoto Sanitário: coleta, transporte e reúso agrícola*. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

OLIVEIRA, D. P. R. *Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e prática*. São Paulo: Atlas, 1987.

OLIVEIRA, S. M de. *Aproveitamento da água da chuva e reúso de água em residências unifamiliares: estudo de caso em palhoça*. trabalho de conclusão do curso de graduação em engenharia civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianopolis, 2005.

ORTUSTE, F. R. *Living without sanitary sewers in Latin America - The business of collecting fecal sludge in four Latin American cities*. Lima, Peru. World MTnk, Water and Sanitation Program. 2012. p. 12.

PAIXÃO, S. K. S.; NICHOLS, S.; CARNEIRO, A. F. T. Cadastro Territorial Multifinalitário: dados e problemas de implementação do convencional ao 3D e 4D. **Bol. Ciênc. Geod**, v. 18, nº 1, p. 3-21, 2012.

PAIXÃO, S.K.S. Design of a conceptual land information management model for the rural cadastre in Brazil. Tese de Doutorado. University of New Brunswick, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, Canadá, 2010. Disponível em: http://gge.unb.ca/Pubs/TR270.pdf. Acesso: 29 de setembro de 2019.

PAULA, B. G. Matriz SWOT ou Matriz FOFA: utilizando a Análise SWOT para conhecer as cartas do jogo e aumentar as chances de vitória de sua empresa! Treasy, 2015. Disponível em: https://www.treasy.com.br/blog/matriz-swot-analise-swot-matriz-fofa/. Acesso em: 29 de nov. de 2019.

PEIXOTO, J. B. Sustentabilidade econômica e remuneração da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: regulação econômica e fontes de financiamento. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Coletânea sobre saneamento básico e a Lei 11.445/2007. Brasília, DF, 2009. Livro III, p. 497-508.

PESSÔA, Eduardo Pacheco; JORDÃO, Constantino Arruda. Tratamento de Esgotos Domésticos. 3ª Ed., Rio de Janeiro, 2009. 702 p.

PHILIPPI JR., A. *Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Manole, 2005. 850 p.

PINHO, Paulo Maurício Oliveira. *Análise e Discussão da Apropriação* urbana *das Áreas de Fundos de Vale para Implantação de "Vias Marginais".* 1999, p.26-75. (Dissertação de Mestrado). São Carlos [SP]: Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos.

PORTO, C., NASCIMENTO, E., BUARQUE, S.C. Cinco cenários para o Brasil: 2001nstrução de cenários e prospecção de futuros. Recife: Litteris, 1991.

PORTO, R. D. *Hidráulica Básica* (4ª ed.). São Carlos, SP: EEESC USP.

REVISTA ECOLÓGICO. *Fossa verde é alternativa para tratamento do esgoto*. Disponível em <http://www.revistaecologico.com.br/noticia.php?id=152>. Acesso jun 2019.

RODRÍGUEZ, L. B. *El tratamiento descentralizado de águas residuales domésticas como alternativa sostenible para el saneamento periurMTno en CuMT*. Ingeniería Hidráulica V Ambiental, vol. XXX, nº. 1, 2009.

ROQUE CORREIA (a), Automação. Memorial do Projeto de Automação da ETA São Gabriel. Memorial Descritivo, Nº Projeto: 013213, Nº Arquivo: RC-13213-01DFETASAOGB-R1. Emissão Inicial 07 de maio de 2014, Revisada em 16 de maio de 2014.

ROQUE CORREIA (b), Automação. Descritivo Funcional de Automação do Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de São Gabriel – RS. Descritivo Funcional, Nº Projeto: 013213, Nº Arquivo: RC-13213-01DF-SAASAOGB-R1. Emissão Inicial 07 de maio de 2014, Revisada em 16 de maio de 2014.

ROQUE, O. C. C. *Sistemas Alternativos de Esgotos Aplicáveis às Condições Brasileiras*. 1997. 153 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1997.

SAIANI, C.C.S. Restrições à expansão dos investimentos em saneamento básico no Brasil: déficit de acesso e desempenho dos prestadores. 2007. 315 f. Dissertação (mestrado em economia aplicada) — Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

SANTIAGO, C.M.C. et al. Arranjo Espacial da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau-Piauí a Partir da Análise Morfométrica e dos Aspectos Ambientais. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife. Vol. 08 N. 02. 402-421. 2015.

SANTOS, Andressa Muniz. *Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo*. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, T. G.; SPIES, M. R.; KOPP, K.; TREVISAN, R.; CECHIN, S. Z. *Mamíferos do campus da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.* Biota Neotrop., vol. 8, no. 1 jan./mar. 2004.

SERIGATTO, E. M. Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba-MT. 2006. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

SIAGAS. CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Plataforma online. Bacias *hidrográficas, Poços e Poços Rimas.* Disponível em <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php> Acesso mar 2019.

SIAGAS. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. BRASIL: Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais – CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Acesso em 21 de novembro de 2019. Disponível em http://siagas.cprm.gov.br/wellshow/indice.asp.

SILVA, Alexandre Caetano da; BASÍLIO SOBRINHO, Geraldo. Indicadores da prestação dos serviços: induzindo transparência, eficiência e eficácia nos serviços públicos de saneamento básico. In: GALVÃO JR., Alceu de Castro; XIMENES, Marfisa Maria de Aguiar Ferreira.

Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto. Fortaleza: Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE, 2008, p. 347-367.

SLIDEPLAYER. *Poluição Ambiental*. Disponível em: <http://slideplayer.com.br/slide/40384/>. Acesso em 23 jun. 2019.

SMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente. *Cadernos da Mata Ciliar*. Departamento de Proteção da Biodiversidade. São Paulo, 2009.

SNATURAL. *Reator Biodisco*. Disponível em <http://www.snatural.com.br/Reator-Biodisco.html>. Acesso 05. jul 2019.

SNATURAL**.** *Sistemas Compactos - Sistemas UASB/FAZ*. Disponível em <http://www.snatural.com.br/ETE-Tratamento-Efluentes-UASB-Filtro-Aaerobio.html>. Acesso 05. jul 2019.

SNIS. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos*. Ministério das Cidades. 2014. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/ >. Acesso 30.mai 2019.

SOLUÇÕES PARA CIDADES. *Projeto Técnico:* Parques Lineares como medidas de manejo de águas pluviais. Disponível em <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/10/AF_Parques%20Lineares_Web.pdf>. Acesso em 09.jun 2019.

SOLUÇÕES PARA CIDADES. *Projeto Técnico:* Pavimento Permeável. Disponível em <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/10/AF_Pav%20Permeavel_web.pdf>. Acesso em 09.jun 2019.

SOLUÇÕES PARA CIDADES. *Reservatórios de Detenção.* Disponível em <http://solucoesparacidades.com.br/saneamento/reservatorios-de-detencao/>. Acesso em 09.jun 2019.

SOUZA, C. M. N.; HELLER, L. O controle social em saneamento e em saúde: análise comparativa com base nos marcos legais federais brasileiros. Ciência e Saúde Coletiva, vol. 24, 2019.

SOUZA, M. P. Instrumentos de gestão ambiental – fundamentos e prática. São Carlos. Ed. Riani Costa, 2000.

SPERLING. M. V. introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos - vol. 01. 1996. 3ª edição. 4ª reimpressão 2009. 452 p.

STEEL, ERNEST W. abastecimento *de Água e Sistemas de Esgotos*. Ed. livro Técnico S/A, 1966.

SURIYACHAN, Chamawong, NITIVATTANANON, Vilas, AMIM, A.T.M. Nurul. *Potential of decentralized wastewater management for urban development:* Case of Bangkok. Habitat International 36, 85-92, 2012.

SUZUKI. *Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário*. Disponível em <http://www.suzuki.arq.br/unidadeweb/aula%2013/aula13.htm>. Acesso em 2019.

SWU**.** *Bueiros sustentáveis são testados em São Paulo*. Disponível em <http://www.swu.com.br/blog/2012/09/sustentabilizese/vivaoplaneta/bueiros-sustentaveis-sao-testados-em-sao-paulo/>. Acesso 11.jun 2019.

TANGARÁ DA SERRA. *Lei Municipal n° 1046 de 5 de dezembro de 2008*. Institui o Código Tributário do Município de Tangará da Serra e dá outras providências. Tangará da Serra, MT. 2008.

TETRACONIND. *10 Vantagens do pavimento intertravado*. Disponível em <http://www.tetraconind.com.br/10-vantagens-do-pavimento-intertravado/>. Acesso em 09.jun 2019.

TIMM, Jeferson Müller. *Estudo de casos de wetlands construídos descentralizados na região do Vale do Sinos e Serra Gaúcha*. São Leopoldo: UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2015.

TSUTIYA, M. Abastecimento de água. 3ºed. São Paulo. Departamento de engenharia hidráulica e sanitária da escola politécnica da universidade de São Paulo. 2006.

TSUTIYA, M. T. abastecimento *de Água.* Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da universidade de São Paulo. 3ª Edição. São Paulo, 2006.

TUCCI, C. M. *Elementos para controle de drenagem* urbana. Disponível em <http:www.iph.ufrgs.br>. Acesso em 10.jun 2019.

TUCCI, C. M.; PORTO, R.; MTRROS, M. T. *Drenagem* urbana. Porto Alegre: Editora da UFGRS, 1995.

TUNDISI, José Galizia. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. Revista USP, São Paulo, n.70, p. 24-35, jun./ago. 2006.

UNITED NATIONS. Methods for projections of urban and rural population. New York: United Nations, 1975.

USEPA, United States Environmental Protection Agency. *Primer of Municipal Wastewater Treatment Systems.* EPA 832-R-04-001. September 2004.

VIDA SUSTENTÁVEL. *MTnheiro Ecológico Seco de Fácil Construção é a Solução da Falta de Saneamento Básico*. Disponível em: <http://www.vidasustentavel.net/gestao-de-residuos/MTnheiro-ecologico-seco-de-facil-construcao-e-a-solucao-da-falta-de-saneamento-MTsico/>. Acesso em 15.mai 2019.

VON SPERLING, M. (2014). *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.* V.1. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento e ao tratamento de esgotos*. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG. 4.ed. 472 p.

VON SPERLING, M. *Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. Belo Horizonte: DESA, 2005.

VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos*. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

YASSUDA, EDUARDO R. & NOGAMI, PAULO S. *Captação de água subterrânea. In: Técnica de* abastecimento *e tratamento de água.* 2ed. São Paulo: CETESB, 1976.

PRODUTO 5: PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Moraes (2004), o sistema de gerenciamento de serviços públicos de saneamento é formado pelo conjunto de agentes institucionais, governamentais e entidades privadas, que tem o objetivo de executar a política de saneamento adotada, tendo como principal instrumento orientador o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Nesse contexto, a gestão dos serviços de saneamento deve estar respaldada em uma política de saneamento, na qual estejam explicitadas a sua diretriz geral, o seu modelo de gerenciamento, a organização legal e institucional e o sistema de gerenciamento que reúna os instrumentos para o planejamento, a execução, a operação e a avaliação das obras e serviços de saneamento, segundo princípios de uma política pública de saneamento (MORAES, 2004).

Com isso, as ações de saneamento são consideradas preventivas, quando garantem a promoção da saúde e da qualidade de vida, promoção da sustentabilidade ambiental, equilíbrio econômico-financeiro e a melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços de saneamento básico nos quatro componentes, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial, tendo como referência o que preconiza a Lei Federal nº. 11.445/07.

Por definição, um programa é um conjunto de projetos relacionados e gerenciados de forma coordenada para se obter benefícios e controle não disponíveis caso os projetos fossem gerenciados de forma isolada (GUERRERO, 2006). Nos projetos são previstos os programas e as ações necessárias a serem executadas e, com isso, são providos de objetivos e de metas vinculados a todos os estudos que os procederam.

Assim, este documento corresponde ao Produto 5 denominado Programas, Projetos, Ações necessárias para atingir os objetivos e as metas - Definição para ações de Emergência e Contingência direcionados ao Plano Municipal de Saneamento de Tangará da Serra em conformidade com o estabelecido pelo Termo de Referência (TR) elaborado pelo SAMAE, pelo Contrato nº 007/FUFMT/2018 concordado por ambas as partes assinantes, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso - FUFMT, Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT – Fundação UNISELVA, Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE e Prefeitura Municipal de Tangará da Serra – MT, pela Lei Federal n° 11.445/2007.

2. METODOLOGIA

O processo para a elaboração do Produto 5 denominado Programas, Projetos e Ações se manteve conforme os princípios e diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007, seguindo como base as informações e orientações do Termo de Referência (TR) elaborado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE.

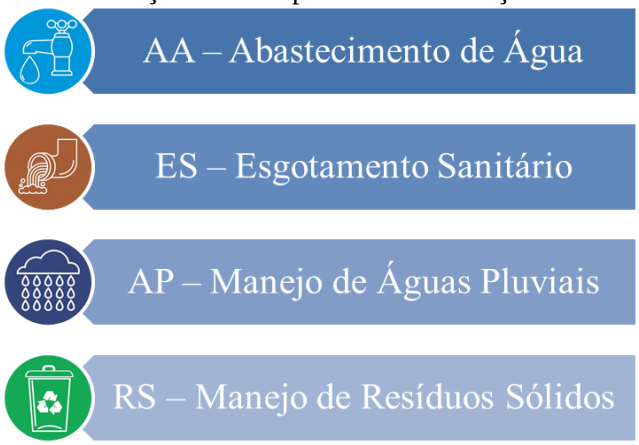
Nesta fase, a formulação das ações e a elaboração dos programas e projetos será baseado de acordo com as informações destacadas no Produto 3 e Produto 4 que correspondem respectivamente ao Diagnóstico de Saneamento e ao Prognóstico Objetivos e Metas. Tais produtos apontam quais são as principais demandas e oportunidades de melhoria dos quatro eixos de saneamento do município de Tangará da Serra.

Partindo da realidade local do município levantada no diagnóstico, com os cenários propostos, definidas as diretrizes e estratégias, é possível planejar os programas, projetos e ações para buscar as adequações e melhorias desejadas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

Para o presente produto, a metodologia utilizada será a de codificação proposta pelo Ministério das Cidades (2013), a qual será apresentada em três etapas. Na primeira etapa serão apresentadas as diretrizes gerais a qual será representada por uma codificação sequencial, com letras ordenadas do alfabeto: A, B, C, D, etc.

Na segunda etapa serão vinculados às diretrizes gerais os programas, projetos e ações englobando os quatros componentes de serviços de saneamento, a saber: Sistema de abastecimento de água, Sistema de Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. Esses componentes serão representados pela seguinte codificação apresentada na Figura 30.

Figura 30. Codificação dos componentes de serviços de saneamento.



Fonte: Adaptado do Ministério das Cidades, 2013.

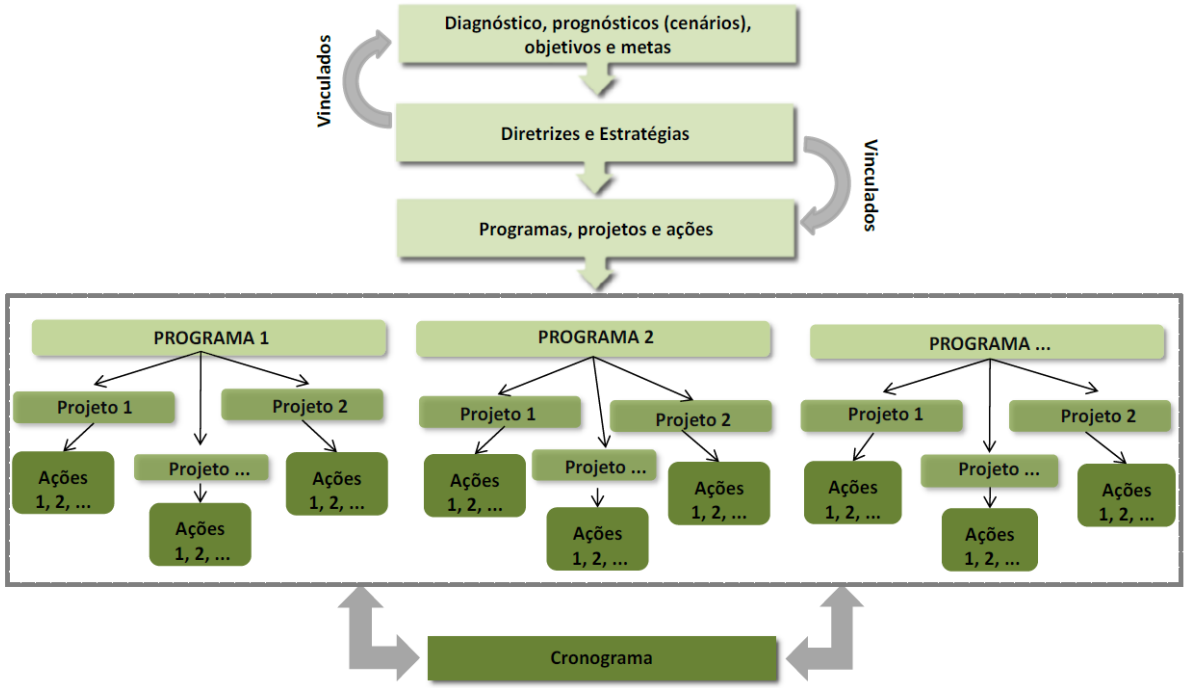
Os programas serão codificados por uma numeração sequencial: 1, 2, 3, 4, etc e para os projetos será dada a continuidade da sequência numérica dos programas.

Na terceira etapa, será proposto o plano de execução que consiste em um cronograma, que tem por finalidade orientar o acompanhamento e a fiscalização da execução das ações, dos projetos e dos programas previstos, ou seja, é o instrumento que contribui na verificação do andamento das ações ao longo do tempo.

Este cronograma consiste em uma planilha onde constam todos os programas e projetos, os períodos em que deverão ser executados e as respectivas prioridades. As codificações adotadas nas fichas de programas e de projetos serão adotadas diretamente no cronograma, como forma de ajudar na organização das informações, a fim de criar uma sistematização que agilize e facilite a busca indexada para avaliar o andamento das ações.

A Figura 31 apresenta uma síntese das etapas metodológicas de planejamento.

Figura 31. Fluxograma das etapas metodológicas.



Fonte: Ministério das Cidades, 2013.

Em síntese, esta proposta metodológica parte da codificação de cada diretriz, geral e específica, proposta para o Plano Municipal de Saneamento Básico, que, serão então desdobradas em seus respectivos programas e projetos, todos também como uma codificação sequencial. Esta codificação permitirá, ao fim, a elaboração e vinculação ao cronograma, que servirá de instrumento de controle para o andamento do plano (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

Para cada programa, projeto e ação proposto, buscou-se sistematizar as atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura municipal e a gestão integrada político-institucional e financeira. Ainda, será verificada a legalidade dos sistemas implantados, especialmente em termos de licenciamento ambiental e atendimento à legislação de recursos hídricos, entre outras, de modo a garantir o funcionamento em consonância com a lei.

Foram previstas ações de imediato, curto, médio e longo prazo, sendo hierarquizadas ao longo de 20 anos, portanto, admitiu-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais buscando obter, até o fim do Plano, o acesso aos serviços dos quatro eixos que integram o setor.

Em suma, as metas foram estabelecidas em conformidade com os objetivos, buscando coerência com o cenário normativo definido para o referido serviço, o qual servirá como ponto de partida para o planejamento do mesmo. Destaca-se ainda que, para definição dos programas, projetos e ações, faz-se necessário a compatibilização com os demais planos existentes (incluindo o plano plurianual e planos setoriais), assim como, avaliação das contribuições das conferências municipais de saneamento básico e a participação popular por intermédio das consultas públicas realizadas.

3. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 56 apresenta as diretrizes gerais e a hierarquização dos programas, projetos e ações para o sistema de abastecimento de água adotas para o município de Tangará da Serra.

Quadro 56. Diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o sistema de abastecimento de água.

Diretriz A – Garantir a universalização dos serviços de abastecimento de água	
Código **A. AA-1:**	
Programa 1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área urbana.	
Projeto	A. AA-1.1 – Elaboração de projeto executivo do sistema de abastecimento de água para área urbana, considerando o crescimento vegetativo.
Projeto	A. AA-1.2 - Execução de projeto para elevar a capacidade de reservação de água tratada.
Projeto	A. AA-1.3 – Estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana.
Projeto	A. AA-1.4 – Execução das obras de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba.
Projeto	A. AA-1.5 – Elaboração de projeto de ampliação da ETA Queima-Pé.
Diretriz B - Gestão do sistema de abastecimento de água	
Código **B. AA-1**	
Programa 1: Cadastro e controle do SAA	
Projeto	B. AA-1.1: Elaborar o SIG do sistema de abastecimento de água com levantamento cadastral.
Projeto	B. AA-1.2: Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia.
Projeto	B. AA-1.3: Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.
Programa 2: Programa de qualidade da água	
Projeto	B. AA-2.1: Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água na área urbana.
Programa 3: Programa de controle e redução de perdas	
Projeto	B. AA-3.1: Elaboração e execução de plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento.
Projeto	B. AA-3.2: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas.
Projeto	B. AA-3.3: Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água.
Diretriz C – Proteção dos mananciais	
Código **C. AA-1**	
Programa 1: Proteção e controle dos mananciais	
	C. AA-1.1: Fiscalizar os poços particulares existentes e respectivas outorgas de uso.
	C.AA-1.2: Elaboração de Plano de Segurança de Barragem.
Diretriz D – Sistema de emergência e contingência	
Código **D. AA-1**	
	D. AA-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

3.2 DIRETRIZ A – GARANTIR A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Os Quadro 57 a Quadro 62 apresentam as ações voltadas à ampliação e modernização do sistema de abastecimento de água, à capacitação dos funcionários, ações de proteção às unidades de captação, controle e monitoramento contínuo, assim como as ações de melhorias no sistema de abastecimento de água como um todo.

Quadro 57. Programa A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão – 2020	
Título do Programa: Ampliação do sistema de abastecimento de água.	**Codificação**: A. AA-1
Justificativa: Os projetos propostos neste programa visam adequar o sistema de tratamento e abastecimento de água do município no perímetro urbano, com intuito de fornecer água em quantidade suficiente nos períodos críticos. As propostas buscam garantir a universalização dos serviços de abastecimento no município tanto de forma quantitativa, como qualitativa, acompanhando suas tendências de crescimento.	
Projetos Vinculados: ✓ A. AA-1.1: Elaboração de projeto executivo do sistema de abastecimento de água para área urbana, considerando o crescimento vegetativo; ✓ A. AA-1.2: Ampliação da capacidade de reservação de água tratada; ✓ A. AA-1.3: Estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana; ✓ A. AA-1.4: Execução das obras de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba; ✓ A. AA-1.5: Elaboração de projeto de ampliação da ETA Queima-Pé.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 58. Projeto A. AA-1.1: Elaboração de projeto executivo do sistema de abastecimento de água para área urbana, considerando o crescimento vegetativo.

Título do Projeto: Elaboração de projeto executivo do sistema de abastecimento de água, considerando o crescimento vegetativo.		**Código**: A. AA-1.1
Vinculado ao programa: A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água na área urbana.		
Prioridade de execução: Longo.		
Objetivos: No momento atual o atendimento dos serviços de abastecimento de água da área urbana atende 100% da população residente no perímetro urbano, entretanto, tendo em vista a necessidade de fornecimento de água em tempo integral acompanhando o crescimento populacional, para a continuidade do desenvolvimento econômico da região, é necessária a expansão do sistema de abastecimento com a elaboração do projeto de expansão e posterior execução.		
Ações a serem desenvolvidas ✓ Elaboração do projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água considerando o crescimento vegetativo.		
Resultados esperados: A ampliação para atendimento das demandas da área urbana, bem como a capacidade de suporte de forma a garantir a universalização da prestação dos serviços em todo horizonte de planejamento.		
Responsável (eis): SAMAE.		
Equipe de trabalho: SAMAE.		
Orçamento: R$ 2.550.000,00	**Origem do recurso**: Próprio/ emenda parlamentar/recurso federal	
Início: 2031		**Conclusão**: 2038

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 59. Projeto A. AA-1.2: Ampliação da capacidade de reservação de água tratada.

Título do Projeto: Ampliação da capacidade de reservação de água tratada.	**Código**: A. AA-1.2
Vinculado ao programa: A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água na área urbana.	
Prioridade de execução: Imediato e curto.	
Objetivos: Elaboração de projeto de ampliação da capacidade de reservação de água tratada, como meta emergencial, a ser executada nos três primeiros anos posterior a aprovação do plano. Manutenção do atendimento em 100% da população do perímetro urbano, pela expansão do sistema conforme a necessidade.	
Ações a serem desenvolvidas ✓ Elaboração do projeto de ampliação da capacidade de reserva de água tratada. ✓ Licitação dos serviços a serem executados.	
Resultados esperados: Ampliação dos reservatórios de água tratada aumentando a capacidade de reserva de água tratada para área urbana do município, garantindo o atendimento das novas demandas, bem como os períodos críticos.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/ Empresa a ser contratada.	
Orçamento: R$ 1.800.000,00	**Origem do recurso**: Próprio/ Emenda parlamentares/Recurso federal
Início: 2019	**Conclusão**: 2026

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 60. Projeto A. AA-1.3: Elaboração de estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana.

Título do Projeto: Elaboração de estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana.	**Código**: A. AA-1.3
Vinculado ao programa: A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água na área urbana.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Avaliar as possíveis fontes de captação para área urbana como alternativas de captação d'água em caso de colapso da captação atual, bem como munir a parte técnica da autarquia de pontos possíveis de captação tomada de decisões rápidas.	
Ações a serem desenvolvidas ✓ Elaboração de estudos e avaliação dos potenciais corpos hídricos com vazão satisfatória.	
Resultados esperados: Conhecimento dos potenciais corpos hídricos para abastecimento da área urbana com vazão satisfatória, principalmente no período de estiagem, bem como, por exemplo a segurança hídrica em caso de colapso da captação em decorrência de contaminação do manancial superficial.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE.	
Orçamento: Ação administrativa	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 61. Projeto A. AA-1.4: Execução das obras de captação de adução de água bruta no Rio Sepotuba.

Título do Projeto: Execução das obras de captação de adução de água bruta no Rio Sepotuba.	**Código**: A. AA-1.4
Vinculado ao programa: A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água na área urbana.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Execução das obras de adução e captação de água bruta no Rio Sepotuba, como meta emergencial, a ser executada nos primeiros anos posteriores à aprovação do plano.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Aquisição da outorga de captação superficial e licenças para execução das obras e operação do sistema. ✓ Aprovação dos projetos junto à Caixa Econômica Federal. ✓ Licitação do objeto. ✓ Execução da obra da nova captação no Rio Sepotuba e os 15 km da linha adutora até a estação de tratamento de água Queima-Pé.	
Resultados esperados: Ampliação da disponibilidade hídrica para tratamento nos períodos críticos, garantindo o atendimento das novas demandas.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada.	
Orçamento: R$ 41.000.000,00	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 62. Projeto A. AA-1.5: Elaboração de projeto de ampliação da estação de tratamento de água Queima-Pé.

Título do Projeto: Elaboração de projeto de ampliação da estação de tratamento de água Queima-Pé.	**Código**: A. AA-1.5
Vinculado ao programa: A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água na área urbana.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Elaborar e executar o projeto de ampliação da capacidade de tratamento de 320 L/s para 490 L/s da estação de tratamento de água Queima-Pé.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Aprovação dos projetos junto ao corpo de engenharia da autarquia. ✓ Obtenção das licenças para execução das obras. ✓ Prover recursos para execução das obras.	
Resultados esperados: Ampliação da capacidade de tratamento de 320 L/s para 490 L/s, garantindo o atendimento das novas demandas.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada.	
Orçamento: Ação administrativa	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

3.3 DIRETRIZ B: GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Os Quadro 63 a Quadro 72 apresentam as ações voltadas à melhoria da gestão do sistema de abastecimento de água.

Quadro 63. Programa B. AA-1: Cadastro e controle do SAA.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Cadastro e controle do SAA.	**Codificação**: B. AA-1
Justificativa: Considerando os investimentos em melhorias constantes no município, faz se necessário que a autarquia invista no cadastro georreferenciado do sistema de abastecimento de água, que de forma integrada com os demais sistemas torne-se ferramenta de planejamento. Faz se necessário a elaboração de estudo tarifário pois é preciso instituir mecanismos regulatórios e permitir que o prestador tenha condições para implantação de programas estruturantes e continuados, produzindo desta forma ciclo virtuoso, pautado no planejamento, na eficiência, na qualidade e na transparência, substituindo a ingerência política pela técnica. Promover estratégia de capacitação dos agentes envolvidos na gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.	
Projetos Vinculados: ✓ B. AA-1.1: Elaborar o SIG do sistema de abastecimento de água com levantamento cadastral; ✓ B. AA-1.2: Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia; ✓ B. AA-1.3:Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 64. Projeto B. AA-1.1: Elaborar o SIG do sistema de abastecimento de água com levantamento cadastral.

Título do Projeto: Elaborar o SIG do sistema de abastecimento de água com levantamento cadastral.	**Código**: B. AA-1.1
Vinculado ao programa: B. AA-1: Cadastro e controle do sistema de abastecimento de água.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Elaboração e atualização do cadastro técnico do sistema de abastecimento dentro do perímetro urbano do município.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Elaborar/atualizar o sistema de informações geográficas do sistema de abastecimento de água, incluindo o levantamento cadastral e a alimentação periódica do sistema. ✓ Obtenção das licenças de software, computadores e GPS. ✓ Treinamento da equipe.	
Resultados esperados: Atualização de cadastro técnico digital de todas as infraestruturas do sistema de abastecimento, incluindo características técnicas e operacionais, com campos para registro de ocorrências e controle operacional em meio digital.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada.	
Orçamento: 2.454.044,00	**Origem do recurso**: Próprio/ emenda parlamentares/recurso federal
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 65. Projeto B. AA-1.2: Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços prestados pela autarquia.

Título do Projeto: Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia.	**Código**: B. AA-1.2
Vinculado ao programa: B. AA-1: Cadastro e controle do sistema de abastecimento de água.	
Prioridade de execução: Curto.	
Objetivos: É notório que a política tarifária é imprescindível para a sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, desta forma faz se necessário o estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Contratação de assessoria técnica para elaboração de estudo tarifário dos serviços prestados. ✓ Elaboração de estudo tarifário.	
Resultados esperados: Destaca-se que a institucionalização da adequada política tarifária é primordial para o avanço econômico, social e ecológico dos serviços, sendo que a não cobrança pode levar ao comprometimento dos serviços da universalização do acesso, da eficiência e da equidade, além de poder comprometer o uso dos recursos hídricos para as gerações futuras.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada.	
Orçamento: R$ 270.000,00	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2022	**Conclusão**: 2026

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 66. Projeto B. AA-1.3: Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.

Título do Projeto: Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.	**Código**: B. AA-1.3
Vinculado ao programa: B. AA-1: Cadastro e controle do sistema de abastecimento de água.	
Prioridade de execução: Médio.	
Objetivos: Treinar e capacitar os técnicos da autarquia para gestão continua do PMSB e preenchimento do SNIS.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Treinar e capacitar os agentes envolvidos na gestão do PMSB e no preenchimento do SNIS.	
Resultados esperados: Melhoria na gestão e preenchimento de informações de cunho técnico.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada.	
Orçamento: R$ 240.000,00	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2027	**Conclusão**: 2030

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 67. Programa B. AA-2: Programa de qualidade da água**.**

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Programa de qualidade da água.	**Codificação**: B. AA-2
Justificativa: Embora ocorra o monitoramento da qualidade da água dos principais mananciais de abastecimento, quanto ao atendimento dos padrões de potabilidade por parte da autarquia, a qualidade da água distribuída e consumida pela população não é informada através de boletim, disponível no site da autarquia, sendo necessário a alimentação do site com essas informações. Contudo ainda existem poços que são utilizados para o abastecimento que não estão cadastrados no SISAGUA. Monitoramento da qualidade da água	
Projetos Vinculados: ✓ B. AA-2.1: Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água na área urbana.	
Observações: Atender a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 68. Projeto B. AA-2.1: Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água na área urbana.

Título do Projeto: Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água na área urbana.	**Código**: B. AA-2.1
Vinculado ao programa: B. AA-2: Programa de qualidade da água.	
Prioridade de execução: Imediato e continuado.	
Objetivos: Modernizar e equipar o laboratório de análises físico-químicas e bacteriológicas da ETA Queima-Pé, incluindo e mantendo o monitoramento de qualidade da água bruta e distribuída em atendimento aos padrões normativos de qualidade.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Cadastramento e monitoramento no sistema de controle da qualidade da água dos poços utilizados pelo SAMAE no abastecimento, e ainda não cadastrados e nem monitorados. ✓ Aquisição dos equipamentos para modernização do laboratório de análises físico-químicas e bacteriológicas.	
Resultados esperados: Melhoria na gestão da qualidade da água distribuída para consumo, garantida pelo monitoramento.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/ Empresa a ser contratada para fornecimento dos equipamentos.	
Orçamento: R$ 450.000,00	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 69. Programa B. AA-3: Programa de controle e redução de perdas.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Programa de controle e redução de perdas	**Codificação**: B. AA-3
Justificativa: Embora a autarquia informe que as perdas no sistema de abastecimento estão em cerca de 37%, porém de acordo com as informações fornecidas pelo SAMAE ao SNIS, o percentual de perdas na distribuição é de 55,90% (SAMAE, 2019), sendo este outro ponto de vulnerabilidade para o atendimento. A proposta de elaboração dos planos de gestão de energia e automação, de manutenção preventiva e corretiva tem o intuito de fortalecer os mecanismos de controle operacional e manutenção hidráulica por meio de intervenções físicas com disponibilização de equipamentos; uso eficiente de energia elétrica.	
Projetos Vinculados: ✓ B. AA-3.1: Elaboração de plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento; ✓ B. AA-3.2: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas; ✓ B. AA-3.3: Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 70. Projeto B. AA-3.1: Elaboração de plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento.

Título do Projeto: Elaboração e execução de plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento.	**Código**: B. AA-3.1
Vinculado ao programa: B. AA-3: Programa de controle e redução de perdas	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Através da elaboração do plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento procura-se desenvolver ferramentas de diagnóstico situacional e modelos de plano de ação.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Levantamento dos elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar os serviços que serão desenvolvidos dentro da elaboração do plano de combate a perdas. ✓ Licitação do instrumento convocatório. ✓ Concepção do plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento. ✓ Execução do plano de combate a perdas de água no sistema.	
Resultados esperados: Com a implantação do Plano espera-se a redução das ineficiências técnicas no sistema, este é um tema de alta relevância frente a cenários de escassez hídrica e de altos custos de energia elétrica, além da relação direta com a saúde financeira da autarquia, haja visto que podem representar desperdício de recursos naturais, operacionais e de receita.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/ Empresa a ser contratada.	
Orçamento: R$ 10.354.895,21	**Origem do recurso**: Próprio/emendas parlamentares/ recurso federal
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 71. Projeto B. AA-3.2: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas.

Título do Projeto: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas	**Código**: B. AA-3.2
Vinculado ao programa: B. AA-3: Programa de controle e redução de perdas	
Prioridade de execução: Médio.	
Objetivos: Com a elaboração do plano de gestão de energia e automação no sistema de abastecimento procura-se fortalecer o uso eficiente de energia elétrica.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Levantamento dos elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar os serviços. ✓ Elaboração do instrumento convocatório. ✓ Elaboração do plano de gestão de energia e automação no sistema de abastecimento. ✓ Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares), em sistemas de bombeamento de poço com bombas de baixa potência.	
Resultados esperados: Com a implantação do plano enseja-se o desenvolvimento de meios e condições para o uso eficiente de energia elétrica no âmbito dos sistemas operados.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada	
Orçamento: 7.500.000,00	**Origem do recurso**: Próprio/emendas parlamentares/ recurso federal
Início: 2027	**Conclusão**: 2030

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 72. Projeto B. AA-3.3: Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água.

Título do Projeto: Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água.	**Código**: B. AA-3.3
Vinculado ao programa: B. AA-3: Programa de controle e redução de perdas	
Prioridade de execução: Curto.	
Objetivos: Objetiva-se com o plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema de abastecimento de água, a partir da realidade da autarquia, a proposição de um modelo de planejamento, programação e controle da manutenção que contribua para a minimização da degradação dos ativos para a distribuição adequada das políticas de manutenção, refletindo na redução da ocorrência de interrupções de abastecimento de água.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Levantamento dos elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar os serviços. ✓ Elaboração do instrumento convocatório. ✓ Elaboração do plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água. ✓ Aquisição de bombas e motores reservas nos sistemas de bombeamento, tais como captação de água bruta, recalque de água tratada, elevatórias de água tratada. ✓ Execução de cerca e urbanização das áreas dos poços: Vila Nazaré, Jardim Santiago, Chácara Uberaba, São José, Sinfra 01 e 1A, Cuiabá Diesel, Parque do Bosque. ✓ Manutenção corretiva e limpeza dos reservatórios existentes.	
Resultados esperados: Com a implantação do plano almeja-se a diminuição dos transtornos aos consumidores de problemas decorrentes da interrupção temporária do fornecimento.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/ Empresa a ser contratada.	
Orçamento: R$ 1.250.000,00	**Origem do recurso**: Próprio/emendas parlamentares/ recurso federal
Início: 2022	**Conclusão**: 2026

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

3.4 DIRETRIZ C: PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS.

Os Quadro 73 a Quadro 76 apresentam as ações voltadas à proteção dos mananciais de abastecimento de água.

Quadro 73. Programa C. AA-1: Proteção e controle dos mananciais.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Proteção e controle dos mananciais	**Codificação**: C. AA-1
Justificativa: Considerando que a autarquia possui fontes de extração de água subterrâneas, é necessário que o mesmo realize ações a fim de controlar os usos de extração da água de poços particulares. Em relação ao plano de segurança de acordo com a ANA, é obrigatoriamente implantado pelo empreendedor, sendo este agente privado ou governamental com direito real sobre as terras onde se localizam a barragem e o reservatório ou que explore o barramento para benefício próprio ou da coletividade. O objetivo do plano é auxiliar o empreendedor na segurança da barragem e o documento deve conter dados técnicos de construção, operação e manutenção do empreendimento.	
Projetos Vinculados: ✓ C. AA-1.1: Fiscalizar os poços particulares existentes e respectivas outorgas de uso; ✓ C. AA-1.2: Programa de pagamento por serviços ambientais - PSA Queima-Pé; ✓ C. AA-1.3: Elaboração de Plano de Segurança de Barragem.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 74. Projeto C. AA-1.1: Fiscalizar os poços particulares existentes e respectivas outorgas de uso.

Título do Projeto: Fiscalizar os poços particulares existentes e respectivas outorgas de uso.	**Código**: C. AA-1.1
Vinculado ao programa: C. AA-1: Proteção e controle dos mananciais	
Prioridade de execução: Longo.	
Objetivos: Promover o controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção dos mananciais de abastecimento, além da prevenção do risco de consumo de água contaminada oriunda de poços clandestinos.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Articulação junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, órgão concedente de outorgas. ✓ Fiscalizar os pontos de captação subterrâneos explorados sem autorização dentro do perímetro urbano.	
Resultados esperados: Controle e prevenção de contaminação do sistema de abastecimento água pela extração irregular de água dos mananciais subterrâneos dentro do perímetro urbano. Espera-se também promover o controle da extração em áreas de recarga e proteção dos mananciais de abastecimento.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/ vigilância sanitária municipal.	
Orçamento: Ação administrativa	**Origem do recurso**: SAMAE
Início: 2031	**Conclusão**: 2038

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019

Quadro 75. Projeto C. AA-1.2: Programa de pagamento por serviços ambientais - PSA Queima-Pé.

Título do Projeto: Programa de pagamento por serviços ambientais - PSA Queima-Pé.	**Código**: C. AA-1.2
Vinculado ao programa: C. AA-1: Proteção e controle dos mananciais	
Prioridade de execução: Imediato a Longo.	
Objetivos: Promover o controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção dos mananciais de abastecimento, a fim de assegurar vazão suficiente para o abastecimento público.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Continuidade do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA Queima-Pé	
Resultados esperados:	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE; demais entidades públicas e privadas, Ongs.	
Orçamento: Ação administrativa	**Origem do recurso**: SAMAE
Início: 2019	**Conclusão**: 2038

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 76. Projeto C. AA-1.3: Elaboração do Plano de Segurança de Barragem.

Título do Projeto: Elaboração do Plano de Segurança de Barragem.	**Código**: C. AA-1.3
Vinculado ao programa: C. AA-1: Proteção e controle dos mananciais	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Estabelecida pela Lei nº 12.334/2010, a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), em seu Art.4º O Plano de Segurança da Barragem é um instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens, de implementação obrigatória pelo empreendedor, cujo objetivo é auxiliá-lo na gestão da segurança da barragem.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Elaboração do Plano de Segurança da Barragem.	
Resultados esperados: Com a implantação do plano de caráter obrigatório, este instrumento auxiliara na gestão da segurança da barragem, deve servir como uma ferramenta de planejamento de gestão da segurança da barragem.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada	
Orçamento: R$: 250.000,00	**Origem do recurso**: SAMAE
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

3.5 DIRETRIZ D: SISTEMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS.

Os Quadro 77 e Quadro 78 apresentam as ações referentes ao sistema de emergência e contingência.

Quadro 77. Programa D. AA-1: Sistemas para eventuais emergências e contingências.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	**Codificação**: D. AA-1
Justificativa: A necessidade de disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados pela autarquia durante situações de emergência, estado de calamidade ou ocorrências que impliquem anormalidade nos sistemas de abastecimento.	
Projetos Vinculados: ✓ D. AA-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 78. Projeto D. AA-1.1: Sistemas para eventuais emergências e contingências.

Título do Projeto: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingencias.	**Código**: D. AA-1.1
Vinculado ao programa: D. AA-1: Sistemas para eventuais emergências e contingências.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: São objetivos do plano de emergência e contingencia regulamentar e deliberar quais procedimentos a serem adotados pela autarquia durante situações de emergência, estado de calamidade ou ocorrências de eventos não programados.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Elaboração do plano para eventuais Emergências e Contingências.	
Resultados esperados: Este instrumento deve prever os procedimentos a serem adotados pela autarquia, deve servir como uma ferramenta de planejamento durante as situações de emergência.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE.	
Orçamento: R$ 350.000,00	**Origem do recurso**: SAMAE
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019

3.6 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

A seguir, os Quadro 79 a Quadro 82 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 79. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A.

Programas	Projetos	Prioridade de execução	Meta de execução																
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2036	2037	2038
A. AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água	A. AA-1.1: Elaboração de projeto executivo do sistema de abastecimento de água para área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	Longo																			
	A. AA-1.2: Ampliação da capacidade de reservação de água tratada.	Curto																			
	A. AA-1.3: Estudo e avaliação dos potenciais corpos hídricos próximos a zona urbana.	Imediato																			
	A. AA-1.4: Execução das obras de captação e adução de água bruta no Rio Sepotuba.	Imediato																			
	A. AA-1.5: Elaboração de projeto de ampliação da estação de tratamento de água Queima-Pé.	Imediato																			

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 80. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B.

Programa	Projetos	Prioridade de execução	Meta de execução																			
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
B. AA-1:Cadastro e controle do SAA.	B. AA-1.1: Elaborar o SIG do sistema de abastecimento de água com levantamento cadastral.	Imediato	■	■	■																	
	B. AA-1.2: Elaboração de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pela Autarquia.	Curto				■	■	■	■	■												
	B. AA-1.3:Treinamento e capacitação para melhoria contínua da gestão do PMSB e preenchimento do SNIS.	Médio									■	■	■	■								
B. AA-2: Programa de qualidade da água	B. AA-2.1: Inclusão, manutenção e ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água na área urbana.	Imediato e continuado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B. AA-3: Programa de controle e redução de perdas	B. AA-3.1: Elaboração de plano de combate a perdas de água no sistema de abastecimento.	Imediato	■	■	■																	
	B. AA-3.2: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas.	Médio									■	■	■	■								
	B. AA-3.3: Plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de abastecimento de água.	Curto				■	■	■	■	■												

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 81. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C.

Programa	Projetos	Prioridade de execução	Meta de execução																		
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
C.AA-1: Proteção e controle dos mananciais	C. AA-1.1: Fiscalizar os poços particulares existentes e respectivas outorgas de uso.	Longo													■	■	■	■	■	■	■	■
	C. AA-1.2: Programa de pagamento por serviços ambientais - PSA Queima-Pé.	Imediato a Longo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	C. AA-1.3: Elaboração de Plano de Segurança de Barragem.	Imediato	■	■	■																	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 82. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz D.

Programa	Projeto	Prioridade de execução	Meta de execução																		
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
D.AA-1: Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	D. AA-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências.	Imediato	■	■	■																	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 83 apresenta as diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 83. Diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o sistema de esgotamento sanitário.

Diretriz A – Garantir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário	
Código **A. ES-1:**	
Programa 1: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário.	
Projeto	A. ES-1.1 – Elaboração de projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para área urbana, considerando o crescimento vegetativo.
Projeto	A. ES-1.2 – Retomada e conclusão das obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18.
Projeto	A. ES-1.3 – Ampliação do SES incluindo redes coletoras, ligações domiciliares e estação elevatórias.
Programa 2: Ampliação da estação de tratamento de esgoto.	
Projeto	A. ES-2.1 – Estudo e avaliação da viabilidade técnica para melhoria e ampliação da ETE Ararão.
Projeto	A. ES-2.2 – Estudo e avaliação da viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba.
Diretriz B - Gestão do sistema de esgotamento sanitário	
Código **B. ES-1**	
Programa 1: Cadastro e controle do SES	
Projeto	B. ES-1.1: Programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.
Projeto	B. ES-1.2: Plano de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.
Projeto	B. ES-1.3: Suporte técnico para melhoria contínua da gestão do SES.
Projeto	B. ES-1.4: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas.
Diretriz D – Sistema de emergência e contingência	
Código **D. AA-1**	
	D. ES-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

A seguir, apresenta-se algumas ações para o sistema de esgotamento sanitário, voltadas à ampliação e melhorias nos serviços e ações de reforma e implantação do sistema nas localidades não atendidas pelos serviços de tratamento e coleta de esgoto.

4.2 DIRETRIZ A – GARANTIR A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os Quadro 84 a Quadro 90 apresentam as ações referentes à garantia da universalização do sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 84. Programa A. ES-1: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário.	**Codificação**: A. ES-1
Justificativa: Os projetos propostos neste programa visam ampliar e adequar o sistema de esgotamento sanitário do município no perímetro urbano, com intuito de ampliar os 32% de coleta de esgotamento sanitário.	
Projetos Vinculados: ✓ A. ES-1.1 – Elaboração de projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para área urbana, considerando o crescimento vegetativo. ✓ A. ES-1.2 – Retomada e conclusão das obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18. ✓ A. ES-1.3 – Ampliação do SES incluindo redes coletoras, ligações domiciliares e estação elevatórias.	
Observações:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 85. Projeto A. ES-1.1: Elaboração de projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para área urbana, considerando o crescimento vegetativo.

Título do Projeto: Elaboração de projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	**Código**: A. ES-1.1
Vinculado ao programa: A. ES-1: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário.	
Prioridade de execução: Longo.	
Objetivos: Atualmente o atendimento dos serviços de esgotamento sanitário da área urbana correspondem a 32% da população, entretanto, a autarquia já possui projetos de expansão do sistema para atendimento de 95% da população nos próximos anos. Tendo em vista a necessidade de acompanhar o crescimento populacional e alcançar a universalização de atendimento é necessário a elaboração do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para a área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	
Ações a serem desenvolvidas ✓ Elaboração do projeto de ampliação do sistema de esgotamento sanitário considerando o crescimento vegetativo.	
Resultados esperados: A ampliação para atendimento das demandas do sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município, bem como a capacidade de suporte de forma a garantir a universalização da prestação dos serviços em todo horizonte de planejamento.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada	
Orçamento: R$ 15.801.775,65	**Origem do recurso**: Próprio/emenda parlamentar / recurso federal.
Início: 2031	**Conclusão**: 2038

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 86. Projeto A. ES-1.2: Retomada e conclusão das obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18.

Título do Projeto: Retomada e conclusão das obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18.	**Código**: A. ES-1.2
Vinculado ao programa: A. ES-1: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Este projeto refere-se as obras do PAC II, conforme informações do SAMAE atualmente não há contratos vigente e nem processos em fase de licitação. Os processos encontram-se em reprogramação, análise e validação junto à Caixa Econômica Federal. A primeira etapa tem um percentual de execução total de 58,19%. A segunda Etapa não houve nenhum serviço executado.	
Ações a serem desenvolvidas ✓ Finalização do processo de reprogramação e analise junto à Caixa Econômica Federal. ✓ Licitação dos serviços a serem executados.	
Resultados esperados: Ampliação do sistema de esgotamento sanitário e estação de tratamento de esgoto, garantindo o atendimento das novas demandas.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Caixa Econômica Federal	
Orçamento: Ação administrativa	**Origem do recurso**: Recurso Federal
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 87. Projeto A. ES-1.3: Ampliação do SES incluindo redes coletoras, ligações domiciliares e estações elevatórias.

Título do Projeto: Ampliação do SES incluindo redes coletoras, ligações domiciliares e estações elevatórias.	**Código**: A. ES-1.3
Vinculado ao programa: A. ES-1: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário.	
Prioridade de execução: Curto.	
Objetivos: De acordo com o SAMAE, os projetos de ampliação do sistema de esgotamento sanitário nas microbacias do Figueira, Buriti e Araputanga, encontram-se em fase de compatibilização da documentação junto à Caixa Econômica Federal. Estes projetos são de suma importância do município pois sua execução amplia em 95% a coleta e afastamento dos efluentes dentro do perímetro urbano.	
Ações a serem desenvolvidas ✓ Finalização da compatibilização da documentação junto à Caixa Econômica Federal. ✓ Licitação dos serviços a serem executados. ✓ Execução dos projetos executivos de ampliação de esgoto nas microbacias do Figueira, Buriti e Araputanga.	
Resultados esperados: Ampliação da capacidade de atendimento e universalização da prestação dos serviços de esgotamento sanitário na área urbana, com capacidade suporte para atendimento das novas demandas.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE.	
Orçamento: R$ 26.829.539,73	**Origem do recurso**: Próprio e recurso federal
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 88. Programa A. ES-2: Ampliação da estação de tratamento de esgotos.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Ampliação da estação de tratamento de esgoto.	**Codificação**: A. ES-2
Justificativa: Os projetos propostos neste programa visam ampliar e adequar o sistema de tratamento de esgoto existente, que atualmente funciona pelo sistema de lagoas de estabilização, com intuito de ampliar a capacidade atual de 52% dos efluentes tratados pela ETE Ararão. As propostas buscam garantir a universalização dos serviços de abastecimento no município tanto de forma quantitativa, como qualitativa, acompanhando suas tendências de crescimento.	
Projetos Vinculados: ✓ A. ES-2.1 – Estudo e avaliação da viabilidade técnica para melhoria e ampliação da ETE Ararão. ✓ A. ES-2.2 – Estudo e avaliação da viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba.	
Observações: Os estudos de viabilidade, devem conter as indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e econômica e, quando necessário, o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento (Art.6º, inciso IX da Lei Federal no 8.666, de 21 de junho de 1993).	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 89. Projeto A. ES-2.1: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para melhoria e ampliação da ETE Ararão.

Título do Projeto: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para melhoria e ampliação da ETE Ararão.	**Código**: A. ES-2.1
Vinculado ao programa: A. ES-2: Ampliação da estação de tratamento de esgoto.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Este estudo e avaliação é necessária para melhoria da eficiência de tratamento da ETE Ararão para atendimento das novas demandas, incluindo novas áreas de expansão urbana do município.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Elaboração de projetos para expansão do sistema para atendimento das bacias urbanas. ✓ Avaliação técnica e econômica da concepção do sistema de tratamento mais adequado para atender o município. ✓ Elaboração de projeto executivo da concepção do novo sistema. ✓ Execução do projeto executivo de ampliação da ETE. ✓ Elaboração e execução da Central de recepção de lodo de fossa e tanques sépticos na ETE.	
Resultados esperados: Ampliação da disponibilidade de tratamento dos efluentes, garantindo o atendimento das novas demandas.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE.	
Orçamento: R$ 3.765.415,95	**Origem do recurso**: Próprio/emenda parlamentar / recurso federal.
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 90. Projeto A. ES-2.2: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba.

Título do Projeto: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba.	**Código**: A. ES-2.2
Vinculado ao programa: A. ES-2: Ampliação da estação de tratamento de esgoto.	
Prioridade de execução: Longo.	
Objetivos: Elaborar estudo de viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba, sendo este rio possuidor de maior disponibilidade hídrica do que o Rio Ararão, atual corpo hídrico receptor dos efluentes tratados pela ETE Ararão.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Aprovar demanda para estudo de viabilidade; ✓ Elaborar estudo de viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba; ✓ Aprovar estudo de viabilidade técnica.	
Resultados esperados: Ampliação das soluções para destinação final dos efluentes tratados, bem como identificação dos benefícios esperados em um investimento de modo a verificar sua viabilidade de implementação.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Empresa a ser contratada.	
Orçamento: R$ 250.000,00	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2031	**Conclusão**: 2038

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4.3 DIRETRIZ B – GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os Quadro 91 a Quadro 95 apresentam as ações referentes à melhoria da gestão do sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 91. Programa B. ES-1: Gestão do sistema de esgotamento sanitário**.**

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Gestão do sistema de esgotamento sanitário.	**Codificação**: B. ES-1
Justificativa: Ainda que seja para benefício próprio ter a coleta dos efluentes sanitários através das redes de esgoto, muitos usuários fazem resistência à ligação, entende-se que a fiscalização associada à educação ambiental, será capaz de obter a totalidade das ligações de esgoto. O sistema de esgotamento sanitário do município é do tipo separador absoluto, contudo é comum a constatação de ligações de redes de águas pluviais à rede de esgotos, sendo necessário coibir este tipo de ligação, identificando tal fato através de fiscalizações.	
Projetos Vinculados: ✓ B. ES-1.1: Programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário. ✓ B. ES-1.2: Plano de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto. ✓ B. ES-1.3: Suporte técnico para melhoria continua da gestão do SES. ✓ B. ES-1.4: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas.	
Observações:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 92. Projeto B. ES-1.1: Programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.

Título do Projeto: Cadastro e controle do SES	**Código**: B. ES-1.1
Vinculado ao programa: B. ES-1: Cadastro e controle do SES.	
Prioridade de execução: Curto.	
✓ **Objetivos**: Atualização do cadastro de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário do perímetro urbano do município.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Compor plano de ações estratégicas de caráter comercial, operacional e técnico para identificação dos usuários com disponibilidade de sistema de coleta, contudo ainda não interligados ao sistema. ✓ Elaborar plano de ações estratégicas de caráter comercial e operacional dos usuários já interligados ao sistema que ainda não pagam pelo serviço.	
Resultados esperados: Atualização de cadastro comercial do sistema de esgotamento sanitário.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE.	
Orçamento: Ação administrativa	**Origem do recurso**: Próprio
Início: 2022	**Conclusão**: 2026

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 93. Projeto B. ES-1.2: Plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.

Título do Projeto: Plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.	**Código**: B. ES-1.2
Vinculado ao programa: B. ES-1: Cadastro e controle do SES.	
Prioridade de execução: Curto.	
Objetivos: Identificar e encerrar os lançamentos clandestinos de águas pluviais na rede de esgoto, bem como identificar e remanejar os pontos de lançamento da rede de drenagem de água pluvial na rede de esgoto.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Elaboração de plano estratégico para identificar e encerrar os lançamentos. ✓ Instituir/executar plano para fiscalização e combate às ligações irregulares. ✓ Extinção das ligações irregulares já existentes. ✓ Fiscalização e atuação dos usuários até que cesse as irregularidades.	
Resultados esperados: Evitar o lançamento de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário. Reduzir e minimizar as vazões de esgoto no SES devido ao lançamento de águas pluviais, bem como evitar picos de vazões no sistema de tratamento.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/ SINFRA.	
Orçamento: R$ 950.000,00	**Origem do recurso**: Próprio/emenda parlamentar / recurso federal.
Início: 2022	**Conclusão**: 2026

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 94. Projeto B. ES-1.3: Suporte técnico para melhoria contínua da gestão do SES.

Título do Projeto: Suporte técnico para melhoria contínua da gestão do SES.	**Código**: B. ES-1.3
Vinculado ao programa: B. ES-1: Cadastro e controle do SES.	
Prioridade de execução: Médio.	
Objetivos: Orientar a população quanto para construção de sistemas individuais adequados.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Fornecer orientações técnicas para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora. ✓ Dar suporte técnico quanto á construção de fossas sépticas, inclusive com a instalação nas residências de famílias carentes.	
Resultados esperados: Melhoria continua na gestão do sistema e conscientização da população quanto a importância do tratamento e destinação final correta dos efluentes.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE/Prefeitura municipal	
Orçamento: R$ 1.200.000,00	**Origem do recurso**: Próprio/emenda parlamentar / recurso federal.
Início: 2027	**Conclusão**: 2030

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 95. Projeto B. ES-1.4: Elaboração de plano de gestão e eficiência energética, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações.

Título do Projeto: Elaboração de Plano de gestão e eficiência energética, incluindo automação dos sistemas de bombeamento do SES existentes e novas instalações.	**Código**: B. ES-1.2
Vinculado ao programa: B. ES-1: Cadastro e controle do SES.	
Prioridade de execução: Curto.	
Objetivos: Modernizar, reduzir o consumo e os custos no sistema de esgotamento sanitário.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Elaborar plano de gestão e eficiência energética nos sistemas de esgotamento sanitário. ✓ Reforma e reestruturação das estações elevatórias de esgoto existentes. ✓ Aquisição de bombas e motores reservas para as estações elevatórias de esgoto: Jardim do Sul e Jardim Barcelona.	
Resultados esperados: Melhoria na gestão energética do sistema de esgotamento sanitário. Redução das paralisações das estações Jardim do Sul e Barcelona, bem como o extravasamento de efluentes.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE.	
Orçamento: R$ 1.650.000,00	**Origem do recurso**: Próprio/emenda parlamentar / recurso federal.
Início: 2022	**Conclusão**: 2026

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

4.4 DIRETRIZ C: SISTEMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS.

Os Quadro 96 a Quadro 97 apresentam as ações referentes ao sistema de emergência e contingência para o esgotamento sanitário.

Quadro 96. Programa C. ES-1: Sistemas para eventuais emergências e contingências.

Plano de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra 1ª Versão - 2020	
Título do Programa: Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	**Codificação**: C. ES-1
Justificativa: Instruir e determinar os procedimentos a serem adotados pela autarquia durante situações de emergência, ou ocorrências que impliquem anormalidade nos sistemas de esgotamento sanitário.	
Projetos Vinculados: ✓ C. ES-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 97. Projeto C. ES-1.1: Sistemas para eventuais emergências e contingências.

Título do Projeto: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingencias.	**Código**: C. ES-1.1
Vinculado ao programa: C. AA-1: Sistemas para eventuais Emergências e Contingências.	
Prioridade de execução: Imediato.	
Objetivos: Instruir e deliberar quais procedimentos a serem adotados pela autarquia durante situações de emergência, estado de calamidade ou ocorrências de eventos não programados nos sistemas de esgotamento sanitário.	
Ações a serem desenvolvidas: ✓ Elaboração do plano para eventuais Emergências e Contingências.	
Resultados esperados: Este instrumento deve prever os procedimentos a serem adotados pela autarquia, deve servir como uma ferramenta de planejamento durante as situações de emergência.	
Responsável (eis): SAMAE.	
Equipe de trabalho: SAMAE.	
Orçamento: R$ 350.000,00	**Origem do recurso**: SAMAE
Início: 2019	**Conclusão**: 2021

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019

4.5 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

A seguir, os Quadro 98 a Quadro 100 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 98. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A.

Programas	Projetos	Prioridade de execução	Meta de execução																	
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2036	2037	2038
A.ES-1: Ampliação e adequação das redes de esgotamento sanitário	A.ES-1.1: Elaboração de projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para área urbana, considerando o crescimento vegetativo.	Longo													■	■	■	■	■	■	■
	A.ES-1.2: Retomada e conclusão das obras do contrato de repasse do PAC 0350853/18.	Imediato	■	■	■																
	A.ES-1.3: Ampliação do SES incluindo redes coletoras, ligações domiciliares e estações elevatórias.	Curto				■	■	■	■	■											
A.ES-2: Ampliação da estação de tratamento de esgoto	A.ES-2.1: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para melhoria e ampliação da ETE Ararão.	Imediato	■	■	■																
	A.ES-2.2: Estudo e avaliação da viabilidade técnica para construção de emissário de esgoto até o Rio Sepotuba.	Longo													■	■	■	■	■	■	■

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 99. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B.

Programas	Projetos	Prioridade de execução	Meta de execução																	
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2036	2037	2038
B.ES-1: Cadastro e controle do SES.	B.ES-1.1: Programa de recadastramento de usuários interligados ao sistema de esgotamento sanitário.	Curto																			
	B.ES-1.2: Plano de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto.	Curto																			
	B. ES-1.3: Suporte técnico para melhoria contínua da gestão do SES.	Médio																			
	B. ES-1.4: Plano de gestão de energia e automação dos sistemas.	Curto																			

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 100. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C.

Programa	Projeto	Prioridade de execução	Meta de execução																		
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
C.AA-1: Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	C. AA-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências.	Imediato																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Quadro 101 apresenta as diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Quadro 101. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

DIRETRIZ A - UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Programa 1:	**A.RS-1**	**Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana**
Projeto 1	**A.RS-1.1**	Coleta, segregação e destinação dos resíduos sólidos
Projeto 2	**A.RS-1.2**	Otimização das rotas e frequência de coleta de resíduos sólidos
Projeto 3	**A.RS-1.3**	Manejo dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas
Programa 2:	**A.RS-2**	**Planos de gerenciamento de resíduos sólidos**
Projeto 1	**A.RS-2.1**	Diferenciação de grandes e pequenos geradores de resíduos comerciais
Projeto 2	**A.RS-2.2**	Estimular a elaboração e fiscalizar a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios
DIRETRIZ B – REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM		
Programa 1	**B.RS-1**	**Valorização de resíduos sólidos**
Projeto 1	**B.RS-1.1**	Coleta seletiva de materiais recicláveis
Projeto 2	**B.RS-1.2**	Estruturação física da cooperativa de reciclagem
Projeto 3	**B.RS-1.3**	Reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD)
Projeto 4	**B.RS-1.4**	Programa de compostagem
DIRETRIZ C – PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
Programa 1	**C.RS-1**	**Educação ambiental**
Projeto 1	**C.RS-1.1**	Campanha de educação ambiental de resíduos sólidos
DIRETRIZ D – DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA		
Programa 1	**D.RS-1**	**Destinação final de resíduos sólidos**
Projeto 1	**D.RS-1.1**	Operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário
Programa 2	**D.RS-2**	**Monitoramento e combate à disposição irregular de resíduos sólidos**
Projeto 1	**D.RS-2.1**	Fiscalização de disposições irregulares de resíduos
Projeto 2	**D.RS-2.2**	Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das áreas de disposição final
DIRETRIZ E – QUALIFICAÇÃO, ESTRUTURAÇÃO E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL E GERENCIAL		
Programa 1	**E.RS-1**	**Programa organizacional e gerencial**
Projeto 1	**E.RS-1.1**	Gestão organizacional e gerencial dos serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
DIRETRIZ F – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
Programa 1	**F.RS-1**	**Sistemas para eventuais emergências e contingências**
Projeto 1	**F.RS-1.1**	Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências

Fonte: PMSB – Tangará da Serra, 2019.

5.2 DIRETRIZ A – UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os Quadro 102 a Quadro 108 apresentam as ações referentes à garantia da universalização do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

PROGRAMA A.RS-1: Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana

Quadro 102. Programa A.RS-1: Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana

TÍTULO DO PROGRAMA: Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana	**CÓDIGO:** A.RS-1
JUSTIFICATIVA: Os projetos propostos neste programa visam adequar o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana do município de Tangará da Serra, ampliando a coleta convencional e buscando a otimização das rotas e frequência da coleta de modo a estabelecer periodicidade, obter maior adesão da população e também reduzir os custos logísticos.	
PROJETOS VINCULADOS: A.RS-1.1: Adequação da coleta, segregação e destinação dos resíduos sólidos A.RS-1.2: Otimização das rotas e frequência de coleta de resíduos sólidos A.RS-1.3: Manejo dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas	
OBSERVAÇÕES	

Fonte: PMSB – Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-1.1: Coleta, segregação e destinação dos resíduos sólidos

Quadro 103. Projeto A.RS-1.1: Coleta, segregação e destinação dos resíduos sólidos

TÍTULO DO PROJETO: Coleta, segregação e destinação dos resíduos sólidos	**CÓDIGO:** A.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-1: Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Adequar o manejo de resíduos sólidos do município de Tangará da Serra, visando ampliar a área de cobertura e eficiência desses serviços.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica, análise físico-químicas e biológicas);	
• Ampliação da coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares;	
• Manutenção dos serviços de coleta e transporte de resíduos (RDC, RSS, Ecopontos)	
RESULTADOS ESPERADOS: Ampliação da coleta de resíduos sólidos para 100% e redução dos materiais recicláveis dispostos no aterro sanitário.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 85.145.169,40	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB – Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-1.2: Otimização das rotas e frequência de coleta de resíduos sólidos

Quadro 104. Projeto A.RS-1.2: Otimização das rotas e frequência de coleta de resíduos sólidos

TÍTULO DO PROJETO: Otimização das rotas e frequência de coleta de resíduos sólidos	**CÓDIGO:** A.RS-1.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-1: Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Otimizar o percurso realizado pelos veículos coletores, reduzindo os custos e ampliando a cobertura de atendimento.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Estudar melhores rotas e frequências das coletas de resíduos sólidos conforme a demanda;	
• Estudar melhor rota para os veículos coletores da reciclagem, de maneira a otimizar a coleta porta-a-porta;	
• Divulgação das rotas com relação aos dias e horários de coleta para a população.	
RESULTADOS ESPERADOS: Otimização do trajeto e aumento da eficiência da coleta e da cobertura de atendimento.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SAMAE e COOPERTAN	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-1.3: Manejo dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas

Quadro 105. Projeto A.RS-1.3: Manejo dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas

TÍTULO DO PROJETO: Manejo dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas	**CÓDIGO:** A.RS-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-1: Gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo prazo	
OBJETIVOS: Manutenção do serviço de varrição e limpeza urbana de Tangará da Serra	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Continuidade dos serviços de coleta e transporte de resíduos provenientes das atividades de limpeza pública, da varrição, capina, poda de árvores e entulhos	
RESULTADOS ESPERADOS: Diminuição das situações de alagamentos e inundações causados por resíduos na rede de drenagem pluvial; Diminuição dos riscos de endemias; Valorização e aumento do potencial turístico; Melhoria na qualidade de vida.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 22.552.707,60	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: - PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA A.RS-2: Planos de gerenciamento de resíduos sólidos

Quadro 106. Programa A.RS-2: Planos de gerenciamento de resíduos sólidos

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Planos de gerenciamento de resíduos sólidos	**CÓDIGO:** A.RS-2
JUSTIFICATIVA: Os projetos propostos neste programa visam atender a Lei 12.305/2010 no que diz respeito a obrigatoriedade da elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Os responsáveis pela geração de resíduos oriundos dos serviços públicos de saneamento básico, indústria, serviço de saúde, mineração, atividades agrossilvopastoris, construção civil, empresas e terminais de transporte e dos grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço, estão sujeitos a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, nos termos da Lei 12.305/2010.	
PROJETOS VINCULADOS: A.RS-2.1: Diferenciação de grandes e pequenos geradores de resíduos comerciais A.RS-2.2: Estimular a elaboração e fiscalizar a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios	
OBSERVAÇÕES Atualmente o município de Tangará da Serra necessita da revisão do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) e do PMGRSS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde) e elaboração do PMGRCD (Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição). É necessário a diferenciação entre os pequenos e grandes geradores de resíduos comerciais que ainda não existe no município.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-2.1: Diferenciação de grandes e pequenos geradores de resíduos comerciais

Quadro 107. Projeto A.RS-2.1: Diferenciação de grandes e pequenos geradores de resíduos comerciais

TÍTULO DO PROJETO: Diferenciação de grandes e pequenos geradores de resíduos comerciais	**CÓDIGO:** A.RS-2.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-2: Planos de gerenciamento de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Regulamentar a definição de grande e pequeno gerador.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Instaurar legislação pertinente;	
• Elaboração de estudo para identificar e diferenciar os grandes e pequenos geradores de resíduos;	
• Cadastrar os geradores que atuam no município, especificando a tipologia dos resíduos sólidos gerados por cada um deles;	
• Reduzir à zero o percentual de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos sólidos e que não pagam pelo serviço.	
RESULTADOS ESPERADOS: Definir a responsabilidade compartilhada da destinação dos resíduos comerciais gerados no município, e obtenção do cadastramento de todos os geradores sujeitos à elaboração de PGRS, PGRCC, PGRSS.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-2.2: Estimular a elaboração e fiscalizar a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios

Quadro 108. Projeto A.RS-2.2: Estimular a elaboração e fiscalizar a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios

TÍTULO DO PROJETO: Estimular a elaboração e fiscalizar a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios	**CÓDIGO:** A.RS-2.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-2: Planos de gerenciamento de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Revisar e elaborar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município, e exigir a apresentação dos planos dos geradores sujeitos à elaboração.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Regulamentar a obrigatoriedade da entrega do PGRS para os geradores mencionados no Art.20 da Lei nº 12.305/2010;	
• Regulamentar legislação municipal relacionada ao gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição;	
• Exigir a apresentação de PGRS de todos os geradores sujeito à apresentação;	
• Elaborar e revisar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS, PMGRSS, PMGRCD);	
• Fiscalizar e monitorar os empreendimentos quanto ao cumprimento dos planos de gerenciamento de resíduos;	
• Fomentar a destinação adequada dos resíduos gerados pelas empresas/indústrias para a COOPERTAN e outros projetos desenvolvidos pelo município, quando cabível;	
RESULTADOS ESPERADOS: Elaboração e execução de PMGIRS, PMGRSS, PMGRCD e dos demais PGRS de responsabilidade dos empreendimentos sujeitos à sua apresentação.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMEA)	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.3 DIRETRIZ B – REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

Os Quadro 109 a Quadro 113 apresentam as ações referentes à redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.

PROGRAMA B.RS-1: Valorização de resíduos sólidos

Quadro 109. Programa B.RS-1: Valorização de resíduos sólidos

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Valorização de resíduos sólidos	**CÓDIGO:** B.RS-1
JUSTIFICATIVA: Este programa tem por objetivo promover o aproveitamento de resíduos sólidos, para que apenas os rejeitos e/ou resíduos que não sejam viáveis financeiramente ou não possuam alternativas tecnológicas para sua reciclagem sejam encaminhados para disposição final, atendendo os princípios estabelecidos pela Lei 12.305/2010. Apesar da existência da Cooperativa de Produção de Material Reciclável de Tangará da Serra (COOPERTAN), a coleta seletiva necessita de ajustes estruturais e expansão. Além disso, há necessidade de elaboração de estudo para implantação de um projeto de compostagem e reciclagem de resíduos de construção e demolição, que atualmente não são realizados no município.	
PROJETOS VINCULADOS: B.RS-1.1: Coleta seletiva de materiais recicláveis B.RS-1.2: Estruturação física da cooperativa de reciclagem B.RS-1.3: Reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD) B.RS-1.4: Projeto de compostagem	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.RS-1.1: Coleta seletiva de materiais recicláveis

Quadro 110. Projeto B.RS-1.1: Coleta seletiva de materiais recicláveis

TÍTULO DO PROJETO: Coleta seletiva de materiais recicláveis	**CÓDIGO:** B.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.RS-1: Valorização de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Melhorar a eficiência e eficácia da Coleta Seletiva do município.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Instalação de novos Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos - Ecopontos;	
• Estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;	
• Continuidade do serviço de coleta de materiais recicláveis tipo porta-a-porta	
RESULTADOS ESPERADOS: Participação efetiva da população na coleta seletiva, melhoria da qualidade dos materiais recicláveis e redução desses materiais dispostos em aterro sanitário.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SAMAE e COOPERTAN	
ORÇAMENTO: R$ 22.241.542,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura, Samae e Coopertan
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.RS-1.2: Estruturação física da cooperativa de reciclagem

Quadro 111. Projeto B.RS-1.2: Estruturação física da cooperativa de reciclagem

TÍTULO DO PROJETO: Estruturação física da cooperativa de reciclagem	**CÓDIGO:** B.RS-1.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.RS-1: Valorização de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Médio	
OBJETIVOS: Ampliar a capacidade de triagem da cooperativa de materiais recicláveis.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Aquisição de novos equipamentos (empilhadeira, triturador, prensa, balança e outros)	
• Aquisição de uniformes e equipamentos de proteção individual;	
• Conclusão das obras do novo Barracão para triagem dos materiais recicláveis e setor Administrativo da COOPERTAN;	
• Adequação da estrutura física quanto ao sistema de emergência (alarmes, iluminação, saídas de emergência, extintores e hidrantes).	
RESULTADOS ESPERADOS: Aumento da produtividade da cooperativa de reciclagem.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SAMAE e COOPERTAN	
ORÇAMENTO: R$ 1 629 384,15	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura, SAMAE E Coopertan
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2031
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.RS-1.3: Reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD)

Quadro 112. Projeto B.RS-1.3: Reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD)

TÍTULO DO PROJETO: Reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD)	**CÓDIGO:** B.RS-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.RS-1: Valorização de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Curto a Longo	
OBJETIVOS: Estimular a reciclagem dos resíduos de construção e demolição.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar estudo de viabilidade do aproveitamento de RCD e pesquisa locacional, para implantação de locais de reciclagens dos RCD;	
• Implantação de usina de reciclagem de RCD;	
• Incentivar o mercado para consumo de RCD reciclado.	
RESULTADOS ESPERADOS: Implantação do reaproveitamento de RCD; Estabelecimento de mercado consumidor de reciclados.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SAMAE e empreendimentos geradores de RCD	
ORÇAMENTO: R$ 1 250 000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2022	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.RS-1.4: Programa de compostagem

Quadro 113. Projeto B.RS-1.4: Projeto de compostagem

TÍTULO DO PROJETO: Programa de compostagem	**CÓDIGO:** B.RS-1.4
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.RS-1: Valorização de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Curto a Longo	
OBJETIVOS: Implantar a coleta seletiva para resíduos orgânicos e sistema de compostagem como destinação adequada.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar estudo/projeto de compostagem dos resíduos sólidos;	
• Implantação de programa de compostagem;	
• Estabelecer o uso de composto orgânico em serviços de manutenção de canteiros, praças, jardins e áreas verdes;	
RESULTADOS ESPERADOS: Instalação de unidade de compostagem e redução do aporte de resíduos orgânicos em aterros sanitários.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 2 700 000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2022	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.4 DIRETRIZ C – PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os Quadro 114 a Quadro 115 apresentam as ações referentes aos programas e ações de educação ambiental no município.

PROGRAMA C.RS-1: Educação ambiental

Quadro 114. Programa C.RS-1: Educação ambiental

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Educação ambiental	**CÓDIGO:** C.RS-1
JUSTIFICATIVA: O programa de Educação Ambiental propõe criar e executar ações, a serem realizadas continuamente, visando sensibilizar a comunidade em relação aos resíduos sólidos. As ações devem promover a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, estimulando o consumo consciente e a produção sustentável.	
PROJETOS VINCULADOS: C.RS-1.1: Campanha de educação ambiental de resíduos sólidos	
OBSERVAÇÕES: - A ações de educação ambiental devem incentivar a participação da população na coleta seletiva e contemplar instruções quanto à correta segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO C.RS-1.1: Campanha de educação de resíduos sólidos

Quadro 115. Projeto C.RS-1.1: Campanha de educação ambiental de resíduos sólidos

TÍTULO DO PROJETO: Campanha de educação de resíduos sólidos	**CÓDIGO:** C.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa C.RS-1: Educação ambiental	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Promover ações que desenvolvam o conhecimento das problemáticas do município relacionadas aos resíduos sólidos, apresentando soluções que permitam a minimização ou extinção dos impactos causados por essas problemáticas.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Incentivar ações educativas que correlacionem consumo consciente e sustentável, promovendo a não geração e estimulando as práticas de reaproveitamento dos resíduos sólidos;	
• Instituir campanhas de sensibilização da população para correta segregação dos resíduos sólidos na fonte, separados em recicláveis, orgânicos e rejeitos, propiciando a reciclagem e reaproveitamento dos materiais;	
• Criar programas para sensibilizar a população da importância de dispor os resíduos em lixeiras adequadas e nos dias pré-estabelecidos.	
• Divulgação sobre ações de gestão de resíduos sólidos, como horários e frequência das coletas convencional e seletiva, utilizando-se de mídias locais (rádio, televisão, jornal, carro de som, etc);	
• Sensibilizar a população referente à destinação correta dos resíduos sólidos, para evitar o descarte irregular;	
RESULTADOS ESPERADOS: Ações continuadas de educação ambiental e participação efetiva da população na gestão de resíduos sólidos.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SEMMEA e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal, SEMMEA e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES: Este projeto deve ser executado em consonância com os demais projetos elaborados neste plano.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.5 DIRETRIZ D – DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

Os Quadro 116 a Quadro 120 apresentam as ações referentes à adequação da destinação final no aterro municipal de Tangará da Serra.

PROGRAMA D.RS-1: Destinação final de resíduos sólidos

Quadro 116. Programa D.RS-1: Destinação final de resíduos sólidos

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Destinação final de resíduos sólidos	**CÓDIGO:** D.RS-1
JUSTIFICATIVA: Este programa visa a manutenção da prestação dos serviços de operação, manutenção e monitoramento do aterro municipal de Tangará da Serra. Nota-se que cada uma dessas etapas são de extrema importância para destinação correta dos resíduos sólidos, assim como para a garantia da preservação do meio ambiente e da saúde da população.	
PROJETOS VINCULADOS: D.RS-1.1: Operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO D.RS-1.1: Operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário

Quadro 117. Projeto D.RS-1.1: Operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário

TÍTULO DO PROJETO: Operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário	**CÓDIGO:** D.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa D.RS-1: Destinação final de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Garantir a operação, manutenção e monitoramento adequado do aterro sanitário municipal	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Operação e manutenção do aterro sanitário de Tangará da Serra/MT, com fornecimento de mão de obra, maquinários necessários, bem como insumos e manutenção das máquinas utilizadas, bem como o tratamento dos líquidos percolados, monitoramento geotécnico e monitoramento ambiental.	
RESULTADOS ESPERADOS: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 60.284.189,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE.
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA D.RS-2: Monitoramento e combate a disposição irregular de resíduos sólidos

Quadro 118. Programa D.RS-2: Monitoramento e combate a disposição irregular de resíduos sólidos

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Monitoramento e combate à disposição irregular de resíduos sólidos	**CÓDIGO:** D.RS-2
JUSTIFICATIVA: A disposição irregular de resíduos sólidos prejudica as condições estéticas, ambientais e sanitárias do local, causando riscos à saúde pública e degradação ambiental, devendo, portanto, ser combatida pelo Poder Público. Conforme apresentado no diagnóstico do PMSB, o município de Tangará da Serra apresenta diversos pontos de descarte irregular pela cidade, sendo encontrados resíduos sólidos domésticos, comerciais, de construção e demolição, equipamentos eletrônicos, restos de animais mortos, resíduos de podas e capina.	
PROJETOS VINCULADOS: D.RS-2.1: Fiscalização de disposições irregulares de resíduos D.RS-2.2: Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das áreas de disposição final	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO D.RS-2.1: Fiscalização de disposições irregulares de resíduos

Quadro 119. Projeto D.RS-2.1: Fiscalização de disposições irregulares de resíduos

TÍTULO DO PROJETO: Fiscalização de disposições irregulares de resíduos	**CÓDIGO:** D.RS-2.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa D.RS-2: Monitoramento e combate à disposição irregular de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Garantir a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Fiscalizar e aplicar as penalidades cabíveis (advertências ou multas) nos casos de descarte irregular em áreas públicas e privadas, queima de resíduos sólidos e falta de manutenção de lotes vagos particulares;	
• Mapear áreas vulneráveis ao lançamento irregular de resíduos sólidos e manter atualizado o mapeamento dos “bolsões” de lixo existentes.	
RESULTADOS ESPERADOS: Extinção de áreas de lançamento irregular de resíduos sólidos.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE.
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO D.RS-2.2: Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das áreas de disposição final

Quadro 120. Projeto D.RS-2.2: Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das áreas de disposição final

TÍTULO DO PROJETO: Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das áreas de disposição final	**CÓDIGO:** D.RS-2.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa D.RS-2: Monitoramento e combate à disposição irregular de resíduos sólidos	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Médio	
OBJETIVOS: Recuperar e adequar as áreas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de construção e demolição.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Encerrar os pontos de descarte irregular de resíduos sólidos (RSD, RCD, outros);	
• Recuperação e monitoramento ambiental das áreas de lixão, bota-fora, bolsões de resíduos;	
• Adequação ambiental da área de disposição inadequada no aterro sanitário;	
RESULTADOS ESPERADOS: Gestão ambientalmente adequada das áreas utilizadas para disposição irregular de resíduos sólidos.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 570 000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2031
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.6 DIRETRIZ E – QUALIFICAÇÃO, ESTRUTURAÇÃO E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL E GERENCIAL

Os Quadro 121 a Quadro 122Quadro 115 apresentam as ações referentes ao programa de qualificação, estruturação, fortalecimento institucional e gerencial no município.

PROGRAMA E.RS-1: Programa organizacional e gerencial

Quadro 121. Programa E.RS-1: Programa organizacional e gerencial

TÍTULO DO PROGRAMA: Programa organizacional e gerencial	**CÓDIGO:** E.RS-1
JUSTIFICATIVA: Este programa visa a estruturação e fortalecimento institucional e gerencial dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com estabelecimento de uma coordenação de gestão, capacitação continuada dos atores envolvidos e elaboração de banco de dados integrado e georreferenciado de resíduos sólidos.	
PROJETOS VINCULADOS: E.RS-1.1: Gestão organizacional e gerencial dos serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO E.RS-1.1: Gestão organizacional e gerencial dos serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Quadro 122. Projeto E.RS-1.1: Gestão organizacional e gerencial dos serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

TÍTULO DO PROJETO: Gestão organizacional e gerencial dos serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	**CÓDIGO:** E.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa E.RS-1: Programa organizacional e gerencial	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Curto a Longo	
OBJETIVOS: Adequar e fortalecer a gestão da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, capacitar os funcionários responsáveis pelo serviço e elaborar um sistema de informações de resíduos sólidos integrado e georreferenciado, que poderá servir como ferramenta de apoio na tomada de decisões.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Estruturação da coordenação de resíduos sólidos do SAMAE;	
• Treinamento e capacitação para acompanhamento do PMSB e preenchimento do SNIS;	
• Elaboração e execução de um plano de capacitação para os funcionários do SAMAE;	
• Melhoria contínua da pesquisa de satisfação quanto a prestação dos serviços;	
• Criação de um banco de dados integrado e georreferenciado a partir da coleta, tratamento e armazenamento de dados de resíduos sólidos;	
RESULTADOS ESPERADOS: Gerenciamento do sistema de coleta, transporte, destinação e disposição final de resíduos sólidos com maior eficiência e eficácia.	
RESPONSÁVEL (EIS): SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** SAMAE
INÍCIO: 2022	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.7 DIRETRIZ F – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os Quadro 123 a Quadro 124 apresentam as ações referentes ao sistema de emergência e contingência do manejo de resíduos sólidos no município.

PROGRAMA F.RS-1: Sistemas para eventuais emergências e contingências

Quadro 123. Programa F.RS-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROGRAMA: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** F.RS-1
JUSTIFICATIVA: Em decorrência de eventualidades de emergências e contingências no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, este programa deve contemplar o desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados a paralisação dos serviços de varrição, resíduos domiciliares, coleta seletiva, resíduos de saúde, como também a deficiência de equipamentos, interrupção das atividades do aterro sanitário e disposição irregular de resíduos.	
PROJETOS VINCULADOS: F.RS-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências	
OBSERVAÇÕES: O município de Tangará da Serra não possui Plano de Emergência e Contingência, conforme apresentado no diagnóstico do PMSB.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO F.RS-1.1: Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências

Quadro 124. Projeto F.RS-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROJETO: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** F.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa F.RS-1: Sistema para eventuais emergências e contingências	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Instituir sistema para atendimento a emergências e contingências relacionadas a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando todo o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município;	
• Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado;	
RESULTADOS ESPERADOS: Criação do sistema de prevenção e mitigação para eventuais emergências nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SEMMEA, SINFRA, SAMAE e Defesa Civil	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.8 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

A seguir, os Quadro 125 a Quadro 130 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 125. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A

DIRETRIZ A - Universalização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
A.RS-1: Gestão de resíduos sólidos	A.RS-1.1 Coleta, segregação e destinação dos resíduos sólidos	Imediato a Longo																				
	A.RS-1.2 Otimização das rotas e frequência de coleta de resíduos sólidos	Imediato a Curto																				
	A.RS-1.3 Manejo dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas	Imediato a Longo																				
A.RS-2 Planos de gerenciamento de resíduos sólidos	A.RS-2.1 Diferenciação de grandes e pequenos geradores de resíduos comerciais	Imediato a Curto																				
	A.RS-2.2 Estimular a elaboração e fiscalizar a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 126. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B

DIRETRIZ B – REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM			Meta de Execução																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
B.RS-1 Valorização de resíduos sólidos	B.RS-1.1 Coleta seletiva de materiais recicláveis	Imediato a Curto	■	■	■	■	■	■	■	■												
	B.RS-1.2 Estruturação física da cooperativa de reciclagem	Imediato a Médio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
	B.RS-1.3 Reciclagem de resíduo de construção e demolição (RCD)	Curto a Longo				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	B.RS-1.4 Programa de compostagem	Curto a Longo				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 127. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C

DIRETRIZ C – PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL			Meta de Execução																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
C.RS-1 Educação ambiental	C.RS-1.1 Campanha de educação ambiental de resíduos sólidos	Imediato a Longo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 128. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz D

DIRETRIZ D – Disposição final ambientalmente adequada			Meta de Execução																		
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
D.RS-1 Destinação final de resíduos sólidos	D.RS-1.1 Operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário	Imediato a Longo																				
D.RS-2 Monitoramento e combate à disposição irregular de resíduos sólidos	D.RS-2.1 Fiscalização de disposições irregulares de resíduos	Imediato a Longo																				
	D.RS-2.2 Recuperação, encerramento ou adequação ambiental das áreas de disposição final	Imediato a Médio																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 129. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz E

DIRETRIZ E – Qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial			Meta de Execução																		
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
E.RS-1 Programa organizacional e gerencial	E.RS-1.1 Gestão organizacional e gerencial dos serviços do limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Curto a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 130. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz F

DIRETRIZ F – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			**Meta de Execução**																	
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
F.RS-1 Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	F.RS-1.1 Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.1 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB REFERENTE AO COMPONENTE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Quadro 131 apresenta as diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Quadro 131. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

DIRETRIZ A – GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA		
Programa 1:	**A.AP-1**	**Regulamentação da política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbana.**
Projeto 1	**A.AP-1.1**	Institucionalização da política de recursos hídricos e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana
Projeto 2	**A.AP-1.2**	Sistema de fiscalização municipal dos serviços e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana
Programa 2:	**A.AP-2**	**Banco de dados (Sistema de Informações Geográficas e Espaciais) do sistema de drenagem urbana**
Projeto 1	**A.AP-2.1**	Criação de um Banco de Dados Georreferenciados e Base Cartográfica do sistema de drenagem urbana
Programa 3:	**A.AP-3**	**Controle do escoamento na fonte por meio de dispositivos de retenção e detenção.**
Projeto 1	**A.AP-3.1**	Medidas estruturais e não estruturais para o controle de alagamentos e inundações em áreas com risco
DIRETRIZ B – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PARA ÁREA URBANA		
Programa 1:	**B.AP-1**	**Conservação das condições hidrológicas e alternativas de amortecimento da vazão pluvial**
Projeto 1	**B.AP-1.1**	Estudos topográfico e hidrológico detalhado
Programa 2:	**B.AP-2**	**Medidas de implantação de infraestrutura básica em áreas urbanas consolidadas**
Projeto 1	**B.AP-2.1**	Pavimentação de vias em área urbana consolidada
Programa 3:	**B.AP-3**	**Mitigação e preservação do sistema de drenagem urbana**
Projeto 1	**B.AP-3.1**	Medidas para limpeza, manutenção e preservação dos dispositivos de drenagem urbana
Programa 4:	**B.AP-4**	**Implantação, ampliação e melhorias estruturantes no sistema de Drenagem Urbana**
Projeto 1	**B.AP-4.1**	Projetos de implantação e ampliação do sistema de drenagem pluvial
DIRETRIZ C – RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE CÓRREGOS URBANOS		
Programa 1	**C.AP-1**	**Medidas para recuperação e conservação dos Córregos urbanos**
Projeto 1	**C.AP-1.1**	Revitalização dos Córregos Urbanos e Áreas de Preservação Permanente
DIRETRIZ D – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
Programa 1	**D.AP-1**	**Sistemas para eventuais emergências e contingências.**
Projeto 1	**D.AP-1.1**	Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.2 DIRETRIZ A – GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA

Os Quadro 132 a Quadro 138 apresentam as ações referentes à melhoria da gestão do manejo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município.

PROGRAMA A.AP-1: Regulamentação da Política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbanas.

Quadro 132. Programa A.AP-1: Regulamentação da política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbanas.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Regulamentação da Política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbanas**.**	**CÓDIGO:** A.AP-1
JUSTIFICATIVA: O projeto proposto neste programa visa estabelecer as diretrizes para o gerenciamento, planejamento e criação de políticas e legislação, baseadas em princípios, estratégias e diretrizes de ações e procedimentos para garantir a disponibilidade hídrica e o funcionamento da drenagem, preservar a integridade dos meios físico e biótico, bem como a dos grupos sociais que deles dependem, de forma a assegurar o desenvolvimento sustentável.	
PROJETOS VINCULADOS: A.AP-1.1: Institucionalização da política de recursos hídricos e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana.	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA A.AP-1: Regulamentação da Política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbanas.

PROJETO A.AP-1.1: Institucionalização da política de recursos hídricos e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana.

Quadro 133. Projeto A.AP-1.1: Institucionalização da política de recursos hídricos e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana.

TÍTULO DO PROJETO: Institucionalização da política de recursos hídricos e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana.	**CÓDIGO:** A.AP-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-1: Regulamentação da Política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbanas.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: A institucionalização e execução do Plano de Drenagem Urbana visa disponibilizar normas, padrões, parâmetros técnicos e outras informações, para elaboração adequada de projetos de microdrenagem e de macrodrenagem no município de Tangará da Serra. A instituição e aplicação dos regulamentos contemplam os serviços necessários ao funcionamento do sistema de drenagem urbana que precisam de regulamentação.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaboração do Plano de Drenagem Pluvial Urbana;	
• Instituição, regulamentação e aplicação da Política Municipal de Recursos Hídricos e Manejo das Águas Pluviais Urbanas do município.	
RESULTADOS ESPERADOS: Ao estipular diretrizes e ações para a gestão do sistema de drenagem, os planos buscam a definição da delegação da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais e a organização dos serviços, visando à otimização da gestão e planejamento destes. Complementando os Planos Diretores, regulamentados conforme a Lei nº 10.257/2001, esses ainda possibilitam a integração da drenagem com as demais infraestruturas e políticas públicas do Município.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AP-1.2: Sistema de fiscalização municipal dos serviços e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana.

Quadro 134. Projeto A.AP-1.2: Sistema de fiscalização municipal dos serviços e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana.

TÍTULO DO PROJETO: Sistema de fiscalização municipal dos serviços e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana.	**CÓDIGO:** A.AP-2.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-1: Regulamentação da Política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbanas.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Propor ações para averiguar o planejamento, execução, e avaliação das atividades relacionadas às obras de drenagem e pavimentação de vias públicas, construção, conservação e manutenção, e principalmente no acompanhamento e andamento de obras públicas com o auxílio de fiscais que realizem visitas periódicas, inspeções dos trabalhos, análise das informações de monitoramento dos serviços e infraestrutura do município, assim como, a atuação na fiscalização de manejo inadequado das águas pluviais, a fim de garantir a melhoria dos serviços.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaboração do Plano de Fiscalização Municipal dos serviços de Drenagem Urbana;	
• Instituição, regulamentação e aplicação de Legislação específica para a Drenagem Urbana;	
• Capacitar equipe técnica de fiscais para a aplicação dos regulamentos dos serviços de Drenagem Urbana.	
RESULTADOS ESPERADOS: A Melhoria do gerenciamento da prestação dos serviços e infraestrutura do sistema de drenagem em detrimento dos projetos de empreendimentos adequados à legislação e às diretrizes estabelecidas no Plano de Fiscalização Municipal de Drenagem Urbana do Município.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 160.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA A.AP-2: Banco de dados (Sistema de Informações Geográficas e Espaciais) do sistema de drenagem urbana.

Quadro 135. Programa A.AP-2: Banco de dados (sistema de informações geográficas e espaciais) do sistema de drenagem urbana.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Banco de dados (Sistema de Informações Geográficas e Espaciais) do sistema de drenagem urbana.	**CÓDIGO:** A.AP-2
JUSTIFICATIVA: A construção de um banco de dados georreferenciados do sistema de drenagem, oferece meios e recursos para elaborar diversos produtos cartográficos que proporcionam um melhor entendimento da topografia do terreno e da drenagem das águas na região de interesse, facilitando o planejamento de intervenções tanto estruturais como não estruturais.	
PROJETOS VINCULADOS: A.AP-2.1: Criação de um Banco de Dados Georreferenciados e Base Cartográfica do sistema de drenagem urbana.	
OBSERVAÇÕES:	

PROJETO A.AP-2.1 Criação de um banco de dados georreferenciados e base cartográfica do sistema de drenagem urbana.

Quadro 136. Projeto A.AP-2.1: Criação de um banco de dados georreferenciados e base cartográfica do sistema de drenagem urbana.

TÍTULO DO PROJETO: Criação de um banco de dados e base cartográfica do sistema de drenagem urbana.	**CÓDIGO:** A.AP-2.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-2: Banco de dados (Sistema de Informações Geográficas) da drenagem urbana.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Levantar e Compilar informações sobre os cursos d'água, condutos de redes de macrodrenagem e microdrenagem (riachos, canais, galerias, valas, tubulações, poços de visita, bocas de lobo). Visando, otimizar o gerenciamento das ações a serem tomadas para correto planejamento municipal.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Capacitar uma equipe multidisciplinar envolvendo profissionais da área de drenagem urbana, recursos hídricos, meio ambiente e consultores em SIG;	
• Criação da base de dados espacial, e integração das bases de dados já existentes;	
• Atualização do cadastro técnico e mapeamento dos dispositivos de drenagem urbana;	
• Fomentar a atualização contínua da base de dados cadastrais no município.	
RESULTADOS ESPERADOS: Obtenção de informações necessárias para otimizar a elaboração de projetos e ações como: ampliação dos sistemas existentes, programação das ações de operação e manutenção, identificação de áreas vulneráveis a alagamentos e inundações.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 1.450.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA A.AP-3: Controle do escoamento na fonte por meio de dispositivos de retenção e detenção.

Quadro 137. Programa A.AP-3: Controle do escoamento na fonte por meio de dispositivos de retenção e detenção.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Controle do escoamento na fonte por meio de dispositivos de retenção e detenção.	**CÓDIGO:** A.AP-3
JUSTIFICATIVA: Os projetos propostos neste programa visam alcançar uma drenagem sustentável em detrimento do controle do grau de impermeabilização dos lotes, controle da qualidade da água pluvial e do amortecimento das vazões de cheia, de modo a aliviar o sistema de micro e macrodrenagem à jusante. Dessa forma, a não transferência do problema à jusante se dá por meio de dispositivos de controle na própria fonte geradora. As medidas de controle na fonte são caracterizadas pelo amortecimento da vazão que será captada pela microdrenagem, aproximando-a ao máximo da vazão natural do terreno, possibilitando assim uma maior eficiência no sistema de macrodrenagem e um maior controle das vazões de cheias.	
PROJETOS VINCULADOS: A.AP-3.1: Medidas de mitigação e controle em áreas com risco de alagamentos e inundações. A.AP-3.2: Reaproveitamento de água de chuva.	
OBSERVAÇÕES: O sucesso de tal medida de controle depende significativamente de medidas não estruturais, tais como planos diretores e legislações municipais.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AP-3.1 Medidas de mitigação e controle em áreas com risco de alagamentos e inundações.

Quadro 138. Projeto A.AP-3.1: Medidas de mitigação e controle em áreas com risco de alagamentos e inundações.

TÍTULO DO PROJETO: Medidas de mitigação e controle em áreas com risco de alagamentos e inundações.	**CÓDIGO:** A.AP-3.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-3: Controle do escoamento na fonte por meio de dispositivos de retenção e detenção.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Por meio da delimitação das áreas sujeitas a inundações em função do risco, é possível estabelecer um zoneamento e a respectiva regulamentação para a construção, ou ainda para eventuais obras de proteção individuais (como a instalação de comportas, portas-estanques e outras) a serem incluídas nas construções existentes. Dessa forma, em um planejamento consistente de ações de melhoria e controle dos sistemas de drenagem urbana, deve estar prevista uma combinação adequada de recursos humanos e materiais, e um balanceamento harmonioso entre medidas estruturais e não estruturais.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Estudo detalhado sobre o uso do solo, áreas permeáveis;	
• Definir legislação que obrigue a aplicação de medidas de controle do escoamento superficial de águas pluviais na fonte além da construção de dispositivos de drenagem e pavimentação;	
• Elaboração de estudo de viabilidade de implantação de um Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis.	
RESULTADOS ESPERADOS: Aumento da eficiência do sistema de macrodrenagem e microdrenagem como um todo e a capacidade de controle de alagamentos e inundações através de medidas estruturais e não estruturais.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 450.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.3 DIRETRIZ B – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PARA ÁREA URBANA

Os Quadro 139 a Quadro 146 apresentam as ações referentes à melhoria dos dispositivos de drenagem pluvial na área urbana de Tangará da Serra.

PROGRAMA B.AP-1: Conservação das condições hidrológicas e alternativas de amortecimento da vazão pluvial.

Quadro 139. Programa B.AP-1: Conservação das condições hidrológicas e alternativas de amortecimento da vazão pluvial.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Conservação das condições hidrológicas e alternativas de amortecimento da vazão pluvial.	**CÓDIGO:** B.AP-1
JUSTIFICATIVA: Este programa propõe a elaboração de estudos e pesquisas em hidrologia e topografia urbana para o conhecimento em maior profundidade dos problemas de águas urbanas presentes no município. Além do levantamento de parâmetros, observações de eventos hidrológicos e pesquisas com caráter de inovação, novas abordagens e novos questionamentos que possibilitem prosseguir na evolução do entendimento do espaço urbano municipal, com aplicações de novas tecnologias e conceituações atualizadas face à evolução tecnológica e às complexidades sempre crescentes do uso e ocupação no ambiente urbano.	
PROJETOS VINCULADOS: B.AP-1.1: Estudos topográfico e hidrológico detalhado.	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AP-1.1: Estudos topográfico e hidrológico detalhado.

Quadro 140. Projeto B.AP-1.1: Estudos topográfico e hidrológico detalhado.

TÍTULO DO PROJETO: Estudos topográfico e hidrológico detalhado.	**CÓDIGO:** B.AP-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.AP-1: Conservação das condições hidrológicas e alternativas de amortecimento da vazão pluvial.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Melhorar o planejamento de ocupação de novas áreas por meio de simulações hidrológicas da área, a fim de estabelecer valores de deflúvios que servirão para a regulamentação da execução de ações voltadas à drenagem da área, a fim de harmonizar o desenvolvimento com a infraestrutura existente.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Levantamento topográfico e sondagens das áreas de influência das obras na drenagem;	
• Estudos hidrológicos e hidráulicos (instalação de estações hidrométricas e réguas fluviométricas; Medição de vazão e batimetria; Estudo de curva chave).	
RESULTADOS ESPERADOS: O reconhecimento das reais possibilidades de se avaliar as vazões de cheia, os níveis e áreas de inundação, as tomadas emergenciais de decisão e de medidas a serem executadas para suplantar problemas localizados, ou do sistema integrado de forma eficiente, tanto no aspecto técnico quanto econômico.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 720.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA B.AP-2: Medidas de implementação de infraestrutura básica.

Quadro 141. Programa B.AP-2: Medidas de implementação de infraestrutura básica.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Medidas de implementação de infraestrutura básica.	**CÓDIGO:** B.AP-2
JUSTIFICATIVA: Este programa estabelece um planejamento eficiente da implementação de drenagem pluvial em conjunto com a demanda de pavimentação das vias.	
PROJETOS VINCULADOS: B.AP-2.1: Pavimentação de vias em área urbana consolidada.	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AP-2.1: Pavimentação de vias em área urbana consolidada.

Quadro 142. Projeto B.AP-2.1: Pavimentação de vias em área urbana consolidada.

TÍTULO DO PROJETO: Pavimentação de vias em área urbana consolidada.	**CÓDIGO:** B.AP-2.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.AP-2: Medidas de implementação de infraestrutura básica.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Programar a pavimentação de vias de acordo com a demanda e disponibilidade de recursos.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Recuperação de pavimentos danificados;	
• Execução de pavimentação de ruas não pavimentadas.	
RESULTADOS ESPERADOS: Priorizar e otimizar os recursos disponibilizados.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 57.458.700,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA B.AP-3: Mitigação e preservação do sistema de drenagem urbana.

Quadro 143. Programa B.AP-3: Mitigação e preservação do sistema de drenagem urbana.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Mitigação e preservação do sistema de drenagem urbana.	**CÓDIGO:** B.AP-3
JUSTIFICATIVA: Este programa estabelece um planejamento do ponto de vista de manutenção e preservação, pois os sistemas de drenagem urbana exigem limpeza periódica a fim de que possam funcionar de forma eficiente e de maneira a garantir as condições previstas nos projetos. Grande parte dos problemas de alagamento está relacionada com a falta de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem urbana no município de Tangará da Serra.	
PROJETOS VINCULADOS: B.AP-3.1: Medidas para limpeza, manutenção e preservação dos dispositivos de drenagem.	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AP-3.1: Medidas para limpeza, manutenção e preservação dos dispositivos de drenagem.

Quadro 144. Projeto B.AP-3.1: Medidas para limpeza, manutenção e preservação dos dispositivos de drenagem.

TÍTULO DO PROJETO: Medidas para limpeza, manutenção e preservação dos dispositivos de drenagem.	**CÓDIGO:** B.AP-3.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.AP-3: Mitigação e preservação do sistema de drenagem urbana.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Médio	
OBJETIVOS: Estabelecer os procedimentos a serem seguidos na execução dos serviços de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem a fim de garantir o livre escoamento das águas pluviais.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Manutenção preventiva e corretiva (Manutenção de dispositivos danificados, limpeza e desassoreamento dos dispositivos de drenagem).	
RESULTADOS ESPERADOS: Sistematizar as ações de manutenção e desobstrução do sistema de drenagem urbana.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 52.778.700,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2030
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA B.AP-4: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes no sistema de Drenagem Urbana.

Quadro 145. Programa B.AP-4: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes no sistema de Drenagem Urbana.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes no sistema de Drenagem Urbana.	**CÓDIGO:** B.AP-4
JUSTIFICATIVA: Este programa estabelece as medidas necessárias para adequar e ampliar o sistema existente, a fim de evitar o aparecimento de novas áreas de alagamentos e inundações em relação às condições atuais de urbanização no município de Tangará da Serra.	
PROJETOS VINCULADOS: B.AP-4.1: Adequação e ampliação dos sistemas de drenagem.	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AP-4.1: Adequação e ampliação dos sistemas de drenagem.

Quadro 146. Projeto B.AP-4.1: Adequação e ampliação do sistema de drenagem.

TÍTULO DO PROJETO: Adequação e ampliação dos sistemas de drenagem.	**CÓDIGO:** B.AP-4.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.AP-4: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes no sistema de Drenagem Urbana.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Promover a elaboração de projetos dentro de um contexto abrangente de urbanização, para que se possa compatibilizar o crescimento das cidades com o projeto existente. Dessa forma, é possível delimitar as áreas com manchas de inundação e com isso diagnosticar a viabilidade de ocupação da área, ou estruturar uma melhor expansão do sistema de drenagem urbana.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaboração de projeto de drenagem pluvial;	
• Execução de sistemas de drenagem superficial;	
• Execução de sistemas de drenagem profunda;	
• Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais.	
RESULTADOS ESPERADOS: Ampliar a cobertura e melhoria do sistema de drenagem, com a redução dos alagamentos.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 62.136.700,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.4 DIRETRIZ C – RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE CÓRREGOS URBANOS

Os Quadro 147 e Quadro 148 apresentam as ações referentes aos programas de recuperação e conservação dos córregos urbanos de Tangará da Serra.

PROGRAMA C. AP-1: Medidas para recuperação e conservação dos Córregos urbanos.

Quadro 147. Programa C. AP-1: Medidas para recuperação e conservação dos Córregos urbanos.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Medidas para recuperação e conservação dos Córregos urbanos.	**CÓDIGO:** C.AP-1
JUSTIFICATIVA: Este programa propõe criar e executar ações voltadas para a recuperação de corpos d'água urbanos e áreas de preservação permanente (APP) por intermédio de projetos que contemplem a conservação e recuperação de ambientes degradados a fim de conservar os recursos hídricos e a minimização dos impactos ocasionados pelo crescimento desordenado e acelerado do município.	
PROJETOS VINCULADOS: C.AP-1.1: Revitalização dos Córregos Urbanos e Áreas de Preservação Permanente.	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO C. AP-1.1: Revitalização dos Córregos Urbanos e Áreas de Preservação Permanente.

Quadro 148. Projeto C. AP-1.1: Revitalização dos Córregos Urbanos e Áreas de Preservação Permanente.

TÍTULO DO PROJETO: Revitalização dos Córregos Urbanos e Áreas de Preservação Permanente.	**CÓDIGO:** C.AP-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa C.AP-1: Medidas para recuperação e conservação dos Córregos urbanos.	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Promover ações que desenvolvam o conhecimento das problemáticas do município relacionadas aos Córregos urbanos, apresentando soluções que permitam a minimização ou extinção dos impactos causados, por essas problemáticas.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Recuperação, desassoreamento e fixação do leito e margens de rios e canais;	
• Recuperação da área de proteção permanente dos Córregos urbanos;	
• Estudo de regularização fundiária e desocupação das áreas de preservação permanente.	
RESULTADOS ESPERADOS: A Redução dos alagamentos, erosões, lançamento de esgotos in natura, o reordenamento territorial, com melhoria da qualidade de vida e ambiental.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 7.392.808,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.5 DIRETRIZ D – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os Quadro 149 e Quadro 150 apresentam as ações referentes ao sistema de emergência e contingência para o manejo de águas pluviais de Tangará da Serra.

PROGRAMA D.AP-1: Sistemas para eventuais emergências e contingências

Quadro 149. Programa D.AP-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	**CÓDIGO:** D.AP-1
JUSTIFICATIVA: Em decorrência de eventualidades de emergências e contingências no sistema de drenagem urbana, este programa deve contemplar o desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados ao setor de macrodrenagem urbana como situações de (inundações, enchentes, assoreamento e obstrução de canais, limpeza periódica dos dispositivos de drenagem) e contemplar também ações envolvendo o setor de microdrenagem.	
PROJETOS VINCULADOS: D.AP-1.1: Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	
OBSERVAÇÕES: O município de Tangará da Serra não possui Plano de Emergência e Contingência, conforme apresentado no diagnóstico do PMSB.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO D.AP-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 150. Projeto D.AP-1.1: Estabelecer o sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROJETO: Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	**CÓDIGO:** D.AP-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa D.AP-1: Sistema para eventuais Emergências e Contingências	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Instituir sistema para atendimento à emergências e contingências relacionadas a drenagem e manejo de águas pluviais.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando todo o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município;	
• Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado.	
RESULTADOS ESPERADOS: Criação do sistema de prevenção e mitigação para eventuais emergências nos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SEMMEA, SINFRA, SAMAE e Defesa Civil.	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura municipal e SINFRA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6.6 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

A seguir, os Quadro 151 a Quadro 154 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 151. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A

Diretriz A - GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
A.AP-1: Regulamentação da política de recursos hídricos e manejo de águas pluviais urbana.	A.AP-1.1 Institucionalização da política de recursos hídricos e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana	Imediato a Longo																				
	A.AP-1.2 Sistema de fiscalização municipal dos serviços e infraestrutura dos serviços de drenagem urbana	Imediato a Curto																				
A.AP-2 Banco de dados (Sistema de Informações Geográficas e Espaciais) do sistema de drenagem urbana	A.AP-2.1 Criação de um Banco de Dados Georreferenciados e Base Cartográfica do sistema de drenagem urbana	Imediato a Longo																				
A.AP-3 Controle do escoamento na fonte por meio de dispositivos de retenção e detenção.	A.AP-3.1 Medidas estruturais e não estruturais para o controle de alagamentos e inundações em áreas com risco	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 152. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B

DIRETRIZ B – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PARA ÁREA URBANA			Meta de Execução																		
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
B.AP-1 Conservação das condições hidrológicas e alternativas de amortecimento da vazão pluvial	B.AP-1.1 Estudos topográfico e hidrológico detalhado	Imediato a Longo																				
B.AP-2 Medidas de implantação de infraestrutura básica em áreas urbanas consolidadas	B.AP-2.1 Pavimentação de vias em área urbana consolidada	Imediato a Longo																				
B.AP-3 Mitigação e preservação do sistema de drenagem urbana	B.AP-3.1 Medidas para limpeza, manutenção e preservação dos dispositivos de drenagem urbana	Imediato a Médio																				
B.AP-4 Implantação, ampliação e melhorias estruturantes no sistema de Drenagem Urbana	B.AP-4.1 Projetos de implantação e ampliação do sistema de drenagem pluvial	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 153. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C

DIRETRIZ C – RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE CÓRREGOS URBANOS			Meta de Execução																		
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
C.AP-1 Medidas para recuperação e conservação dos Córregos urbanos	C.AP-1.1 Revitalização dos Córregos Urbanos e Áreas de Preservação Permanente	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 154. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz D

DIRETRIZ D – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			Meta de Execução																		
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
D.AP-1 Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	D.AP-1.1 Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ÁREA RURAL

7.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 155 apresenta as diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o sistema de abastecimento de água na área rural.

Quadro 155. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para abastecimento de água da área rural.

DIRETRIZ A - UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL		
Programa 1	**A.AA-1**	**Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural**
Projeto 1	**A.AA-1.1**	Perfuração de novos poços de captação de água subterrânea
Projeto 2	**A.AA-1.2**	Implantação de cisternas para captação de água da chuva
Projeto 3	**A.AA-1.3**	Ampliação do SAA da Gleba Triângulo e Agrovilas
Projeto 4	**A.AA-1.4**	Adequação dos sistemas simplificados de tratamento de água
Projeto 5	**A.AA-1.5**	Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição de água
Programa 2	**A.AA-2**	**Cadastro e controle do SAA da área rural**
Projeto 1	**A.AA-2.1**	Elaboração de SIG do SAA da área rural
Projeto 2	**A.AA-2.2**	Obtenção de outorga e licenciamento ambiental para as captações de água da área rural
DIRETRIZ B – GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMETO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL		
Programa 1	**B.AA-1**	**Controle e redução de perdas na área rural**
Projeto 1	**B.AA-1.1**	Implantação e modernização dos equipamentos de controle e medição dos sistemas de abastecimento
Programa 2	**B.AA-2**	**Monitoramento da qualidade da água**
Projeto 3	**B.AA-2.1**	Monitoramento da qualidade da água de abastecimento
Programa 3	**B.AA-3**	**Proteção e controle dos mananciais**
Projeto 1	**B.AA-3.1**	Fiscalização dos poços particulares
Projeto 2	**B.AA-3.2**	Promoção do controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção de mananciais de abastecimento
DIRETRIZ C – SISTEMA DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊCIAS		
Programa 1	**C.AA-1**	**Sistema para eventuais emergências e contingências**
Projeto 1	**C.AA-1.1**	Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.1.1 Diretriz A – Universalização dos serviços de abastecimento de água da área rural

Os Quadro 156 a Quadro 164 apresentam as ações referentes garantia da universalização do sistema de abastecimento de água na área rural de Tangará da Serra.

PROGRAMA A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural

Quadro 156. Programa A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural	**CÓDIGO:** A.AA-1
JUSTIFICATIVA: Os projetos propostos neste programa visam adequar o sistema de abastecimento de água da área rural do munícipio de Tangará da Serra. Algumas localidades como, a ZEUE Gleba Triângulo sofre com a falta de água recorrente. Assim como, a maioria das Agrovilas do Assentamento Antônio Conselheiro não possui tratamento de água adequado e/ou não há monitoramento do mesmo. No distrito de São Jorge também não é efetuado o tratamento da água antes do consumo, e a autarquia responsável apenas fornece reparos emergenciais na parte elétrica da captação subterrânea. Ressalta-se a necessidade de se efetuar a correta amostragem e monitoramento da qualidade da água na área rural.	
PROJETOS VINCULADOS: A.AA-1.1: Perfuração de novos poços de captação de água subterrânea A.AA-1.2: Implantação de cisternas para captação de água pluvial A.AA-1.3: Ampliação do SAA da Gleba Triângulo A.AA-1.4: Adequação dos sistemas simplificados de tratamento de água A.AA-1.5: Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição de água	
OBSERVAÇÕES De acordo com a Portaria de Consolidação nº 5/17 (MS) é recomendado que seja feita a fluoretação da água antes do consumo. Os sistemas de tratamento de água da área rural, quando existentes, apenas fazem o processo de desinfecção por cloração.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural

PROJETO A.AA-1.1: Perfuração de novos poços de captação de água subterrânea

Quadro 157. Projeto A.AA-1.1: Perfuração de novos poços de captação de água subterrânea

TÍTULO DO PROJETO: Perfuração de novos poços de captação de água subterrânea	**CÓDIGO:** A.AA-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Executar a construção de poços de captação, reservatórios e rede de distribuição para as localidades da área rural, nos distritos de Progresso, São Joaquim do Boche e São Jorge e Gleba Triângulo, em que a vazão atual de captação é insuficiente para a demanda atual, prevendo atendimento inclusive para as demandas futuras.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Estudo de demanda e adequação da rede abastecimento dos distritos e comunidades rurais	
• Estudos de viabilidade para perfuração de poços profundos nas agrovilas e comunidades com núcleo disperso que não possuem SAA;	
• Adequar o tratamento de água de acordo com a Portaria de Consolidação nº 5/17 (MS).	
RESULTADOS ESPERADOS: Manutenção da universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural, com capacidade para suporte da demanda atual e futura. Com isso, fornece abastecimento de água com quantidade e qualidade para a população rural de Tangará da Serra.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 2.320.525,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES: As ações propostas tratam-se de sugestões e sua viabilidade técnica-operacional deverá ser comprovada em estudos de concepção seguidos de projetos executivos. Caso o resultado do estudo de concepção resulte em outra estratégia, esta poderá ser adotada, desde que todas as necessidades sejam solucionadas. Ressalta-se que nesse projeto considerou-se a implantação de novos sistemas de abastecimento de água simplificado nas comunidades incluindo reservatório, tratamento e rede de distribuição.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AA-1.2: Implantação de cisternas para captação de água pluvial

Quadro 158. Projeto A.AA-1.2: Implantação de cisternas para captação de água pluvial

TÍTULO DO PROJETO: Implantação de cisternas para captação de água pluvial	**CÓDIGO:** A.AA-1.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Curto a médio	
OBJETIVOS: Fornecer e instalar cisternas nos domicílios das localidades da área rural e distritos com baixa produção e dificuldade na captação e fornecimento de água, de forma a permitir o armazenamento de água da chuva para usos diversos.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Aquisição e instalação de cisternas para captação de água pluvial.	
RESULTADOS ESPERADOS: Armazenamento de água da chuva para usos diversos, tendo em vista a economia de água potável.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 100.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2031
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AA-1.3: Ampliação do SAA da Gleba Triângulo e Agrovilas

Quadro 159. Projeto A.AA-1.3: Ampliação do SAA da Gleba Triângulo e Agrovilas

TÍTULO DO PROJETO: Ampliação do SAA da Gleba Triângulo e Agrovilas	**CÓDIGO:** A.AA-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a curto	
OBJETIVOS: Ampliar o SAA da ZEUE Gleba Triângulo e Agrovilas, visando o atendimento da demanda atual e futura.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Estudo, projeto e execução de obras para ampliação do SAA da Gleba Triângulo e Agrovilas.	
RESULTADOS ESPERADOS: Manutenção da universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água na Gleba Triângulo e Agrovilas, com capacidade para suporte da demanda atual e futura. Com isso, fornece abastecimento de água com quantidade e qualidade para a população rural de Tangará da Serra.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 3.985.559,35	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AA-1.4: Adequação dos sistemas simplificados de tratamento de água

Quadro 160. Projeto A.AA-1.4: Adequação dos sistemas simplificados de tratamento de água

TÍTULO DO PROJETO: Adequação dos sistemas simplificados de tratamento de água	**CÓDIGO:** A.AA-1.4
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a curto	
OBJETIVOS: Adequar e implantar sistema de tratamento de água em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5/17 (MS) na área rural.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Regularização ambiental das unidades que abastecem a zona rural e comunidades dispersas;	
• Adequação do sistema de tratamento da ZEUE Gleba Triângulo e distrito de São Jorge;	
• Implantação de sistema de tratamento simplificado nas Agrovilas e comunidades com núcleo disperso.	
RESULTADOS ESPERADOS: Regularização e adequação dos sistemas de tratamento de água para abastecimento da população rural de Tangará da Serra.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 591.135,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AA-1.5: Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição de água

Quadro 161. Projeto A.AA-1.5: Implementação do plano de setorização de distribuição de água

TÍTULO DO PROJETO: Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição de água	**CÓDIGO:** A.AA-1.5
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AA-1: Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a curto	
OBJETIVOS: Implantar plano de setorização do sistema de distribuição de água para a área rural.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Definição dos setores de distribuição de água na área rural;	
• Elaboração do plano de setorização do sistema de distribuição de água para a área rural;	
RESULTADOS ESPERADOS: Organização e monitoramento do sistema de distribuição de água para a população rural	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA A.AA-2: Cadastro e controle do SAA da área rural

Quadro 162. Programa A.AA-2: Cadastro e controle do SAA da área rural

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Cadastro e controle do SAA da área rural	**CÓDIGO:** A.AA-2
JUSTIFICATIVA: Para que seja possível efetuar o planejamento eficiente e investir em melhorias no SAA da área rural de Tangará da Serra é necessário que se conheça o funcionamento real do abastecimento em todas as localidades, como, por exemplo, saber quantos são e onde estão os poços de captação, assim como, onde são efetuadas as captações superficiais. O levantamento georreferenciado do SAA da área rural é fator predominante para a gestão e planejamento do abastecimento de água e também para o fornecimento com quantidade e qualidade para a população rural.	
PROJETOS VINCULADOS: A.AA-2.1: Elaboração de SIG do SAA da área rural A.AA-2.2: Obtenção de outorga e licenciamento ambiental para as captações de água da área rural	
OBSERVAÇÕES	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AA-2.1: Elaboração de SIG do SAA da área rural

Quadro 163. Projeto A.AA-2.1: Elaboração de SIG do SAA da área rural

TÍTULO DO PROJETO: Elaboração de SIG do SAA da área rural	**CÓDIGO:** A.AA-2.1
VINCULADO AO PROGRAMA: A.AA-2: Cadastro e controle do SAA da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Elaborar e atualizar o cadastro técnico do SAA.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar sistema de informação geográfica do sistema de abastecimento da área rural;	
• Efetuar levantamento cadastral com alimentação periódica;	
• Aquisição de equipamentos e capacitação de equipe (computadores, GPS e software);	
• Preencher anualmente as informações do sistema de informação municipal de saneamento (SIMISAB) e do SNIS.	
RESULTADOS ESPERADOS: Cadastro técnico digital de todas as infraestruturas do SAA da área rural.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AA-2.2: Obtenção de outorga e licenciamento ambiental para as captações de água da área rural

Quadro 164. Projeto A.AA-2.2: Obtenção de outorga e licenciamento ambiental para as captações de água da área rural

TÍTULO DO PROJETO: Obtenção de outorga e licenciamento ambiental para as captações de água da área rural	**CÓDIGO:** A.AA-2.2
VINCULADO AO PROGRAMA: A.AA-2: Cadastro e controle do SAA da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Obtenção de outorga e licenciamento ambiental, quando aplicado, além de manutenção das possíveis condicionantes para o uso do manancial	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Atualização do mapeamento dos poços e mananciais de captação de água;	
• Levantamento sobre a situação das outorgas/licenciamento e inserção no SIG;	
• Regularização e obtenção de outorga de uso dos recursos hídricos.	
RESULTADOS ESPERADOS: Controle dos mananciais e adequação à legislação pertinente.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.1.2 Diretriz B – Gestão do sistema de abastecimento de água rural

Os Quadro 165 a Quadro 169 apresentam as ações de melhoria da gestão do SAA.

PROGRAMA B.AA-1: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural

Quadro 165. Programa B.AA-1: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural

TÍTULO DO PROGRAMA: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural	**CÓDIGO:** B.AA-1
JUSTIFICATIVA: O programa tem o objetivo de reduzir o desperdício de água tratada, além de gerenciar o uso e manejo dos recursos naturais de maneira eficiente. Na área rural não existe nenhuma forma de controle de desperdício, como, por exemplo, a utilização de macromedidores nas captações, nos reservatórios e demais pontos de controle. Além disso, nem todos os sistemas de abastecimento possuem o monitoramento da qualidade da água. Dada a fragilidade dos mananciais de abastecimento às ações antrópicas, o município deve controlar a ocupação em áreas de preservação, além de controlar os usos pela extração de água e/ou despejos de efluentes.	
PROJETOS VINCULADOS: B.AA-1.1: Implantação dos equipamentos de controle e medição dos sistemas de abastecimento rural B.AA-1.2: Monitoramento da qualidade da água de abastecimento rural B.AA-1.3: Fiscalização dos poços particulares B.AA-1.4: Promoção do controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção de mananciais de abastecimento	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AA-1.1: Implantação e modernização dos equipamentos de controle e medição dos sistemas de abastecimento rural

Quadro 166. Projeto B.AA-1.1: Implantação e modernização dos equipamentos de controle e medição dos sistemas de abastecimento rural

TÍTULO DO PROJETO: Implantação e modernização dos equipamentos de controle e medição dos sistemas de abastecimento rural	**CÓDIGO:** B.AA-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: B.AA-1: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Médio	
OBJETIVOS: Modernizar os equipamentos de controle e medição dos sistemas para obtenção das perdas reais visando à redução dos índices de perdas.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Substituição de hidrômetros antigos para o mantimento da integralidade da cobrança pela prestação do serviço mediante consumo;	
• Utilização de macromedidores para controle de perdas;	
• Identificação de perdas no sistema;	
• Implantação de telemetria nos sistemas de abastecimentos.	
RESULTADOS ESPERADOS: Redução do índice de perdas e aumento da eficiência do sistema de abastecimento da área rural.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 500.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2031
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AA-1.2: Monitoramento da qualidade da água de abastecimento

Quadro 167. Projeto B.AA-1.2: Monitoramento da qualidade da água de abastecimento

TÍTULO DO PROJETO: Monitoramento da qualidade da água de abastecimento	**CÓDIGO:** B.AA-1.2
VINCULADO AO PROGRAMA: B.AA-1: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Efetuar e gerenciar adequadamente o monitoramento da qualidade da água em toda a área rural.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Efetuar a coleta e o monitoramento da qualidade da água para abastecimento na área rural;	
• Padronizar e organizar periodicidade da coleta e monitoramento da qualidade da água na área rural;	
• Preencher a plataforma SISAGUA periodicamente para divulgação e acompanhamento dos padrões de qualidade da água.	
RESULTADOS ESPERADOS: Distribuição de água com qualidade para consumo, garantidos pelo monitoramento com resultados precisos.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AA-1.3: Fiscalização dos poços particulares

Quadro 168. Projeto B.AA-1.3: Fiscalização dos poços particulares

TÍTULO DO PROJETO: Fiscalização dos poços particulares	**CÓDIGO:** B.AA-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: B.AA-1: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Fiscalizar os poços particulares quanto a regularização e captações clandestinas.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Fiscalizar os mananciais de captação superficiais e subterrâneos em busca de exploração não autorizada e contaminação dos mananciais, e respectivas outorgas.	
RESULTADOS ESPERADOS: Controle da extração de água nos mananciais, garantindo a exploração responsável dos recursos hídricos.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.AA-1.4: Promoção do controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção de mananciais de abastecimento

Quadro 169. Projeto B.AA-1.4: Promoção do controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção de mananciais de abastecimento

TÍTULO DO PROJETO: Promoção do controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção de mananciais de abastecimento	**CÓDIGO:** B.AA-1.4
VINCULADO AO PROGRAMA: B.AA-1: Funcionamento e gerenciamento do SAA rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Curto a Longo	
OBJETIVOS: Promover o controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção dos mananciais de abastecimento e em consonância com as delimitações do Plano Diretor Municipal	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Promover o controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção dos mananciais de abastecimento;	
• Elaborar plano de educação ambiental e executar campanhas de preservação e conscientização ambiental e do uso dos corpos hídricos.	
RESULTADOS ESPERADOS: Preservação e conservação da qualidade ambiental dos mananciais de captação na área rural.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2022	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.1.3 Diretriz C – Sistema de emergências e contingências

Os Quadro 170 a Quadro 171 apresentam as ações referentes ao programa de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água rural.

PROGRAMA C.AA-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 170. Programa C.AA-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** C.AA-1
JUSTIFICATIVA: Em decorrência de eventualidades de emergências e contingências no sistema de abastecimento de água rural do município de Tangará da Serra, principalmente onde são aplicados sistemas coletivos de abastecimento, como nos distritos e assentamentos. Dessa forma, este programa deve contemplar o desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados a paralisação do abastecimento de água, contaminação e falhas que interrompam o fornecimento de água.	
PROJETOS VINCULADOS: C.AA-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências	
OBSERVAÇÕES: O município de Tangará da Serra não possui Plano de Emergência e Contingência para SAA da área rural, conforme apresentado no diagnóstico do PMSB.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO C.AA-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 171. Projeto C.AA-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROJETO: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** C.AA-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: C.AA-1: Sistema para eventuais emergências e contingências	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Instituir sistema para atendimento à emergências e contingências relacionadas ao sistema de abastecimento de água da área rural do município.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando todo o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município;	
• Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado.	
RESULTADOS ESPERADOS: Desenvolvimento de um programa que disponha de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados à eventos emergências.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES: Este projeto deve ser executado em consonância com os demais projetos elaborados neste plano.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.1.4 Cronograma físico de implementação das ações programadas

A seguir, os Quadro 172 a Quadro 174 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 172. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A

DIRETRIZ A - UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
A.AA-1 Ampliação do sistema de abastecimento de água da área rural	A.AA-1.1 Perfuração de novos poços de captação de água subterrânea	Imediato a Curto	■	■	■	■	■	■	■	■												
	A.AA-1.2 Implantação de cisternas para captação de água da chuva	Curto a médio				■	■	■	■	■	■	■	■	■								
	A.AA-1.3 Ampliação do SAA da Gleba Triângulo e Agrovilas	Imediato a curto	■	■	■	■	■	■	■	■												
	A.AA-1.4 Adequação dos sistemas simplificados de tratamento de água	Imediato a curto	■	■	■	■	■	■	■	■												
	A.AA-1.5 Implementação do plano de setorização do sistema de distribuição de água	Imediato a curto	■	■	■	■	■	■	■	■												
A.AA-2 Cadastro e controle do SAA da área rural	A.AA-2.1 Elaboração de SIG do SAA da área rural	Imediato a Curto	■	■	■	■	■	■	■	■												
	A.AA-2.2 Obtenção de outorga e licenciamento ambiental para as captações de água da área rural	Imediato a Longo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 173. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B

DIRETRIZ B – GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMETO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL			Meta de Execução																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
B.AA-1 Controle e redução de perdas na área rural	B.AA-1.1 Implantação e modernização dos equipamentos de controle e medição dos sistemas de abastecimento	Imediato a Médio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
B.AA-2 Monitoramento da qualidade da água	B.AA-2.1 Monitoramento da qualidade da água de abastecimento	Imediato a Curto	■	■	■	■	■	■	■	■												
B.AA-3 Proteção e controle dos mananciais	B.AA-3.1 Fiscalização dos poços particulares	Imediato a Longo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	B.AA-3.2 Promoção do controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção de mananciais de abastecimento	Curto a Longo				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 174. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C

DIRETRIZ C – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
C.AA-1 Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	C.AA-1.1 Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 175 apresenta as diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o sistema de esgotamento sanitário na área rural.

Quadro 175. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para esgotamento sanitário rural

DIRETRIZ A - UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTMANTO SANITÁRIO		
Programa 1:	**A.ES-1**	**Implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário na área rural**
Projeto 1	**A.ES-1.1**	Implantação de sistemas descentralizados coletivos de esgotamento sanitário na área rural
Projeto 2	**A.ES-1.2**	Incentivo à construção de sistemas de fossa e filtro nas residências rurais.
Projeto 3	**A.ES-1.3**	Cadastro e controle dos sistemas individuais na área rural
DIRETRIZ B – PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
Programa 1	**B.ES-1**	**Educação ambiental**
Projeto 1	**B.ES-1.1**	Campanha de educação ambiental voltada para esgotamento sanitário
DIRETRIZ C – SISTEMA DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊCIAS		
Programa 1	**C.AA-1**	**Sistema para eventuais emergências e contingências**
Projeto 1	**C.AA-1.1**	Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.2.1 Diretriz A - Universalização dos serviços de esgotamento sanitário

Os Quadro 176 a Quadro 179 apresentam as ações referentes a garantia da universalização do sistema de esgotamento sanitário rural.

PROGRAMA A.ES-1: Implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário na área rural

Quadro 176 - Programa A.ES-1: Implantação de sistemas de esgotamento sanitário na área rural

TÍTULO DO PROGRAMA: Implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário na área rural	**CÓDIGO:** A.ES-1
JUSTIFICATIVA: A área rural não possui sistema de esgotamento sanitário e a população utiliza sistemas individuais para disposição final do esgoto, em sua maioria, a solução empregada é a fossa rudimentar, que causa significativo impacto ambiental, por não fazer tratamento adequado do esgoto e não possui revestimento, podendo infiltrar com facilidade no solo e contaminar as águas subterrâneas. E considerando que a principal fonte de abastecimento rural é por meio de poços, é de suma importância que o sistema de esgotamento sanitário da área rural seja regularizado.	
PROJETOS VINCULADOS: A.ES-1.1: Implantação de sistemas descentralizados de esgotamento sanitário na área rural A.ES-1.2: Sistemas individuais de tratamento de esgoto com fornecimento de projeto A.ES-1.3: Cadastro e controle dos sistemas individuais na área rural	
OBSERVAÇÕES Nas áreas em que há centralização de população, pode ser viável a execução de microssistemas de esgotamento sanitário. Quando não houver viabilidade, o SAMAE poderá promover ações de apoio técnico com projetos de sistemas individuais de tratamento de esgotos, do tipo fossa-filtro, tratamento com macrófitas e demais soluções indicadas para áreas rurais e microssistemas.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROGRAMA A.ES-1: Implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário na área rural

PROJETO A.ES-1.1: Implantação de sistemas descentralizados de esgotamento sanitário na área rural

Quadro 177. Projeto A.ES-1.1: Implantação de sistemas de esgotamento sanitário na área rural

TÍTULO DO PROJETO: Implantação de sistemas descentralizados de esgotamento sanitário na área rural	**CÓDIGO:** A.ES-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.ES-1: Implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário na área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a médio	
OBJETIVOS: Implantar estações de tratamento de esgoto coletivo nas áreas rurais com maior aglomeração de famílias, como por exemplo, nos distritos e nos assentamentos.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Estudo para implantação de sistemas alternativos de tratamento de esgoto coletivo para área rural com maior número de famílias (distritos e assentamentos);	
• Elaboração e execução de projeto de estação tratamento de esgoto na área rural com maior aglomeração de famílias (distritos e assentamentos).	
RESULTADOS ESPERADOS: Erradicação do lançamento irregular de esgoto doméstico na área na rural com melhora na qualidade ambiental e de vida da população.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 6.335.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2031
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.ES-1.2: Incentivo à construção de sistemas de fossa e filtro nas residências rurais.

Quadro 178. A.ES-1.2: Incentivo à construção de sistemas de fossa e filtro nas residências rurais.

TÍTULO DO PROJETO: Incentivo à construção de sistemas de fossa e filtro nas residências rurais.	**CÓDIGO:** A.ES-1.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.ES-1: Implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário na área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Implantar sistemas individuais adequados para o tratamento de esgoto doméstico na área rural.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Apoio técnico para a elaboração e execução de projetos de SES individuais (fossa séptica, tanque de evapotranspiração, entre outros);	
• Desenvolvimento de oficinas de aprendizagem para construção de SES individuais;	
• Elaboração de projeto e construção de SES individuais para a população com vulnerabilidade social e situada em áreas não contempladas com sistemas coletivos.	
RESULTADOS ESPERADOS: Adequação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário na área rural e erradicação do lançamento irregular.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 3.000.000,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.ES-1.3: Cadastro e controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário na área rural

Quadro 179. A.ES-1.3: Cadastro e controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário rural.

TÍTULO DO PROJETO: Cadastro e controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário na área rural.	**CÓDIGO:** A.ES-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.ES-1: Implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário na área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Curto	
OBJETIVOS: Elaborar cadastro técnico dos sistemas individuais de esgotamento sanitário na área rural.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Levantamento e cadastramento das fossas (rudimentares e sépticas);	
• Fiscalização permanente dos sistemas de esgotamento sanitário na área rural;	
• Erradicação dos sistemas de tratamento de esgoto inadequados na área rural.	
RESULTADOS ESPERADOS: Obtenção de cadastro técnico digital de todas as infraestruturas do sistema de esgotamento sanitário da área rural, facilitando a fiscalização e erradicação dos sistemas inadequados.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação Administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2026
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.2.2 Diretriz B – Programas e ações de educação ambiental

Os Quadro 180 e Quadro 181 apresentam as ações referentes aos programas de educação ambiental na área rural de Tangará da Serra.

PROGRAMA B.ES-1: Educação ambiental

Quadro 180. Programa B.ES-1: Educação ambiental.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Educação ambiental	**CÓDIGO:** B.ES-1
JUSTIFICATIVA: A educação ambiental é entendida como os processos pelos quais o indivíduo e a comunidade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente. O programa de Educação Ambiental propõe criar e executar ações, a serem realizadas continuamente, visando sensibilizar a comunidade sobre a importância do tratamento correto do esgoto doméstico, considerando a poluição do solo e das águas subterrâneas, além das doenças de veiculação hídrica.	
PROJETOS VINCULADOS: B.ES-1.1: Campanha de educação ambiental na área rural voltada para esgotamento sanitário	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.ES-1.1: Campanha de educação ambiental voltada para esgotamento sanitário

Quadro 181. Projeto B.ES-1.1: Campanha de educação ambiental voltada para esgotamento sanitário.

TÍTULO DO PROJETO: Campanha de educação ambiental voltada para esgotamento sanitário	**CÓDIGO:** B.ES-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: B.ES-1: Educação ambiental	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Promover ações que desenvolvam o conhecimento das problemáticas do município relacionadas à esgotamento sanitário, apresentando soluções que permitam a minimização ou extinção dos impactos causados por essas problemáticas.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Campanhas educativas para a população rural enfatizando a importância da destinação correta de esgoto doméstico;	
• Implantar cursos e palestras de educação ambiental em saneamento básico de forma prática e integrada;	
• Divulgação sobre orientações técnicas referentes aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, utilizando-se de mídias locais (rádio, televisão, jornal, carro de som, etc).	
RESULTADOS ESPERADOS: Participação efetiva da população na coleta seletiva, melhoria da qualidade dos materiais recicláveis e redução desses materiais dispostos em aterro sanitário.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SAMAE e SEMMEA.	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal, SAMAE e SEMMEA
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES: Este projeto deve ser executado em consonância com os demais projetos elaborados neste plano.	

7.2.3 Diretriz C – Sistema de emergências e contingências

Os Quadro 182 e Quadro 183 apresentam as ações referentes aos programas de contingências e emergências para o sistema de esgotamento sanitário rural de Tangará da Serra.

PROGRAMA C.ES-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 182. Programa C.ES-1: Sistema para eventuais emergências e contingências.

TÍTULO DO PROGRAMA: Sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** C.ES-1
JUSTIFICATIVA: Em decorrência de eventualidades de emergências e contingências no sistema de esgotamento sanitário da área rural do município de Tangará da Serra, principalmente onde serão aplicados sistemas coletivos de esgoto, como nos distritos e assentamentos. Dessa forma, este programa deve contemplar o desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados à vazamentos de esgotos, contaminação e falhas que interrompam o funcionamento do sistema de esgotamento sanitário rural.	
PROJETOS VINCULADOS: C.ES-1: Sistema para eventuais emergências e contingências.	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO C.AA-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 183. Projeto C.AA-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROJETO: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** C.AA-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: C.AA-1: Sistema para eventuais emergências e contingências	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Instituir sistema para atendimento à emergências e contingências relacionadas ao sistema de abastecimento de água da área rural do município.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando o sistema de esgotamento sanitário rural, principalmente onde estarão os sistemas coletivos;	
• Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado.	
RESULTADOS ESPERADOS: Desenvolvimento de um programa que disponha de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados à eventos emergências.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES: Este projeto deve ser executado em consonância com os demais projetos elaborados neste plano.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.2.4 Cronograma físico de implementação das ações programadas

A seguir, os Quadro 184 a Quadro 186 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 184. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A

Diretriz A - UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTMANTO SANITÁRIO			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
A.ES-1 Implantação de sistemas adequados de esgotamento	A.ES-1.1 Implantação de sistemas descentralizados coletivos de esgotamento sanitário na área rural	Imediato a médio																				
	A.ES-1.2 Incentivo à construção de sistemas de fossa e filtro nas residências rurais.	Imediato a Curto																				
	A.ES-1.3 Cadastro e controle dos sistemas individuais na área rural	Imediato a Curto																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 185. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B

DIRETRIZ B – PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
B.ES-1 Educação ambiental	B.ES-1.1 Campanha de educação ambiental voltada para esgotamento sanitário	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 186. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz C

DIRETRIZ C – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
C.AA-1 Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	C.AA-1.1 Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Quadro 187 apresenta as diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o manejo de resíduos sólidos na área rural.

Quadro 187. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para limpeza pública e manejo de resíduos sólidos da área rural

DIRETRIZ A - UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
Programa 1:	**A.RS-1**	**Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural**
Projeto 1	**A.RS-1.1**	Adequação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural
Projeto 2	**A.RS-1.2**	Ampliação de Programa de Coleta Seletiva
Projeto 3	**A.RS-1.3**	Campanha de Educação Ambiental
DIRETRIZ B – SISTEMA DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
Programa 1	**B.RS-1**	**Sistema para eventuais emergências e contingências**
Projeto 1	**B.RS-1.1**	Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.3.1 Diretriz A – Universalização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos

Os Quadro 188 a Quadro 191 apresentam as ações referentes à garantia de universalização do manejo de resíduos sólidos na área rural de Tangará da Serra.

PROGRAMA A.RS-1: Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural

Quadro 188. Programa A.RS-1: Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural	**CÓDIGO:** A.RS-1
JUSTIFICATIVA: Os projetos propostos neste programa visam a adequação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos na área rural do município de Tangará da Serra, no que se refere a ampliação da cobertura dos serviços de coleta convencional e seletiva, ações de educação ambiental, implantação de pontos de entrega voluntária (Ecopontos) e disposição adequada dos resíduos sólidos.	
PROJETOS VINCULADOS: A.RS-1.1: Adequação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos rurais A.RS-1.2: Ampliação de Programa de Coleta Seletiva A.RS-1.3: Campanha de Educação Ambiental	
OBSERVAÇÕES	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-1.1: Adequação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos rurais

Quadro 189. Projeto A.RS-1.1: Adequação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural

TÍTULO DO PROJETO: Adequação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural	**CÓDIGO:** A.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-1: Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Adequação dos serviços de coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos da área rural do município de Tangará da Serra.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Ampliação da coleta convencional e transporte dos resíduos sólidos, visando o atendimento de 80% das zonas rurais e assentamentos;	
• Estudo para implantação de Pontos de Entrega Voluntária (Ecopontos) de resíduos sólidos, em pontos estratégicos das áreas rurais, distritos, assentamentos e áreas indígenas;	
• Instituição de cobrança para os serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos;	
• Caracterização dos resíduos sólidos nas comunidades rurais;	
• Manutenção/melhorias dos serviços de limpeza nos distritos (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza);	
• Otimização das rotas de coleta dos resíduos sólidos nas comunidades rurais;	
• Disposição dos resíduos sólidos da área rural no aterro sanitário municipal;	
• Remediação das áreas utilizadas para disposição irregular de resíduos sólidos.	
RESULTADOS ESPERADOS: Maior eficiência e eficácia no gerenciamento dos resíduos sólidos da área rural e disposição final ambientalmente adequada.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SAMAE e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 2.325.200,60	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-1.2: Ampliação de Programa de Coleta Seletiva

Quadro 190. Projeto A.RS-1.2: Ampliação de Programa de Coleta Seletiva

TÍTULO DO PROJETO: Ampliação de Programa de Coleta Seletiva	**CÓDIGO:** A.RS-1.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-1: Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Médio	
OBJETIVOS: Ampliação do percentual de atendimento do programa de coleta seletiva na área rural.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Ampliação dos serviços de coleta de materiais recicláveis na área rural do município;	
• Elaboração de estudo de viabilidade para implantação do programa de compostagem dos resíduos orgânicos;	
• Implantação do programa de compostagem.	
RESULTADOS ESPERADOS: Fortalecimento da coleta seletiva na área rural, com atendimento a 25% das comunidades e aumento do percentual de aproveitamento dos materiais recicláveis.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SAMAE e COOPERTAN	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2031
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.RS-1.3: Campanha de Educação Ambiental

Quadro 191. Projeto A.RS-1.3: Campanha de Educação Ambiental

TÍTULO DO PROJETO: Campanha de Educação Ambiental	**CÓDIGO:** A.RS-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.RS-1: Gerenciamento dos serviços de limpeza e manejo dos resíduos sólidos da área rural	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Desenvolver ações permanentes de sensibilização da população rural em relação aos resíduos sólidos.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Campanhas educativas para população rural estimulando a redução, o reaproveitamento, a correta separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos sólidos;	
• Campanhas de sensibilização da população quanto a importância na participação da coleta seletiva;	
• Divulgação da frequência da coleta convencional e seletiva, utilizando mídias locais disponíveis;	
RESULTADOS ESPERADOS: Participação efetiva da população rural na gestão dos resíduos sólidos, com ampla adesão a coleta seletiva e redução dos resíduos sólidos dispostos em locais inadequados.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SAMAE	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.3.2 Diretriz B – Sistema de emergências e contingências

Os Quadro 192 e Quadro 193 apresentam as ações referentes aos programas de emergências e contingências para o manejo de resíduos sólidos da área rural.

PROGRAMA B.RS-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 192. Programa B.RS-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** B.RS-1
JUSTIFICATIVA: Em decorrência de eventualidades de emergências e contingências na limpeza pública e manejo de resíduos sólidos da área rural, este programa deve contemplar o desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados a paralisação dos serviços de varrição, coleta seletiva, como também a deficiência de equipamentos, interrupção das atividades do aterro sanitário e disposição irregular de resíduos.	
PROJETOS VINCULADOS: B.RS-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências	
OBSERVAÇÕES	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B.RS-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 193. Projeto B.RS-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROJETO: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** B.RS-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.RS-1: Sistema para eventuais emergências e contingências	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Instituir sistema para atendimento à emergências e contingências relacionadas à limpeza pública e manejo de resíduos sólidos da área rural.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando o sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos da área rural;	
• Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado.	
RESULTADOS ESPERADOS: Desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação para eventuais emergências nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos da área rural.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SEMMEA, SINFRA, SAMAE e Defesa Civil.	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES: Este projeto deve ser executado em consonância com os demais projetos elaborados neste plano.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.3.3 Cronograma físico de implementação das ações programadas

A seguir, os Quadro 194 e Quadro 195 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 194. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A

DIRETRIZ A - UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			Meta de Execução																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
A.RS-1 Gerenciamento dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural	A.RS-1.1 Adequação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da área rural	Imediato a Longo																				
	A.RS-1.2 Ampliação de Programa de Coleta Seletiva	Imediato a Médio																				
	A.RS-1.3 Campanha de Educação Ambiental	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 195. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B

DIRETRIZ B – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			Meta de Execução																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
B.RS-1 Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	B.RS-1.1 Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O Quadro 196 apresenta as diretrizes gerais e desdobramento em programas e projetos para o manejo de águas pluviais.

Quadro 196. Diretrizes específicas e desdobramentos em programas e projetos para drenagem e manejo de águas pluviais da área rural

DIRETRIZ A – UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL		
Programa 1:	**A.AP-1**	**Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais**
Projeto 1	**A.AP-1.1**	Dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural
Projeto 2	**A.AP-1.2**	Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem
Projeto 3	**A.AP-1.3**	Recuperação e revitalização de Áreas de Preservação Permanente (APP)
Projeto 4	**A.AP-1.4**	Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais
DIRETRIZ B – SISTEMA DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
Programa 1	**B.AP-1**	**Sistema para eventuais emergências e contingências**
Projeto 1	**B.AA-1.1**	Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.4.1 Diretriz A – Universalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais na área rural

Os Quadro 197 a Quadro 201 apresentam as ações referentes à garantia da universalização dos serviços de drenagem pluvial da área rural de Tangará da Serra.

PROGRAMA A.AP-1: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

Quadro 197. Programa A.AP-1: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA	
TÍTULO DO PROGRAMA: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	**CÓDIGO:** A.AP-1
JUSTIFICATIVA: Os projetos propostos neste programa visam obter melhoria na infraestrutura do sistema de drenagem nos distritos do município de Tangará da Serra e gestão mais eficiente no que concerne aos aspectos legais, organizacionais e ambientais relacionados a drenagem e manejo de águas pluviais na área rural.	
PROJETOS VINCULADOS: A.AP-1.1: Dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural A.AP-1.2: Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem A.AP-1.3: Recuperação e revitalização de Áreas de Preservação Permanente (APP) A.AP-1.4: Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais	
OBSERVAÇÕES	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AP-1.1: Dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural

Quadro 198. Projeto A.AP-1.1: Dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural

TÍTULO DO PROJETO: Dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural	**CÓDIGO:** A.AP-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-1: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Expandir a rede de drenagem na área rural e estimular o aproveitamento das águas de chuvas.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaboração de projeto e implantação de sistema de infiltração e detenção de águas pluviais na área rural, por meio de tecnologias como pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, etc.;	
• Recuperação de estradas vicinais e vias não pavimentadas dos distritos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral e bacias de contenção);	
• Elaboração de projeto e execução de obras de drenagem profunda e superficial (galerias, PV, bocas de lobo, sarjetas, meios-fios e dissipadores de energia) para os setores urbanizados dos Distritos de São Joaquim do Boche, Progresso, São Jorge e Gleba Triângulo;	
• Estudo e execução de programas de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso e dessedentação animal.	
RESULTADOS ESPERADOS: Melhoraria na infraestrutura do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais na área rural, minimizando a frequência de alagamentos, patologias nas vias pavimentadas, processos erosivos e outros problemas decorrentes da ausência ou deficiência nas obras de drenagem.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: R$ 4 224 985,97	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AP-1.2: Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem

Quadro 199. Projeto A.AP-1.2: Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem

TÍTULO DO PROJETO: Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem	**CÓDIGO:** A.AP-1.2
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-1: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Executar ações de limpeza e manutenção para garantir as condições operacionais do sistema de drenagem a fim de evitar falhas no funcionamento de seus componentes.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaboração de planos de limpeza e manutenção corretiva e preventiva do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural;	
• Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem existentes incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial;	
• Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização da população em relação ao descarte/lançamento irregular de resíduos sólidos no sistema de drenagem.	
RESULTADOS ESPERADOS: Mitigar os impactos decorrentes de problemas de manutenção no sistema, especialmente os ocasionados pela obstrução dos dispositivos de drenagem.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SINFRA e SAMAE	
ORÇAMENTO: R$ 6 327 208,00	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal e SAMAE
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AP-1.3: Recuperação e revitalização de Áreas de Preservação Permanente (APP)

Quadro 200. Projeto A.AP-1.3: Recuperação e revitalização de Áreas de Preservação Permanente (APP)

TÍTULO DO PROJETO: Recuperação e revitalização de Áreas de Preservação Permanente (APP)	**CÓDIGO:** A.AP-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-1: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Promover a recuperação e proteção de áreas de preservação permanente de nascentes e cursos d'água.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Realizar mapeamento e cadastramento das nascentes localizadas na área rural, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas que necessitem de recomposição;	
• Elaborar um Plano de recuperação das APPs, considerando o mapeamento das áreas críticas de drenagem;	
• Executar o Plano de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) através da recomposição da mata ciliar.	
RESULTADOS ESPERADOS: Proteção, recuperação e monitoramento das APPs e dos Córregos, nascentes e rios e planejamento do uso e ocupação da bacia hidrográfica de forma adequada.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO A.AP-1.4: Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais

Quadro 201. Projeto A.AP-1.3: Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais

TÍTULO DO PROJETO: Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais	**CÓDIGO:** A.AP-1.3
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa A.AP-1: Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Adequar e fortalecer a gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Cadastro e mapeamento dos dispositivos de drenagem existentes na área rural;	
• Elaborar e manter o sistema de informações sobre o serviço de drenagem pluvial da área rural atualizado;	
• Estudo para criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do gerenciamento e do ordenamento das questões referentes à drenagem, transporte, detenção, retenção e reaproveitamento para o amortecimento de vazões de cheias;	
RESULTADOS ESPERADOS: Melhoria na gestão e no planejamento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal e SINFRA	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.4.2 Diretriz B – Sistema de emergências e contingências

Os Quadro 202 a Quadro 203 apresentam as ações referentes aos programas de emergência e contingência para o manejo de águas pluviais na área rural de Tangará da Serra.

PROGRAMA B.AP-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 202. Programa B.AP-1: Sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROGRAMA: Sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** B.AP-1
JUSTIFICATIVA: Em decorrência de eventualidades de emergências e contingências no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, este programa deve contemplar o desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados a inexistência ou ineficiência da rede de drenagem rural, problemas de manutenção e limpeza do sistema, inexistência de APP/áreas protegidas e transbordamento de rios, Córregos ou canais de drenagem.	
PROJETOS VINCULADOS: B.AP-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências	
OBSERVAÇÕES	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

PROJETO B. AP-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

Quadro 203. Projeto B. AP-1.1: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências

TÍTULO DO PROJETO: Elaboração de sistema para eventuais emergências e contingências	**CÓDIGO:** B.AP-1.1
VINCULADO AO PROGRAMA: Programa B.AP-1: Sistema para eventuais emergências e contingências	
PRIORIDADE DE EXECUÇÃO: Imediato a Longo	
OBJETIVOS: Instituir sistema para atendimento à emergências e contingências relacionadas ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais da área rural do município.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS:	
• Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando o sistema drenagem e manejo de águas pluviais;	
• Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado.	
RESULTADOS ESPERADOS: Desenvolvimento de um programa que disponha de um sistema de prevenção e mitigação para eventuais emergências nos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.	
RESPONSÁVEL (EIS): Prefeitura Municipal, SEMMEA, SINFRA, SAMAE e Defesa Civil	
ORÇAMENTO: Ação administrativa	**ORIGEM DO RECURSO:** Prefeitura Municipal
INÍCIO: 2019	**CONCLUSÃO:** 2038
OBSERVAÇÕES: Este projeto deve ser executado em consonância com os demais projetos elaborados neste plano.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

7.4.3 Cronograma físico de implementação das ações programadas

A seguir, os Quadro 204 e Quadro 205 apresentam a síntese dos programas estabelecidos.

Quadro 204. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz A

DIRETRIZ A – UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
A.AP-1 Adequação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	A.AP-1.1 Dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais para área rural	Imediato a Longo																				
	A.AP-1.2 Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem	Imediato a Longo																				
	A.AP-1.3 Recuperação e revitalização de Áreas de Preservação Permanente (APP)	Imediato a Longo																				
	A.AP-1.4 Gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 205. Plano de execução dos programas, projetos e ações – Diretriz B

DIRETRIZ B – SISTEMA PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			**Meta de Execução**																			
Programas	**Projetos**	**Prioridade de Execução**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
B.AP-1 Sistemas para eventuais Emergências e Contingências	B.AP-1.1 Estabelecer o Sistema para Eventuais Emergências e Contingências	Imediato a Longo																				

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

8. CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA EXECUÇÃO DO PMSB

O Quadro 206 apresenta o custo total estimado para as ações do programa de universalização e melhoria dos serviços para os quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) na área urbana, mostrando também o peso que cada setor representa para realização do plano ao longo do horizonte temporal.

Quadro 206. Custos totais estimados para execução do PMSB – área urbana

Eixo	Período de Aplicação				Valor total (R$)
	Imediato (R$)	Curto (R$)	Médio (R$)	Longo (R$)	
Abastecimento de Água	56.658.939,21	8.517.219,35	8.240.000,00	2.550.000,00	75.966.158,56
Esgotamento Sanitário	4.115.415,95	29.429.539,73	10.535.000,00	250.000,00	44.329.955,68
Manejo de Resíduos Sólidos	29.231.887,24	49.881.576,77	39.575.261,41	77.684.266,73	196.372.992,15
Manejo de Águas Pluviais	32.695.906,20	54.493.177,00	43.514.541,60	51.843.283,20	182.546.908,00

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Da mesma forma, o Quadro 207 apresenta o custo total estimado para as ações do programa de universalização e melhoria dos serviços para do saneamento na área rural.

Quadro 207. Custos totais estimados para execução do PMSB – área rural

Eixo	Período de Aplicação				Valor total (R$)
	Imediato (R$)	Curto (R$)	Médio (R$)	Longo (R$)	
Abastecimento de Água	2.711.457,26	4.574.650,98	211.111,11	-	7.497.219,35
Esgotamento Sanitário	2.708.750,00	4.514.583,33	2.111.666,67	-	9.335.000,00
Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 348.780,09	581.300,15	465.040,12	930.080,24	2.325.200,60
Manejo de Águas Pluviais	1.582.829,10	2.638.048,49	2.110.438,79	4.220.877,59	10.552.193,97

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

9.1 DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

De uma maneira geral, o termo emergência é conceituado como um evento inesperado do qual, pode resultar danos à população, à biota, ao meio físico, a equipamentos, ao patrimônio próprio ou de terceiros. Enquanto que, a contingência é uma situação de risco, inerente às atividades, processos, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais que, ocorrendo, caracteriza uma emergência, ocorrência anormal, que foge ao controle de um processo, sistema ou atividade, (CONTEC, 2000 apud SILVA, 2001).

No entanto, a contingência está diretamente relacionada com uma situação de emergência, o que configura em uma combinação de circunstâncias que demandam uma ação imediata e as quais podem apresentar-se devido aos seguintes fatores: falha de equipamentos, falha no controle do processo, a fenômenos naturais ou a falha humana, resultando em incêndios, derrames ou vazamentos de produtos químicos, acidentes com lesão ou morte e danos à propriedade, a fauna e a flora do local.

Nesse contexto, de acordo com a Lei Federal n° 11.445, Art.19º, inciso IV, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá apresentar um plano para emergências e contingências, o qual deverá abranger as ações mínimas a serem tomadas nos quatro setores de saneamento básico, a saber: Sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Manejos de Águas Pluviais, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

O plano de emergências e contingências é um documento normativo que descreve de forma clara, concisa e completa os riscos, os atores e suas responsabilidades em situações de emergência (SANTANDER, 2003). Ainda, para a (PETROBRAS, 2005), a contingência é uma situação de emergência que deve ser enfrentada com rapidez e eficácia visando à máxima redução de seus impactos no meio ambiente.

Assim, os planos de contingência e emergência devem ser elaborados para cenários de riscos específicos, ainda que não seja possível determinar com exatidão seus impactos. Para tanto, trabalha-se com cenários de riscos de forma a pensar em impactos potenciais, e planejar aspectos de resposta: recursos necessários, ações imediatas e os responsáveis.

As situações emergenciais previstas na prestação dos serviços de saneamento básico se caracterizam por situações de ocorrência temporária e situações críticas. Por isso, o Gestor responsável, juntamente com o Conselho Municipal de Saneamento Básico e com os demais

atores envolvidos com a questão do saneamento municipal, deverão elaborar as diretrizes para planos de racionamento e atendimento ao aumento de demanda temporária, assim como diretrizes para integração com planos locais de contingência (situações eventuais) e regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, incluindo mecanismos tarifários para eventualidades.

9.2 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água é caracterizado por constituir basicamente quatro importantes etapas que vão desde a captação de água bruta, passando pelo tratamento, reservação e distribuição de água tratada até o consumidor. Dessa forma, as situações de interrupção do fornecimento de água estão vinculadas nessas principais etapas.

As situações que podem acarretar na interrupção do abastecimento de água podem estar atreladas aos seguintes fatores: eventos que causem danos ás estruturas do sistema (captação, reservatórios, estações elevatórias, redes de distribuição, linhas de adução entre outros), eventos de interrupção do fornecimento de energia elétrica, deficiência na qualidade da água, períodos longos de estiagem, eventos que ocasionem a contaminação das águas dos mananciais de captação de água bruta ou tratada.

Nesse sentido, para regularizar o atendimento deste serviço de forma mais ágil ou impedir a interrupção no abastecimento, ações para emergências e contingências devem ser previstas e executadas de forma a orientar o procedimento a ser adotado e solucionar/minimizar o problema, para que não haja interrupções no abastecimento.

Dessa maneira, as principais ações a serem tomadas de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água do município de Tangará da Serra estão descritas detalhadamente no Quadro 208 a Quadro 211.

Quadro 208: Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água.

Situação 1: Danificação das estruturas do sistema de abastecimento de água.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Inundação da captação de água com danificação de equipamentos eletromecânicos e estruturas.	Comunicar a população local, autoridades e Defesa Civil. Reparar os equipamentos danificados visando reestabelecer o sistema de abastecimento.
Deslizamento de encostas, movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com consequente rompimento do sistema de adução de água bruta.	Comunicar a população local, autoridades e Defesa Civil. Evacuar a população local afetada ou em área de risco e proceder com o isolamento da área em situação vulnerável. Reparar o rompimento do sistema de adução visando reestabelecer o sistema de abastecimento.
Danificação de equipamentos e instalações dos sistemas de produção e distribuição de água tratada.	Reparar as instalações e equipamentos danificados visando reestabelecer o funcionamento do sistema de abastecimento.
Danificação de equipamentos e instalações do sistema de reservação de água tratada.	Transferir se necessário, o volume de água disponível armazenada para outros reservatórios não afetados. Repara as instalações e equipamentos danificados.
Falha de equipamentos eletromecânicos nas unidades operacionais.	Reparar as instalações e equipamentos danificados visando reestabelecer o funcionamento do sistema de abastecimento.
Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	Controlar o volume de água disponível em reservatórios. Implantar, se necessário, sistema de rodízio até que seja normalizada a situação. Reparar as redes danificadas.
Invasão e ações de vandalismo nas unidades operacionais.	Acionar equipe de vigilância e/ou Polícia (190). Reparar as instalações danificadas. Manter cercamento, iluminação, vigilância, sinalização e eliminar pontos de esconderijos de vândalos.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 209. Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água.

Situação 2: Interrupção no fornecimento de energia elétrica.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ou em setores de distribuição.	Comunicar a concessionária responsável pela prestação dos serviços de energia elétrica se a interrupção do fornecimento de energia ocorrer no ambiente externo. Executar manutenção nas unidades operacionais (quadros de comando, subestações, entradas de energia, geradores de energia) se a interrupção do fornecimento de energia ocorrer no ambiente interno. Acionar o gerador alternativo de energia, reestabelecendo o funcionamento do sistema.
Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ou em setores de distribuição.	Comunicar a concessionária responsável pela prestação dos serviços de energia elétrica. Comunicar a população afetada por meio de canais de comunicação. Implantar, se necessário, sistema de rodízio até que seja normalizada a situação. Utilizar sistemas autônomos de geração de energia e providenciar o transporte de geradores de maior potência para suprir a demanda energética por maior tempo.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 210. Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água.

Situação 3: Qualidade inadequada e situações críticas dos mananciais de captação de água bruta.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Redução da disponibilidade hídrica dos mananciais de captação por período prolongado de estiagem regional com a baixa do nível de água de captação.	Comunicar a população local, autoridades e Defesa Civil. Monitorar e controlar os níveis/volume de água disponíveis nos reservatórios, bem como a capacidade de oferta dos mananciais. Disponibilizar caminhões tanque para atendimento provisório, até que a situação seja normalizada. Criar mecanismos de controle e redução. Estabelecer limite de consumo e tarifação adicional por exceder o limite por meio de instrumento legal, por sistema de abastecimento, caso haja estabelecimento de racionamento por estiagem ou avaria no sistema.
Qualidade inadequada e/ou contaminação da água dos mananciais pelo lançamento e/ou derramamento de substâncias tóxicas na bacia de captação.	Monitorar periodicamente a qualidade da água e adequar o plano de ação de interrupção em vista das características da ocorrência/situação. Programar, se necessário, sistema de rodízio de abastecimento.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 211: Ações de emergências e contingências - sistema de abastecimento de água.

Situação 4: Contaminação dos mananciais de captação de água bruta.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Contaminação do manancial a montante da captação de água bruta.	Comunicar a população local, autoridades e Defesa Civil. Interromper imediatamente a captação de água no manancial afetado. Realizar avaliação da possível contaminação (visita in loco, coleta de água para análise). Implantar sistema de rodízio até que seja normalizada a situação. Disponibilizar caminhões pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
Acidente com carga perigosa/contaminante.	Comunicar a prestadora para que acione socorro. Comunicar a população, autoridades e Defesa Civil. Interromper imediatamente a captação de água no manancial afetado. Verificar a extensão da contaminação. Monitorar periodicamente a qualidade da água. Criar e implantar sistema emergencial para abastecimento de água temporário em casos de contaminação do manancial. Implantar sistema de rodízio até que seja normalizada a situação. Promover o controle e racionamento da água disponível em reservatórios não comprometidos pela contaminação.
Vazamento de efluentes industriais.	Comunicar a população local, autoridades e Defesa Civil. Interromper imediatamente a captação de água no manancial afetado. Interditar e interromper as atividades da indústria até que sejam tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança. Promover o controle e racionamento de água disponível nos reservatórios não afetados. Programar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.3 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário é caracterizado pelas seguintes unidades, a qual se inicia pela coleta dos efluentes pelas redes de esgoto, passando por elevatórias e interceptores que tem por objetivo conduzir o efluente até as estações de tratamento.

As situações emergenciais no sistema de esgotamento sanitário decorrem devido aos seguintes eventos: retorno de esgoto as residências e estabelecimentos, vazamentos de esgoto da rede coletora, extravasamento de esgoto das estações elevatórias, rompimento de linhas de recalque, interrupção nas unidades de esgoto devido à falta de energia elétrica e lançamento de efluentes tratado fora dos padrões de qualidade exigidos pela Resolução Conama n° 430/2011.

Dessa forma, os eventos supracitados podem afetar as principais unidades do sistema de esgotamento sanitário, e poderão ocasionar prejuízos à eficiência do tratamento, podendo contaminar os recursos hídricos e os solos e consequentemente comprometer a qualidade ambiental do município.

Assim, para os eventos citados e demais riscos associados a este sistema, medidas de emergência e contingência devem ser previstas. No Quadro 212 a Quadro 215 estão descritas as principais ações a serem tomadas de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário do município de Tangará da Serra.

Quadro 212: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário.

Situação 1: Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Desmoronamento de taludes e/ou paredes de canais.	Comunicar a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município. Sinalizar e isolar a área com o intuito de minimizar os riscos de acidentes. Reparar a estrutura danificada em caráter de urgência. Em caso de possível contaminação do solo e/ou de corpos hídricos por vazamento de esgoto, notificar o órgão ambiental competente, informando-o desta ocorrência. Diante da ocorrência de rompimento de redes em pontos que afetam a circulação de veículos, comunicar as autoridades de trânsito para que tomem as providências necessárias.
Erosões de fundo de vale	
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários em pontos da via pública de fluxo e travessia de veículos.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 213: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário.

Situação 2: Extravasamento de esgoto em Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) por paralisação do funcionamento destas unidades.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica afetando as instalações das Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) e das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs).	Comunicar imediatamente a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de energia elétrica para que tome as providências necessárias ao reestabelecimento dos sistemas de recalque. Em caso de extravasamento dos sistemas reservatório e/ou ineficiência no processo de tratamento, a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário deverá notificar prontamente o órgão ambiental competente, informando-o desta ocorrência.
Danificação de peças, equipamentos eletromecânicos e/ou estruturas do sistema de esgotamento sanitário (sistemas de coleta, recalque e tratamento de esgotos).	Comunicar a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município. Substituir peças e equipamentos avariados por elementos reservas e/ou realizar o reparo da estruturada danificada.
Ações de vandalismo e/ou eventos ocasionais que resultarem em danificação ou prejuízos à infraestrutura dos sistemas de esgotamento sanitário.	Comunicar a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário e acionar, quando conveniente, a Polícia Militar para que sejam tomadas as devidas providências. Reparar as instalações danificadas em caráter de urgência.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 214: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário.

Situação 3: Retorno de esgoto em imóveis interligados à rede coletora.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Obstrução de redes coletoras de esgoto.	Comunicar a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Reparar pontos das instalações danificadas em caráter de urgência e/ou executar procedimentos de limpeza e desobstrução da rede coletora.
Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto e vice-versa.	Comunicar a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Comunicar a Vigilância Sanitária para que tome as devidas providências. Intensificar iniciativas de fiscalização ambiental com o intuito de identificar ligações clandestinas, notificando proprietários para que regularizem a situação – ficando estes sujeitos a sanções e multas em caso de descumprimento e/ou reincidência.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 215: Ações de emergências e contingências - sistema de esgotamento sanitário.

Situação 4: Contaminação do solo, cursos hídricos ou lençóis freáticos em detrimento do lançamento direto (in natura), do vazamento e/ou extravasamento de fossas sépticas.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Contaminação do solo, cursos hídricos ou lençóis freáticos em decorrência do lançamento direto de esgoto (in natura).	Comunicar a concessionária/operadora responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Comunicar a Vigilância Sanitária e o órgão ambiental competente para que tomem as devidas providências em relação ao infrator, tendo em vista as sanções e penalidades estabelecidas pela legislação ambiental.
Utilização de fossas precárias, inadequadas e ineficientes ao recebimento de esgoto doméstico.	Comunicar a empresa responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Comunicar a vigilância Sanitária para que tome as devidas providências. Notificar o proprietário, estabelecendo prazo para substituição de dispositivos irregulares por fossas sépticas e sumidouros, ou interligação à rede coletora de esgoto, quando existente.
Rompimento, vazamento, extravasamento e/ou infiltração de esgoto em decorrência da precariedade da estrutura e/ou ineficiência do sistema de funcionamento de fossas sépticas.	Comunicar a empresa responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário e a Vigilância Sanitária para que tomem as devidas providências. Promover o isolamento da área e implantar medidas de contenção dos resíduos, reduzindo a contaminação. Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o efluente para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Reparar as instalações danificadas.
Ausência de interligação da rede doméstica à rede coletora de esgoto, quando disponível.	Comunicar a empresa responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Comunicar a vigilância Sanitária para que tome as devidas providências. Notificar o proprietário, estabelecendo prazo para regularização da situação, sob efeito de multa e sanções previstas pela legislação em vigor.
Inexistência ou ineficiência de sistemas de identificação, monitoramento e controle de lançamentos irregulares.	Implementação de sistema de fiscalização, monitoramento e erradicação de lançamentos irregulares, especialmente em áreas de maior sensibilidade ambiental, tais como encostas de rios, Córregos e lagos e pontos de captação superficial e subterrânea de água para fins de consumo humano.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.4 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

As situações críticas para os serviços de drenagem urbana são advindas principalmente por fatores climáticos e uso e ocupação do solo de forma não planejada. A urbanização acelerada das cidades interfere diretamente na drenagem urbana devido às alterações do escoamento superficial e a impermeabilização fatores estes que podem aumentar os picos de vazão (TUCCI, 1993).

Os principais problemas relacionados aos serviços de drenagem urbana podem estar associados ao número insuficiente de emissários e dissipadores, que podem ocasionar erosões, alagamentos e riscos de inundação. Com isso, as medidas preventivas para os eventos de emergência são: previsão e alerta de inundação, e zoneamento das áreas de risco de inundação.

A inexistência de Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDRU), que procurem equacionar os problemas de drenagem sob o ponto de vista da bacia hidrográfica, a falta de mecanismos legais e administrativos eficientes, que permitam uma correta gestão das consequências do processo de urbanização sobre as enchentes urbanas e a concepção inadequada da maioria dos projetos de drenagem urbana, contribuem para o agravamento do problema (PMSP, 1999).

Dessa forma, faz-se necessário e urgente um bom planejamento e gestão da drenagem urbana para as cidades. Mesmo com seus polos urbanos já desenvolvidos, há de se melhorar a forma de lidar com a problemática como inundações, de algum modo, no sistema de redes de macro e microdrenagem. A melhor forma de evitar problemas de natureza hidrológica, segundo Tucci et al. (1995), é elaborar um Plano Diretor de Drenagem Urbana para toda a bacia.

Assim, os eventos de emergência e contingência são parte integrante de qualquer programa de drenagem de águas pluviais urbanas, tendo em vista que essas estruturas se tratam de um componente essencial do saneamento ambiental posto que seu adequado gerenciamento pode resultar em uma redução dos riscos de inundação, assoreamento, deslizamentos, soterramentos e desalojamento de pessoas, como também uma mitigação dos riscos de contaminação do meio ambiente.

Portanto, para os eventos citados e demais riscos associados a este sistema, medidas de emergência e contingência devem ser previstas. No Quadro 216 a Quadro 217 estão descritas as principais ações a serem tomadas de emergência e contingência para o sistema de drenagem urbana do município de Tangará da Serra.

Quadro 216: Ações de emergências e contingências - drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Situação 1: Situações e eventos envolvendo o setor de macrodrenagem urbana.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Inundações e enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, Córregos ou canais de drenagem.	Criar sistema de monitoramento com o intuito de prever antecipadamente a intensidade da enchente, identificando as áreas mais críticas ou propícias a alagamentos e quantificando a população local atingida. Comunicar setores e instituições especializados para intervir diante de situações e eventos de desastres ambientais (em especial, a Prefeitura Municipal, a Defesa Civil, o Corpo de Bombeiros e o setor de Assistência Social), os quais deverão prover, entre outros fatores, com: **a)** a disponibilização de equipes de resgate e salvamento, colocando-os em regime de alerta; **b)** o acionamento do sistema de alerta para eventos deste gênero, pondo em prática o Plano de Ações Preventivas; **c)** a remoção da população potencialmente e/ou possivelmente atingida, exposta a áreas de risco e/ou vulnerabilidade ambiental; **d)** a mobilização de equipes e a disponibilização de equipamentos e infraestrutura necessária ao resgate, acolhimento e alojamento da população desalojada ou desabrigada; **e)** a averiguação, mapeamento e mensuração de danos materiais à infraestrutura municipal e ao patrimônio público e privado. Desenvolver estudos e adotar políticas e medidas de prevenção e combate a enchentes.
Assoreamento e obstrução de canais de drenagem urbana.	Comunicar o setor municipal responsável pelo planejamento, implantação e manutenção do sistema de drenagem urbana. Realizar as intervenções necessárias, visando otimizar o funcionamento deste sistema. Desenvolver políticas, programas e iniciativas de sensibilização e conscientização ambiental, voltadas a desestimular práticas de lançamento irregular de resíduos sólidos em corpos hídricos e sistemas de drenagem urbana. Aumentar a frequência, a eficiência e a cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza pública na área de influência e entorno de rios, Córregos e canais de drenagem. Desocupar áreas de ocupação irregulares instaladas no entorno de rios e Córregos, restaurando e preservando a mata ciliar nestas áreas de reservação permanente.
Presença de resíduos volumosos, tais como: restos de eletrodomésticos e componentes eletrônicos, móveis, resíduos da construção civil, entre outros materiais.	

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 217: Ações de emergências e contingências - drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Situação 2: Situações e eventos envolvendo o setor de microdrenagem urbana.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Situações de alagamento e pontos de retenção e acúmulo de água na área urbana.	Mobilizar os órgãos competentes, visando a instalação, a adequação e/ou a manutenção da infraestrutura do sistema de microdrenagem urbana. Acionar a autoridade de trânsito para sinalizar e isolar a área, indicando rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. Acionar responsáveis técnicos para verificarem a existência de riscos à população (danos a edificações e vias públicas, riscos de propagação de doenças, etc.). Propor, em parceria com demais setores do planejamento urbano e a população afetada, soluções sistematizadas de resolução da problemática e melhoria do sistema de drenagem urbana como um todo.
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	Solicitar, junto aos setores de planejamento, execução e manutenção dos sistemas de drenagem urbana, providências e ações voltadas à ampliação, à adequação e à otimização dos sistemas de drenagem urbana. Identificar as causas responsáveis pela ineficiência do funcionamento do sistema de drenagem. Realizar a desobstrução e a limpeza dos sistemas de drenagem urbana, tais como: bocas de lobo, bueiros, galerias pluviais, entre outros componentes do sistema.
Assoreamento e obstrução de bueiros, bocas de lobo e redes de drenagem urbana.	Comunicar o setor municipal responsável pelo planejamento, implantação e manutenção do sistema de drenagem urbana. Realizar as intervenções necessárias, visando otimizar o funcionamento deste sistema. Aumentar a frequência, a eficiência e a cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos e de limpeza pública na área de influência.
Presença de resíduos sólidos diversos, tais como: papéis, plásticos, vidros, metais, resíduos da construção civil, entre outros materiais.	Comunicar o setor municipal responsável pelo planejamento, implantação e manutenção do sistema de drenagem urbana. Desenvolver políticas, programas e iniciativas de sensibilização e conscientização ambiental, voltadas a desestimular práticas irregulares de lançamento de resíduos sólidos em vias e espaços públicos. Aumentar a frequência, a eficiência e a cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos e de limpeza pública na área de influência.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

9.5 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é constituído basicamente por atividades de coleta de resíduos, limpeza pública e disposição final. Nessas principais etapas podem ocorrer eventos que, por sua natureza, advêm de situações excepcionais, tais como: paralisação da coleta de resíduos domiciliares e limpeza urbana, vandalismo aos locais de acondicionamento de resíduos, ecopontos e contentores de resíduos, interrupção e/ou descontinuidade dos serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos, vazamento de chorume, descarte de resíduos em locais inapropriados, bem como a ineficiência da coleta seletiva.

Desse modo, todos esses eventos citados anteriormente poderão interferir no manejo dos resíduos sólidos, ocasionando consequentemente, o mau cheiro, formação excessiva de chorume, aparecimento de vetores transmissores de doenças, comprometendo assim, a saúde pública.

Diante disso, medidas de contingências e emergências devem ser adotadas para casos de eventos excepcionais de paralisação dos serviços relacionados à limpeza pública, coleta e destinação de resíduos. Com isso, serão identificadas as situações que caracterizam anormalidades aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e propostas as respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Portanto, para os eventos citados e demais riscos associados a este sistema, medidas de emergência e contingência devem ser previstas. No Quadro 218 a Quadro 220 estão descritas as principais ações a serem tomadas de emergência e contingência para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana do município de Tangará da Serra.

Quadro 218: Ações de emergências e contingências - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Situação 1: Paralisação temporária dos sistemas e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**.**	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Paralisação temporária dos serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, capina e roçagem.	Acionar ou contratar, em caráter provisório, equipe de funcionários para efetuar a limpeza dos pontos mais críticos, especialmente em regiões centrais da cidade.
Paralisação temporária do sistema de coleta convencional e seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU (resíduos de natureza domiciliar e comercial, quando atendidos pelo sistema público de coleta).	Celebrar contrato emergencial para contratação de empresa especializada na execução de serviços de coleta convencional e seletiva e manejo de RSU, reestabelecendo a prestação dos serviços à população local em caráter de urgência.
Paralisação temporária do sistema de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).	Celebrar contrato emergencial para contratação de empresa especializada na execução da coleta e destinação de RSS, reestabelecendo a prestação destes serviços em caráter de urgência.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 219: Ações de emergências e contingências - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Situação 2: Interdição ou impedimento provisório ou definitivo da área utilizada pelo município para fins de disposição final dos resíduos sólidos.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Paralisação provisória da Unidade utilizada para fins de disposição final dos resíduos e rejeitos, diante de casos de incêndios, explosões, vazamentos de substâncias e compostos tóxicos, entre outros eventos adversos, de naturezas diversificadas.	Acionar o agente responsável pela gestão e operação da Unidade. Acionar a Unidade do Corpo de Bombeiros mais próxima. Evacuar área de entorno, seguindo procedimentos de segurança. Deslocar equipe técnica especializada para identificação de riscos, mensuração de danos, elaboração e execução de Plano de Ações Emergenciais, Preventivas e Corretivas.
Paralisação total da Unidade utilizada para fins de disposição final dos resíduos e rejeitos, mediante cumprimento de determinação judicial, ação impeditiva do órgão ambiental competente, entre outros fatores.	Buscar formas alternativas de disposição final dos resíduos e rejeitos (Aterros Sanitários) em municípios vizinhos, agindo em conformidade com exigências e determinações instituídas pela legislação ambiental em vigor e demais procedimentos exigidos pelo órgão ambiental competente.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Quadro 220: Ações de emergências e contingências - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Situação 3: Tombamento de árvores decorrente de vendavais, lixiviação e consequente acúmulo de solo e resíduos diversos decorrentes de deslizamentos e/ou eventos adversos.	
Origem	**Ações de Contingência/Emergência**
Geração e acúmulo de resíduos diversos, decorrentes de ações e situações adversas tais como tombamento de árvores, deslizamentos e movimentações de solo, entre outros materiais.	Acionar a Unidade do Corpo de Bombeiros mais próxima. Evacuar a área de entorno, seguindo procedimentos de segurança. Deslocar equipe técnica especializada para identificação de possíveis riscos à população (danos a edificações e vias públicas, riscos de propagação de doenças, etc.), mensuração de danos, elaboração e execução de Plano de Ações Emergenciais, Preventivas e Corretivas. Acionar, caso necessário, a concessionária responsável pelos serviços de energia elétrica e autoridade de trânsito para tomarem providências relativas às suas áreas, a fim de evitar o agravamento do problema. Providenciar a limpeza da área, prevendo formas de disposição ambientalmente adequada dos resíduos.

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da situação atual e futura do saneamento no município de Tangará da Serra, foi possível estabelecer e criar programas, projetos e ações condizentes com a realidade do município evidenciada nos Produto 3 e Produto 4 que correspondem respectivamente ao Diagnóstico de Saneamento e ao Prognóstico Objetivos e Metas. Dessa forma, os programas, projetos e ações foram estabelecidos para diferentes prazos, categorizados em imediato, curto, médio e longo de forma que estes possam ser exequíveis, baseados na estimativa realizada de tempo, recursos humanos, financeiros e materiais.

De forma geral, os municípios apresentam algumas deficiências em termos de normas jurídicas que sejam alinhadas e eficientes para a execução de todo o PMSB. As normas municipais circundam e evolvem os projetos, sendo que estes, geralmente, não apresentam regras específicas e detalhadas para que os projetos possam ser aplicados.

Assim, para que seja possível alcançar as metas definidas no PMSB deve-se, em primeiro momento, priorizar as ações institucionais que servirão como base para atendimento de todas as outras demandas, do mesmo modo, será necessário realizar o acompanhamento da execução do plano. Em razão dos programas, projetos e ações serem definidos com base em uma estimativa, e o qual, permite mudanças contínuas, o plano deve ser revisto periodicamente, de 4 em 4 anos, sendo considerados todos os resultados obtidos através das análises feitas deste produto, para garantia da eficiência, eficácia e efetividade do planejamento proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Nacional de Capacitação das Cidades: Módulo 5 – Planejando o Futuro do Saneamento. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. 56 p.

MORAES, L.R.S. Política da água. Revista do Conselho Federal de engenharia, Arquitetura e Agronomia, 2004.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S.A., disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/portal/meio_ambiente.htm [capturado em 11/10/2005>. Acesso em: 03 jan 2020.

PMSP; FCTH. Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo. Prefeitura Municipal de São Paulo, Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. São Paulo, 1999.

SANTANDER, Alejandro. Apresentação power point: Aspectos de mitigação e preparativos para desastres, disponível em: <http://search.who.int/search?q=contingency+plan&client=amro&sitesearch=http%3A%2F%2 Fwww.paho.org&proxystylesheet=amro&output=xml_no_dtd&x=0&y=0> Acesso em: 03 jan 2020.

SILVA, Ademir Brandão. Gestão Ambiental na Indústria: uma avaliação do comportamento dos setores químico e petroquímico com relação aos passivos ambientais e os problemas causados em torno da Baía de Guanabara, 2001. 118 p.

TUCCI, C. E. M. Águas Urbanas. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. Inundações Urbanas na América do Sul. Porto Alegre: ABRH. 150p. 2003.

TUCCI, C. E. M. Gestão da Drenagem Urbana. Texto para discussão CEPALIPEA, 2012. 50p.

TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco, 2005. 270p.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia (Ciência e Aplicação). ABRH. 943p. 1993.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; DE BARROS, M. T. Drenagem Urbana. Coleção ABRH de recursos hídricos. 428p. 1995.

GUERRERO, R. A. PMI publica Padrão para Gerenciamento de Programa e Portfólio. Revista MundoPM, p. 52-56, 2006.

PRODUTO 6: MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A implementação do PMSB possibilita planejar as ações de saneamento básico dos municípios buscando alcançar grandes objetivos, sendo eles: a universalização, a qualidade e eficiência das prestações dos serviços de saneamento, e modicidade tarifária.

Neste documento serão apresentados os indicadores para o acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tangará da Serra. A elaboração dos indicadores segue os requisitos previstos na legislação brasileira

A Lei Federal nº 11.445/2007 exige que sejam estabelecidos um conjunto de indicadores sanitários e epidemiológicos utilizados para monitorar o desempenho dos serviços prestados, as metas a serem atingidas ao longo do prazo, por meio da implementação do plano de investimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas no PMSB.

Os indicadores têm papel fundamental na avaliação de ações que buscam melhorar a qualidade de vida, as condições ambientais e a saúde pública. Para que estes objetivos sejam alcançados é necessário estabelecer mecanismos e procedimentos de caráter participativo, garantindo à sociedade acesso às informações, representações técnicas, participação nos processos de planejamento, de formulação de políticas, e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Assim, este Produto 6, denominado Monitoramento e Avaliação, tem por objetivo estabelecer instrumentos e programas de monitoramento e avaliação, visando a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações propostas no PMSB de Tangará da Serra.

2. OBJETIVO

O objetivo deste produto é estabelecer instrumentos e programas de monitoramento e avaliação dos resultados obtidos, visando à avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividades das ações propostas para melhoria contínua da prestação dos serviços de saneamento básico pelo titular do serviço, no caso, a Prefeitura do Município de Tangará da Serra.

3. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E A AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS

O monitoramento e avaliação dos serviços de saneamento básico no município de Tangará da Serra - MT serão realizados por meio de Indicadores de Desempenho. Um indicador é definido como a relação matemática que mede, numericamente, atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas, pré-estabelecidas (FPNQ, 1995).

Nesse ínterim, os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbana podem ser expressos em forma de indicadores, sendo possível identificar a atual situação do saneamento básico no município, e acompanhar os indicadores ao longo das ações que serão efetuadas para avaliar a evolução do saneamento básico, bem como, a saúde e sustentabilidade do município de Tangará da Serra.

Desta forma, os Indicadores de Desempenho que serão utilizados para a avaliação dos serviços de saneamento do município, devem ser:

- Representativos, devem apresentar apenas os aspectos relevantes do desempenho da prestadora de serviço;
- Cálculos simplificados e determinados de maneira fácil e rápida, para que quando houver necessidade seu valor seja facilmente atualizado;
- De fácil compreensão, uma vez que as conclusões e análises a partir desses indicadores são fundamentais para sua utilidade;
- Devem ser atualizados e disponíveis em tempo hábil;
- Devem prever as situações e problemas de emergência;
- Devem ser compatíveis com os métodos de coleta disponíveis;
- Devem contribuir para o acompanhamento e a verificação do cumprimento dos contratos de concessão ou contratos de programa;
- Devem estimular a expansão e a modernização da infraestrutura dos serviços através de planos e estratégias, buscando a universalização do Saneamento Básico do município de Tangará da Serra – MT.

Como descrito no PMSB de Rondonópolis (2015), os indicadores são instrumentos essenciais às atividades de monitoramento e avaliação dos programas, projetos e ações

estabelecidos pelo PMSB, pois permitem acompanhar, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas e necessidades de mudança.

Os indicadores de acordo com o Ministério do Planejamento Federal – Secretaria de Gestão (2009), são utilizados para:

- Mensurar os resultados e gerir o desempenho;
- Embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão;
- Contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais;
- Facilitar o planejamento e o controle de desempenho;
- Viabilizar a análise comparativa do desempenho dos atores envolvidos e das diversas atuantes.

Pode-se dizer que os indicadores não são apenas valores numéricos, mas são atribuições numéricas aos objetivos, metas e ações apresentadas no PMSB, que são utilizados como ferramentas para a avaliação da eficácia, efetividade e eficiência do que foi proposto. Dessa forma, os indicadores podem ser entendidos como facilitadores do acompanhamento e monitoramento do desempenho do PMSB.

4. ESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS

Os recursos e mecanismos necessários para avaliar, fiscalizar e monitorar o PMSB devem ser designados a fim de amparar o poder público na análise do mesmo, assegurando o cumprimento dos objetivos e metas, assim como, dos impactos na qualidade de vida da comunidade (BRASIL, 2013).

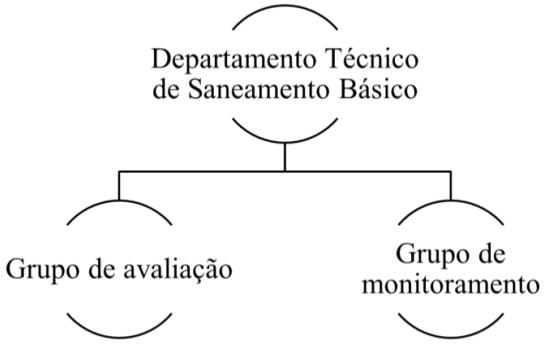
No Produto 4 – Prognóstico, objetivos e metas, recomendou-se a formação de um departamento técnico de saneamento, com caráter executivo, com a finalidade de acompanhar a execução das propostas do PMSB, assim como uma comissão de fiscalização para efetuar o monitoramento e avaliação das ações propostas do respectivo Plano.

De acordo com o proposto, o departamento técnico deverá ser composto por profissionais com aptidão às atividades do PMSB. Já a comissão, deverá ser formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com o saneamento ambiental.

Posteriormente a institucionalização do PMSB de Tangará da Serra, para a realização do monitoramento e avaliação das ações mencionadas no Plano faz-se necessário à disponibilização de um local apropriado para efetuar tais atividades, com salas equipadas com computadores e acesso à internet. Recomenda-se que o departamento possua uma rede de comunicação aberta com a sociedade, como linhas telefônicas e um canal de comunicação para que a população possa fazer denúncias.

O organograma (Figura 32) apresenta a proposição inicial para a formação do Departamento Técnico de Saneamento, onde sugere-se a criação de um grupo de avaliação e um grupo de monitoramento, para pesquisa, levantamento e tabulação de dados.

Figura 32. Organograma para a formação do Departamento Técnico de Saneamento Básico.



Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Com relação às questões administrativas é de grande importância que o Departamento Técnico esteja ligado aos órgãos que atualmente são responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento no município. Dessa forma, em Tangará da Serra, o respectivo Departamento deve manter contato direto com a SINFRA que é responsável pelo eixo de drenagem urbana e com o SAMAE que presta os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

Para facilitar o acompanhamento de todo o processo de monitoramento e avaliação, recomenda-se a adoção de um software em ambiente georreferenciado com acesso as informações do PMSB de maneira integrada, bem como a atualização constante do banco de dados.

Quanto à formação da equipe técnica para a composição do Departamento, sugere-se que sejam escolhidos profissionais das áreas correlatas ao saneamento, como: engenheiros civis, engenheiros ambientais, engenheiros sanitaristas, tecnólogos ambientais, biólogos, e agentes administrativos.

5. DEFINIÇÃO E DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES PARA PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA

Os indicadores funcionam como facilitadores da avaliação da execução das metas e objetivos e da análise de sua evolução. Dessa forma, cada indicador contribui para a mensuração do desempenho do PMSB sob uma dada perspectiva, numa dada área de planejamento e num período de tempo determinado (UCHOA, 2013).

Os indicadores proporcionam a averiguação do desempenho dos sistemas que compõem os eixos do saneamento básico com relação a diversos aspectos, assim como o reconhecimento de irregularidades e ocorrência de eventualidades nos sistemas, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas (PMSB-Campo Largo, 2014; PMSB-Rondonópolis, 2015). Eles também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais (BRASIL, 2013).

Para a avaliação e monitoramento das ações propostas no PMSB foram inseridos dois elementos fundamentais: os indicadores de desempenho, com base nos indicadores do Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SNIS), assim como os indicadores propostos pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e em pesquisas junto à outros PMSBs. Os limites para avaliação dos indicadores foram definidos conforme pesquisas bibliográficas com referências aos PMSBs de Rondonópolis (2015), Campo Largo (2014) e Cáceres (2015), assim como no SNIS. Ao longo do tempo, esses indicadores também podem ser avaliados quanto à natureza do mesmo, onde o seu aumento ou diminuição indicará se a avaliação do objetivo é positiva ou negativa. Por exemplo, se o indicador Índice de Atendimento Urbano de Água (Quadro 221) for de 92% para o ano de 2019 e subir para 95% em 2020, tem-se uma avaliação positiva.

Ressalta-se que a utilização dos indicadores propostos para os quatro eixos do saneamento básico de Tangará da Serra está vinculada à obtenção de dados e ao monitoramento dos parâmetros inerentes a cada um, dessa forma, a representatividade do indicador está intimamente ligada à confiabilidade dos dados.

5.1 INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A avaliação da situação do sistema de abastecimento de água e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados no Quadro 221.

Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN009	Índice de hidrometração	Avaliar o percentual de ligações de água para minimizar e evitar o desperdício de água.	$\left(\frac{QLM}{QLA}\right) * 100$	QLM: quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: quantidade de ligações ativas de águas	(%)	Anual	Ideal=100; Razoável >80; Ruim< 80	SAMAE
IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	$\left[\frac{VM}{VD - VS}\right] * 100$	VM: volume de água micromedido VD: volume de água disponibilizado para distribuição VS: volume de água de serviços	(%)	Mensal	Ideal=100; Razoável >80; Ruim< 80	SAMAE
IN013	Índice de perdas no faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	(VAP+VTI-VAF-VS/VAP+VTI-VS)*100	VAP: volume de água produzido VAF: volume de água faturado VTI: volume de água tratada importada VS: volume de serviço	(%)	Mensal	Ideal > 0 < 5; Razoável > 6 < 10; Ruim > 11	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN017	Consumo de água faturado por economia	Quantificar o consumo de água faturado por economias de água.	$(VAF - VAT)/QEA$	VAF: volume de água faturado VAT: volume de água tratada exportado QEA: quantidade de economias ativas	(m³/mês/econ.)	Semestral	Ideal até 20; razoável de 20 a 40; ruim >40	SAMAE
IN022	Consumo médio *per capita* de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	$\left(\frac{VAC - VAT}{PTA}\right) * \left(\frac{10^6}{365}\right)$	VAC: volume de água consumido VAT: volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastc. de água	L/hab/dia	Semestral	Ruim >167,5; razoável =167,5; bom <167,5	SAMAE
IN025	Volume de água disponibilizado por economia	Calcular o volume de água disponibilizado para distribuição por economia ativa de água	VAD/QEA	VAD: volume de água disponibilizado para distribuição QEA: quantidade de economias ativas de água	m³/mês/econ.	Semestral	Ruim <19; razoável=20; bom >20	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN023	Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	$\left(\frac{PUA}{PUM}\right) * 100$	PUA: população urbana atendida com abast. de água PUM: população urbana do município	(%)	Anual	Ruim <90; razoável=95; bom >95	SAMAE
IN028	Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	$\left(\frac{VAF}{VAP + VTI - VS}\right) * 100$	VAF: volume de água faturado VAP: volume de água produzido VTI: volume de água tratado importado VS: volume de serviço	(%)	Mensal	Ruim <80; razoável=80; bom >80	SAMAE
IN052	Índice de consumo de água	Calcular a porcentagem de consumo de água referente ao volume total de água tratado.	$\left(\frac{VAC}{VAP + VTI - VS}\right) * 100$	VAC: volume de água consumido VAP: volume de água produzido VTI: volume de água tratado importado VS: volume de serviço	(%)	Mensal	Ruim <67; razoável=67; bom >67	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN055	Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	$\left(\frac{PTA}{PTM}\right) * 100$	PTA: população total atendida com abast. de água PTM: população total do município	(%)	Anual	>97,6 bom; =97,6 razoável; <97,6 ruim	SAMAE
IN044	Índice de micromedição relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	$\left(\frac{VAM}{VAC - VTE}\right) * 100$	VAM: volume de água micromedido VAC: volume de água consumido VTE: volume de água tratada exportado	(%)	Mensal	100 ideal; 95 a 99 razoável; <95% ruim	SAMAE
IN049	Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	[(VAP+VTI-VS-VAC)/(VAP+VTI-VS)]*100	VAP: volume de água produzido VTI: volume de água tratada importado VS: volume de serviço VAC: volume de água consumido	(%)	Mensal	> 33 ruim; = 33 razoável; <33 bom	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN051	Índice de perdas por ligação	Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água.	((VAP+VTI-VAC-VS)/QLA))	VAP: volume de água produzido VTI: volume de água tratada importado VS: volume de serviço VAC: volume de água consumido QLA: quantidade de ligações ativas de água	L/dia/ligação	Mensal	>95 Ruim; =95razoável; <95 Bom	SAMAE
IN057	Índice de fluoretação	Calcular o volume de água fluoretada referente ao volume de água total tratada.	$(VF/VAP + VTI) * 100$	VF: volume de água fluoretado VAP: volume de água produzido VTI: volume de água tradada importada	(%)	Semestral	> que 87 bom = 87 razoável < que 87 ruim	SAMAE
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento água	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado.	$CTEE/(VA + VTI)$	VAP: volume de água produzido VTI: volume de água tratada importada CTEE: consumo total de energia elétrica	KWh/m³	Mensal	> 1,0 ruim; 0,6 a 1,0 razoável; <0,6 bom	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
-	Índice de qualidade da água tratada	Verificar o cumprimento das exigências estabelecidas nas legislações atuais referentes aos padrões de potabilidade da água tratada.	$\left(\frac{NPP}{NTP}\right) * 100$	NPP: número de parâmetros com análise dentro do padrão NTP: número total de parâmetros	(%)	Mensal	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAMAE
IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostra de cloro residual	Verificar o cumprimento das exigências estabelecidas nas legislações atuais referentes à quantidade mínima de amostras para análise de cloro residual.	$\left(\frac{QAA}{QMA}\right) * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: quantidade mínima de amostras obrigatórias para análise de cloro residual	(%)	Mensal	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 221. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de abastecimento de água.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN080	Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o cumprimento das exigências estabelecidas nas legislações atuais referentes à quantidade mínima de amostras para análise de turbidez.	$\left(\frac{QAT}{QMT}\right) * 100$	QAT: quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez QMT: quantidade mínima de amostras obrigatórias para análise de turbidez	(%)	Mensal	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAMAE
IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o cumprimento das exigências estabelecidas nas legislações atuais referentes à quantidade mínima de amostras para análise de coliformes totais.	$\left(\frac{QAC}{QMC}\right) * 100$	QAT: quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais QMT: quantidade mínima de amostras obrigatórias para análise de coliformes totais	(%)	Mensal	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.2 INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A avaliação da situação do sistema de esgotamento sanitário e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados no Quadro 222.

Quadro 222. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de esgotamento sanitário.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN015	Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	$\left(\frac{VEC}{VAC - VTE}\right) * 100$	VEC: volume de esgoto coletado VAC: volume de água consumido VTE: volume de água tratada exportada	(%)	Semestral	Ideal =100; Razoável >80; Ruim< 80	SAMAE
IN016	Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	$\left(\frac{VET}{VEC}\right) * 100$	VET: volume de esgoto tratado VEC: volume de esgoto coletado	(%)	Semestral	Ideal =100; Razoável >80; Ruim< 80	SAMAE
IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume de água consumido.	$\frac{VET + VEBE}{VAC - VATE} * 100$	VET: volume de esgoto tratado VEBE: volume de esgoto bruto exportado tratado VAC: volume de água consumido VATE: volume de água tratada exportado	(%)	Semestral	>60 bom; =60 razoável; <60 ruim	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 222. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de esgotamento sanitário.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	$\left(\frac{PUA}{PUM}\right) * 100$	PUA: população urbana atendida com rede de esgoto PUM: população urbana do município	(%)	Anual	> 82 bom; razoável =82; <82 ruim	SAMAE
IN056	Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	$\left(\frac{PAE}{PTM}\right) * 100$	PAE: população atendida com rede de esgoto PTM: população total do município	(%)	Anual	100 ideal; 98 razoável; <98 ruim	SAMAE
IN059	Índice de consumo de energia elétrica no sistema de esgoto	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado.	CTE/VEC	CTE: consumo total de energia elétrica no sistema de esgoto VEC: volume de esgoto coletado	KWh/m³	Mensal	> 0,14 ruim; =0,14 razoável; <0,14 bom	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 222. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de esgotamento sanitário.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
-	Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	$(DBOi - DBOf/DBOi) * 100$	DBOi: demanda bioquímica de oxigênio antes do tratamento DBOf: demanda bioquímica de oxigênio após do tratamento	(%)	Mensal	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAMAE
-	Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	$\left(\frac{CIC - CFC}{CIC}\right) * 100$	CIC: concentração inicial de coliformes termotolerantes CFC: concentração final de coliformes termotolerantes	(%)	Mensal	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAMAE
-	Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	$\frac{QFP}{QTA} * 100$	QFP: quantidade de amostras do efluente na saída do tratamento fora do padrão QTA: quantidade total de amostras do efluente na saída do tratamento	(%)	Mensal	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.3 INDICADORES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A avaliação da situação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados no Quadro 223.

Quadro 223. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta)	Quantificar a Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	$\frac{PUA}{PUM} * 100$	PUA: população urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta PUM: população urbana do município	(%)	Anual		SAMAE
-	Índice de atendimento da coleta de RSU	Quantificar o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta de RSU	$\frac{EVU}{ETV} * 100$	EVU: extensão das vias urbanas com serviço de coleta de RSU ETV: extensão total das vias urbanas	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	$\frac{PUD}{PUM} * 100$	PUD: população urbana atendida no município, abrangendo o distrito sede e localidades PUM: população urbana do município	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 223. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
-	Índice de tratamento adequado de resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	$\frac{QRTA}{QTRC} * 100$	QRTA: quantidade de resíduos sólidos coletados e tratados adequadamente QTRC: quantidade total de resíduos sólidos coletados	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE
IN017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO e RPU em relação à quantidade coletada	Calcular a taxa de terceirização do serviço de coleta de resíduos domiciliares e públicos em relação à quantidade total de resíduos coletada.	$\frac{QTE}{QTC} * 100$	QTE: quantidade total coletada por empresas contratadas QTC: quantidade total coletada	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE
IN019	Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	$(QEC * 1000)/PUM$	QEC: quantidade total de empregados (coletores + motoristas) PUM: população urbana do município	Empregados /1000 hab	Anual	<0,36 Ruim; 0,36 a 0,99. Razoável; >1,0 Bom	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 223. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN021	Massa coletada (RDO + RPU) *per capita* em relação à população urbana	Quantificar a massa coletada de resíduos domiciliares e públicos em relação à população atendida com serviço de coleta de resíduos.	QRC/PAD	QRC: quantidade total de resíduos domiciliares coletados PAD: população atendida declarada	Kg/hab/dia	Semestral	<1,03 ruim; =1,03 Razoável; >1,03 bom	SAMAE
IN027	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados.	$\frac{QTRP}{QTRD} * 100$	QTRP: quantidade total de resíduos sólidos públicos QTRD: quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE
IN036	Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana	Quantificar a massa coletada de resíduos de serviço da saúde em relação à população urbana.	$(QTRSS * 1000)/PUM$	QTRSS: quantidade total coletada de resíduos sólidos de serviço de saúde PUM: população urbana do município	Kg/1000hab /dia	Anual	> 8,42 bom; =8,42 razoável; < 8,42 ruim	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 223. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
IN037	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	Calcular a taxa de resíduos do serviço de saúde coletada em relação à quantidade total de resíduos sólidos coletados.	$\frac{QTRSS}{QTC} * 100$	QTRSS: quantidade total coletada de resíduos sólidos de serviço de saúde QTC: quantidade total coletada	(%)	Anual	>1,15 bom; =1,15 razoável; < 1,15 ruim (SNIS 2012)	SAMAE
IN042	Taxa de terceirização da extensão varrida	Calcular a taxa de terceirização da extensão de vias municipais contempladas com o serviço de varrição	$\frac{EVC}{ETS} * 100$	EVC: extensão de sarjeta varrida por empresas contratadas ETS: extensão total de sarjeta varrida	(%)	Anual	>61 bom; =61 razoável; <61 (SNIS 2012)	SAMAE
IN045	Taxa de varredores em relação à população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada ml habitantes da população urbana.	$(QTV * 1000)/PUM$	QTV: quantidade total de varredores PUM: população urbana do município	Empregados /1000hab	Anual	>0,31 Bom; =0,31. Razoável; <0,31 ruim	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 223. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
-	Índice de domicílios atendidos com coleta de resíduos	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	$\frac{NDL}{NDM} * 100$	NDL: número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos NDM: número de domicílios no município	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE
-	Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	$\frac{NDU}{NTM} * 100$	NDU: número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: número de domicílios no município	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE
-	Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	$\frac{NDR}{NTR} * 100$	NDR: número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos na área rural NTR: número total de domicílios da área rural do município	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 223. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
-	Índice de atendimento do serviço de varrição	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	$\frac{ECV}{ETV} * 100$	ECV: extensão das vias urbanas com serviço de varrição ETV: extensão total das vias urbanas	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE
-	Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	$\frac{NDA}{NDT} * 100$	NDA: número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana NDT: número total de domicílios na área urbana	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SAMAE

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

5.4 INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A avaliação da situação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados no Quadro 224.

Quadro 224. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
-	Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	$\frac{PAD}{PUM} * 100$	PAD: população urbana atendida com sistema de drenagem urbana PUM: população urbana do município	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; <90 ruim	SINFRA
IN020	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana	Quantificar a cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município	$\frac{ETVPM}{ETV} * 100$	ETVPM: extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio ETV: extensão total de vias públicas urbanas	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; < 90 ruim	SINFRA
-	Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	$\frac{EGP}{ETS} * 100$	EGP: extensão das galerias pluviais ETS: extensão total do sistema viário urbano	(%)	Anual	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; < 90 ruim	SINFRA

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

Continuação do Quadro 224. Indicadores de desempenho do PMSB para o eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Código SNIS	Nome do Indicador	Finalidade	Fórmula	Variáveis	Unidade	Periodicidade	Limites para avaliação	Responsável pela geração/ divulgação
-	Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m² de área urbana do município.	NTA/AUM	AUM: área urbana do município NTA: número total de ocorrência de alagamento no ano	Pontos de alagamento/ Km²	Anual	0 ideal; = 1 razoável; > 1 ruim	SINFRA
-	Índice de vias urbanas sujeitas a alagamento	Identificar o índice de vias urbanas sujeitas a alagamento no sistema viário urbano.	$\frac{EVA}{ETS} * 100$	EVA: extensão de vias urbanas sujeitas a alagamentos ETS: extensão total do sistema viário urbano	(%)	Anual	Ideal 0; 0 a 15 satisfatório; > 15 ruim	SINFRA
-	Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	$\frac{NEF}{NET} * 100$	NEF: número de emissários finais do sistema de galerias de águas pluviais NET: número total de emissários finais do sistema de galerias de águas pluviais que contribuem para erosões e alagamentos	(%)	Semestral	Ideal 100; 90 a 99 satisfatório; < 90 ruim	SINFRA

Fonte: PMSB-Tangará da Serra, 2019.

6. MECANISMOS PARA A DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO

A participação social é um instrumento que possibilita a avaliação da eficácia da gestão e melhoria progressiva das políticas e serviços públicos. A real participação da população incorpora diversos atores sociais e segmentos para a convergência de propósitos, a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência social e a transparência dos processos decisórios com foco no interesse da coletividade (BRASIL, 2011).

A divulgação e participação no PMSB pode-se dar por meio de audiências ou reuniões públicas, bem como por debates e oficinas para que a população tenha acesso à informação, participando do processo de decisão acerca das ações voltadas à melhoria dos serviços.

Nesse sentido, o Departamento Técnico de Saneamento proposto na etapa do Prognóstico passa a ter um papel de referência, tendo em vista que o departamento atuaria também no planejamento dos serviços, atribuição indelegável, promovendo a realização das referidas consultas, reuniões e audiências públicas, sempre com o objetivo específico de abrir espaço para a participação e o controle social nas ações de saneamento básico.

Para a divulgação do PMSB, pode-se mencionar como estratégias as seguintes formas de ações:

- Disponibilidade do PMSB impressa na Prefeitura e em formato digital no site;
- Divulgação do Relatório Anual contendo os resultados de evolução dos indicadores e o cumprimento ou não das metas;
- Divulgação dos indicadores do saneamento básico no site da Prefeitura;
- Realização de seminário público, a cada 2 anos, para apresentação dos resultados do PMSB e discussão sobre possíveis melhorias.

Ademais propõe-se campanhas de veiculação de informações de modo verbal por Agentes de Saúde e funcionários do SAMAE, desde que haja orientação prévia dos conteúdos a serem abordados no PMSB e/ou tenham participado dos encontros técnicos e eventos de mobilização social, bem como mobilizações, cartilha didática, carros de som e anúncios em tv, rádios locais e mídias sociais.

Ressalta-se que as ações necessárias para a divulgação do PMSB mencionadas acima devem passar por avaliação e decisão conjunta dos gestores municipais para que os objetivos das ações sejam alinhados e o conhecimento sobre saneamento básico seja efetivado e consolidado para os quatro eixos.

7. MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE

Segundo o disposto na Lei nº 11.445/2007 em seu Art.47 e no Decreto nº 7.217/2010 no Art.34, o controle social em saneamento poderá se dar por meio de órgãos colegiados de caráter consultivo. Sendo assim, admite-se duas interpretações: 1) a Lei e o Decreto permitem apenas a criação de órgãos colegiados consultivos; 2) a Lei e o Decreto sugerem a criação de órgãos colegiados consultivos e não restringem a criação de órgãos colegiados deliberativos.

Os mecanismos de participação e controle social na gestão da política de saneamento básico também são abordados pela Resolução Recomendada do Conselho das Cidades nº 75, de 02 de julho de 2009. Em seu Art.2º, item VIII estabelece que essa participação deve estar presente nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços na forma de conselhos da cidade ou similar em caráter deliberativo. Já o Art.3º, estabelece no item I, que o processo participativo deve estar presente na etapa de formulação da política, nas etapas de elaboração do PMSB e na revisão deste Plano e em todas as funções de gestão.

Dessa forma, o poder público, privado e sociedade civil organizada, podem participar dos espaços de participação por meio da constituição do órgão colegiado (conselho), audiências públicas, consultas públicas e conferências.

No município de Tangará da Serra há instituído o Conselho Municipal de Saneamento Básico pela Lei nº 4362, de 23 de dezembro de 2014. Segundo definição no Art.1º o Conselho Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra é um órgão colegiado de composição paritária, de natureza consultiva, executiva e propositiva do Plano de Saneamento Básico do Município, com a finalidade de fiscalizar as obras de saneamento básico, bem como a análise da necessidade de desenvolvimento de estudos e projetos na área em conformidade com a Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 8.211/2014.

O Art.3º da Lei Compl nº 4362/2014 estipula que a composição do referido Conselho seja formada por 50% de órgãos, entidades ou organizações representativas do segmento de usuários, 25% pelos representantes do segmento relacionado ao setor de saneamento básico e 25% do segmento de titulares e prestadores de serviços.

A criação e efetivação do Conselho Municipal de Saneamento Básico deve garantir a representação da sociedade no processo de implementação, acompanhamento e monitoramento do PMSB.

8. DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE AVALIAÇÃO ANUAL E DE REVISÃO DO PMSB

O processo de avaliação tem significativa importância para a gestão e implementação de políticas públicas, principalmente por acompanhar e orientar a consolidação dos objetivos e metas apresentados no PMSB. Ademais, possibilita a identificação de eventuais falhas, assim como a revisão e adequação dos programas e ações propostas (BRASIL, 2016).

Como menciona a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, independentemente de quem elabore o PMSB (Prefeitura Municipal ou Terceirizados), é importante que, após a sua elaboração, o Plano seja submetido a uma avaliação, bem como, elaboração de relatórios anuais e revisão à cada quatro anos (BRASIL, 2016).

O PMSB baseia-se no cenário existente quando de sua elaboração, tendo por base o diagnóstico institucional, organizacional e técnico dos serviços de saneamento básico no Município. As informações e indicadores identificados são a base de sustentação das propostas do Plano, dessa forma, precisam ser constantemente monitoradas e avaliadas sistematicamente a cada ano, se tratando de um planejamento fundamental, portanto implementado com contínuo acompanhamento, com vistas à sua adaptação à realidade que se apresentar (BRASIL, 2019).

A partir do monitoramento das ações propostas no PMSB é possível verificar a eficiência e a eficácia do sistema num todo. Não apenas a caráter administrativo, mas a atualização do PMSB deve considerar o caráter logístico e o cotidiano dos serviços, englobando todos os participantes do processo.

A avaliação anual do PMSB de Tangará da Serra deve ser apresentada e divulgada por meio de relatórios anuais, onde deverá constar a síntese das ações desenvolvidas pelo município naquele ano nos quatro eixos do saneamento básico. Os dados apresentados nos relatórios servirão como ferramentas para monitoramento das metas, programas, projetos e ações. Para tanto, também deverão ser apresentados os indicadores de desempenho do PMSB com a finalidade de facilitar o monitoramento dos objetivos e dos programas propostos. Ressalta-se que com a avaliação anual será possível verificar se as ações estão sendo eficazes e eficientes ou se necessitarão de alterações na revisão do PMSB.

A cada quatro anos, como menciona o Art.19 da Lei nº 11445/07, o PMSB deve ser revisto de forma a corrigir possíveis distorções, adequar as propostas, assim como as metas e ações à realidade monitorada nas avaliações anuais do Plano. O processo de revisão do PMSB

deve adotar os mesmos procedimentos da sua elaboração, inclusive no que diz respeito à comunicação e mobilização social, como descreve o Art.51 da Lei 11445/07:

> Art.51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do Art.47 desta Lei.

Como apresentado no modelo padrão para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico, disponibilizado pelo projeto Interaguas (BRASIL, 2018), a disseminação do PMSB é essencial para o processo de monitoramento, avaliação e consequentemente revisão, portanto é de suma importância a participação da sociedade local. Assim, além da análise de dados e informações, no mínimo uma Audiência Pública anual deve ser realizada para apresentação e discussão dos resultados apurados.

O mesmo documento mencionado no parágrafo anterior diz que, a revisão do PMSB deve preferencialmente ser realizada em períodos coincidentes com o Plano Plurianual do Município - PPPA. Dessa forma, caso sejam verificadas elevadas distorções, ajustes podem ser feitos em períodos anteriores ao indicado para a revisão.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra são ferramentas que proporcionarão planejamento estratégico para a avaliação sistemática dos objetivos e metas propostos, consolidando o processo avaliativo para a gestão de uma política pública. Com isso, facilita-se a identificação de eventuais falhas, redirecionamento de ações e revisão de decisões.

O monitoramento dos indicadores de desempenho do PMSB é de grande importância por constituir um banco de dados com análises qualitativas e quantitativas das diversas ações propostas, assim como, as condições do saneamento básico em determinando momento e as suas tendências ao longo do tempo. Ressalta-se que a aderência dos indicadores deve sempre acompanhar a modificação e a percepção social quanto à eficácia e efetividade da política municipal de saneamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Roteiro para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico – Projeto Interaguas, 2018. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/interaguas/pmsb/anexo_1_roteiro_pmsb.pdf. Acesso em: 14 de dezembro de 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Monitoramento e avaliação da implementação do plano municipal de saneamento básico. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Roteiro de avaliação de Plano Municipal de Saneamento Básico. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano Nacional de Saneamento Básico – PMSB. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Planos Estaduais de Resíduos Sólidos. Brasília, 2011.

BRASIL. Decreto nº 7.217de 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. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em: 14 de dezembro de 2019.

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. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 25 abr. 2019.

FPNQ - Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade. Critérios de excelência - o estado da arte da gestão da qualidade total. São Paulo: Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, 1995. 79p.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Campo Largo/PR. DRZ, Campo Largo, 2014.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico de Rondonópolis/MT. DRZ, Rondonópolis, 2015.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico de Cáceres/MT. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

SNIS – Glossário de indicadores. Disponível em: http://snis.gov.br/glossarios. Acesso em: 12 de dezembro de 2019.

UCHOA, C. E. Elaboração de indicadores de desempenho institucional. Escola Nacional de Administração Pública – ENAP, Brasília, 2013.

PRODUTO 7: PROPOSTA DE ANTEPROJETO DE LEI DO PMSB

1. INTRODUÇÃO

Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra -MT seguiu-se os critérios recomendados pela Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que instituiu o Marco Regulatório do Saneamento Básico no país e o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 que a regulamentou. Contando, durante todo o processo de sua elaboração, com intensa participação de diversos segmentos da população de Tangará da Serra – MT, por meio da realização de reuniões, Conferências Municipais e Audiências Públicas.

A aprovação do Projeto de Lei é indispensável para a regularização da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas, serviços estes que foram objeto do Plano Municipal que ora se pretende aprovar.

Deste modo, o Plano Municipal possibilitará o município organizar e prestar os serviços de saneamento de sua responsabilidade, em consonância com o sistema nacional. A Minuta de Projeto de Lei sugerida do Plano Municipal de Saneamento Básico poderá ser alterada perante análise e orientação do Município através de Decreto Municipal.

2. OBJETIVOS

Esta proposta de minuta de lei integra o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tangará da Serra – MT, e tem por objetivo institucionalizar o processo de planejamento das ações do saneamento básico através de uma gestão eficaz que promova serviço de qualidade à população, regulação dos serviços prestados, controle social e da participação de toda a sociedade.

3. MINUTA DE PROJETO DE LEI MUNICIPAL Nº XX/2020

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico. Estabelece a Política Municipal de Saneamento. Cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico do Município de Tangará da Serra - MT, e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE TANGARÁ DA SERRA, Estado de Mato Grosso, no uso de suas atribuições legais, faz saber a todos os habitantes deste Município, que a Câmara de Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei: Lei Municipal Nº XXXX/2020.

CAPÍTULO I
DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I
Das Disposições Preliminares

Art. 1º A Política Municipal de Saneamento Básico será dirigida pelas disposições desta lei, de seus regulamentos e das normas administrativas deles decorrentes e tem por desígnio garantir a proteção da saúde pública e a salubridade da área urbana e rural, além de disciplinar o planejamento, programas, projetos e a execução das ações, obras e serviços de saneamento básico do Município de maneira integrada, em processo continuado e obedecendo as disposições contidas na presente lei.

Art. 2º Para os efeitos desta lei considera-se:

I - Saneamento Básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

II - Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;
III - Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;
IV - Subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;
V - Localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.
VI - Saneamento Ambiental: conjunto de ações socioeconômicas que visam alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas;
VII - Salubridade: qualidade das condições de vida de populações urbanas e rurais, no que se refere a inibir, prevenir ou impedir doenças veiculadas pelo meio ambiente, assim como de favorecer o pleno gozo da saúde e bem-estar.

Art. 3º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais;

Art. 4º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 5º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
II - Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
III - Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
IV - Fixar os direitos e os deveres dos usuários;
V - Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos desta Lei;
VI - Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS);
VII - Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Seção II
Dos Princípios

Art. 6º A Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-á pelos seguintes princípios:
I - Universalização do acesso;
II - Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
III - Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
IV - A melhoria contínua da qualidade ambiental;
V - Disponibilidade em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e a segurança da vida e do patrimônio público e privado;
VI - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
VII - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
VIII – Eficiência e sustentabilidade econômica;
IX- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
X - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
XI - Controle social;
XII - Segurança, qualidade e regularidade;
XIII - Adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água;
XIV - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
XV - A participação social nos procedimentos de planejamento, gestão e controle dos serviços.
XVI - O emprego do Plano Municipal de Saneamento Básico como instrumento norteador das tomadas de decisões referente ao saneamento básico municipal;
XVII - O acompanhamento público do implemento das metas constituídas no plano de saneamento básico municipal;
XVIII - A mobilização social contínua junta a população de Tangará da Serra;
XIX - Manter a capacidade de infiltração das bacias hidrográficas, que compõem a macrodrenagem, por meio de medidas estruturais e não estruturais, estimulando a adoção de padrões sustentáveis de manejo de águas pluviais.

Seção III
Dos Objetivos

Art. 7º São objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico:

I - Contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;
II - Priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - Proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;
IV - Proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;
V - Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;
VI - Incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;
VII - Promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação com os governos estadual e federal, bem como com entidades municipalistas;
VII - Promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade de articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;
VII - Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;
IX - Minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.
X - Incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água.
XI - Respeitar a legislação, normas, planos, programas e procedimentos relativos ao saneamento ambiental, saúde pública e meio ambiente existentes quando da execução das ações;
XII - Seguir indicadores, parâmetros sanitários, epidemiológicos e do nível de vida da população como norteadores das ações de saneamento;
XIII - Promover programas de educação ambiental e sanitária, com ênfase na temática do saneamento básico e áreas afins;
XIV - Dar publicidade a todos os atos do gestor dos serviços de saneamento básico, em especial, às planilhas de composição de custos e as de tarifas e preços.

Seção IV
Das Diretrizes Gerais

Art. 8º A implementação da Política Municipal de Saneamento Básico constituirá por jurisdição da Prefeitura Municipal de Tangará da Serra - MT, de forma transdisciplinar por todas as secretarias e órgão da administração municipal, respeitada as suas competências.

Art. 9º A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I - Valorização do processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento caótico de qualquer tipo, objetivando resolver problemas de dificuldade de drenagem e disposição de esgotos, poluição e a ocupação territorial sem a devida observância das normas de saneamento básico previstas nesta lei, no Plano Municipal de Saneamento Básico e demais normas municipais;

II - Adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;
III - Coordenação e integração das políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação, uso e ocupação do solo;
IV - Atuação integrada dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais de saneamento básico;
V - Consideração às exigências e características locais, à organização social e às demandas socioeconômicas da população;
VI - Prestação dos serviços públicos de saneamento básico orientado pela busca permanente da universalidade e qualidade;
VII - O planejamento e execução das ações, obras e serviços de saneamento básico em acordo com as normas relativas à proteção ao meio ambiente e à saúde pública, cabendo aos órgãos e entidades por elas responsáveis o licenciamento, a fiscalização e o controle dessas ações, obras e serviços, nos termos de sua competência legal;
VIII - Promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários;
IX - Adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações para fins e elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, compatibilizando-se com o Plano Diretor Municipal;
X - Garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa e indígenas, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;
XI - Fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;
XII - Utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico.

CAPÍTULO II
DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I
Da Composição

Art. 10º A Política Municipal de Saneamento Básico contará, para execução das ações dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Básico.

Art. 11º O Sistema Municipal de Saneamento Básico fica definido como o conjunto de agentes institucionais que no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento básico.

Art. 12º O Sistema Municipal de Saneamento Básico é composto dos seguintes instrumentos:

I - Plano Municipal de Saneamento Básico;
II - Órgão Colegiado de Saneamento Básico;
III - Fundo Municipal de Saneamento Básico;

IV - Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
V - Conferência Municipal anual de Saneamento Básico.

Seção II
Do Plano Municipal de Saneamento Básico

Art. 13º Fica estabelecido o Plano Municipal de Saneamento Básico, documento proposto a articular, associar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas a abrangência de níveis crescentes de salubridade ambiental para cumprimento dos serviços públicos de saneamento básico, em concordância com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007.

Art. 14º O Plano Municipal de Saneamento Básico contempla um período de 20 (vinte) anos e contém, como principais elementos:

I - Diagnóstico da situação atual e seus impactos nas condições de vida, com base em sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômicos e apontando as principais causas das deficiências detectadas;
II - Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitindo soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
III - Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, identificando admissíveis fontes de financiamento;
IV - Atuações para emergências e contingências;
V - Mecanismos e procedimentos para a avaliação ordenada da eficiência e eficácia das ações programadas;
VI - Ajustamento legislativo conforme legislação federal vigente.

Art. 15º O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído por esta lei, será avaliado anualmente e revisado impreterivelmente a cada 4 (quatro) anos.

§ 1º O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar as alterações decorrentes da revisão à Câmara dos Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

§ 2º A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que estiver inserido, bem como elaborada em articulação com a prestadora dos serviços.

§ 3º O Plano Municipal de Saneamento Básico, dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário engloba integralmente o território do ente do município.

Art. 16º Na avaliação e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico tornar-se-á por base o relatório sobre a salubridade ambiental do município.

Art. 17º O processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dar-se-á com a participação da população.

Seção III

Do Órgão Colegiado de Saneamento Básico

Art. 18º O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação:

I - Dos titulares dos serviços;
II - De órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
III - Dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
IV - Dos usuários de serviços de saneamento básico;
V - De entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Art. 19º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
II - Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
III - Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
IV - Fixar os direitos e os deveres dos usuários;
V - Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do *caput* do art. 3 o desta Lei;
VI - Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
VII - Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Art. 20º A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Seção IV
Do Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB

Art. 21 Está designado o Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, como aparelho da Administração Municipal, vinculado à Secretaria Municipal de XXXXXX.

§1º Os recursos do FMSB serão aplicados apenas em saneamento básico no espaço geopolítico do Município; após consulta ao Órgão Colegiado de Saneamento.

§2º A supervisão do FMSB será cumprida na forma da legislação própria e, em especial, pela aceitação sistemática de relatórios, balanços e informações que permitam o acompanhamento

das atividades do FMSB e da execução do orçamento anual e da programação financeira aprovados pelo Executivo Municipal.

Art. 22 Os recursos do FMSB serão provenientes de:

I - Repasses de valores do Orçamento Geral do Município;
II - Percentuais da arrecadação referente a tarifas e taxas decorrentes da prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, resíduos sólidos e serviços de drenagem urbana;
III - Valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos multilaterais públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;
IV - Valores a Fundo Perdido, recebidos de pessoas jurídicas de direito privado ou público, nacionais ou estrangeiras;
V - Doações e legados de qualquer ordem.

Seção V
Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico

Art. 23º Fica instituído Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, que possui os seguintes objetivos:

I - Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
II - Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
III - Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º As informações do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico deverá ser regulamentado em 180 dias, contados da publicação desta lei.

CAPÍTULO III
DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS

Art. 24º São direitos dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I - Gradativa universalização dos serviços de saneamento básico e sua prestação de acordo com os padrões estabelecidos pelo órgão de regulação e fiscalização;
II - Amplo acesso às informações constantes no Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
III - Cobrança de taxas, tarifas e preços públicos compatíveis com a qualidade e quantidade do serviço prestado;
IV - Acesso direto e facilitado ao órgão regulador e fiscalizador;
V - Ambiente salubre;

VI - Prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;
VII - Participação no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do artigo 19 desta lei;
VIII - Acesso gratuito ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário.

Art. 25º São deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I - Pagar pontualmente as tarifas e preços públicos cobrados pelo SAMAE pela prestação dos serviços locais de abastecimento de água, esgotos sanitários e coleta e disposição de resíduos, manejo, limpeza urbana de resíduos sólidos e a Secretaria Municipal de Infraestrutura (SINFRA) os preços cobrados pela drenagem urbana, bem como os valores decorrentes da prestação de serviços complementares, obedecendo, também, às sanções previstas em caso de inadimplemento;
II - Uso racional da água e a manutenção adequada das instalações hidrossanitárias da edificação;
III - Ligação de toda edificação permanente urbana às redes públicas disponíveis de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
IV - Correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para coleta dos resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo poder público municipal;
V - Colaborar com a limpeza pública, zelando pela salubridade dos bens públicos e dos imóveis sob sua responsabilidade;
VII - Participar de campanhas públicas de promoção do saneamento básico;
VII - Comunicar o Município, a Secretaria ou ao SAMAE as anormalidades das quais venham a ter ciência, referentes à prestamento dos serviços;
IX - Informar à Secretaria ou ao Município os atos inconvenientes ou irregulares porventura praticados pelo SAMAE ou seus prepostos na execução dos serviços e colaborar para a conservação das boas condições das instalações, infraestruturas e bens públicos afetados à prestação dos serviços;
X - Objetar, na forma da lei, diante ao SAMAE, pelos agravos materiais ou pessoais motivados em decorrência da má utilização de suas instalações, infraestruturas e equipamentos;
XI - Consultar o SAMAE, antes à instalação de tubulações internas, quanto ao local do ponto de distribuição de água e de coleta de esgoto e retirada de Guia de Disponibilidade de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos ou drenagem urbana;
XII - Permitir a entrada de prepostos do SAMAE, devidamente credenciados, nos imóveis que estejam ocupando, para que possam ser instalados equipamentos ou feitos reparos necessários à regular prestação dos serviços;
XIII - Manter reservatórios, tubulações e conexões sempre limpas e em condições de conservação e higiene adequadas;
XIV - Averiguar qualquer vazamento de água existente nas instalações internas, reparando-as imediatamente;
XV - Não lançar esgoto sanitário na rede de águas pluviais ou águas pluviais na rede de esgotos sanitários, sendo passivo de multa a ser calculado pelo SAMAE;
XVI - Informar o SAME sobre qualquer alteração cadastral;
XVII - Aos geradores acima de 200 litros de resíduos sólidos urbanos por dia competirá a Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos por profissional habilitado;

XVIII - Aos geradores de resíduos da construção civil competirá a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil por profissional habilitado;
XIX - Primar pela retenção das águas pluviais no imóvel, visando a sua infiltração no solo ou seu reuso.

CAPÍTULO IV
PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Art. 26º A prestação dos serviços de saneamento básico atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade dos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários, às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Art. 27º Toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, ficando sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de água e esgotos, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º Aonde o usuário possuir abastecimento por poço tubular fica conservada a cobrança por tratamento de efluentes gerados que esteja sendo enviado para a rede de esgotamento sanitário municipal, ficando a cargo do SAMAE estabelecer estes valores.

§ 3º Assentamentos, zonas rurais, áreas indígenas e demais localidades distantes do núcleo urbanos poderão ser atendidas dentro dos quatro eixos do saneamento básico ou soluções alternativas, desde que estejam acompanhadas bimestralmente por agente do SAMAE.

Art. 28º Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador 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.

Art. 29º Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão elaborar manual de prestação de serviço e atendimento ao usuário e assegurar amplo e gratuito acesso ao mesmo.

CAPÍTULO V
ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 30º Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - Abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
III - Manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Parágrafo único. Observado o disposto nos incisos I a III do *caput* deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observarão as seguintes diretrizes:
I - Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
II - Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
III - Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
IV - Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
V - Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
VI - Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
VII - Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
VIII - Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Art. 31º Os serviços de saneamento básico poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

I - Situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;
II - Necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;
III - Negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;
IV - Manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;
V - Inadimplência do usuário aos serviços de saneamento básico, do pagamento das tarifas, após ter sido notificado.

§ 1º As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V do *caput* deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas, de acordo com as normas do órgão de regulação.

CAPÍTULO VI
REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Art. 32º O Município poderá prestar diretamente ou delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de saneamento básico, nos termos da Constituição

Federal, da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, da Lei nº 11.079 de 30 de dezembro de 2004 e da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Art. 33º São objetivos da regulação:

I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
II - Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
III - Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 34º A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
II - Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
III - Metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
IV - Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
V - Medição, faturamento e cobrança de serviços;
VI - Monitoramento dos custos;
VII - Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
VIII - Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
IX - Subsídios tarifários e não tarifários;
X - Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
XI - Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

§ 1º As normas a que se refere o *caput* deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 2º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 35º Os prestadores dos serviços de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o *caput* deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

CAPÍTULO VII
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 36º Os órgãos e entidades municipais da área de saneamento básico serão organizados para atender o disposto nesta lei, no prazo de 30 (trinta) dias.

Art. 37º Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

TANGARÁ DA SERRA-MT, XX, de XXXXXXX de 20XX.

_____
PREFEITO DO MUNICÍPIO

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a aplicabilidade desta minuta de projeto de lei, o Poder Executivo Municipal deverá atuar junto ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, instituído em Tangará da Serra-MT. Este conselho é um órgão de caráter consultivo que auxilia o Poder Executivo Municipal a formular e instituir a Política Municipal de Saneamento Básico considerando todos os trâmites legais.

Essa minuta deverá ser submetida à discussão com a população, em evento especialmente convocado para este fim. Neste evento será concluída a versão final do PMSB que será encaminhada à Câmara de Vereadores. O Plano Municipal de Saneamento Básico, após ser aprovado e sancionado em lei municipal deve ser implantado pelo órgão municipal responsável pela execução da Política Municipal de Saneamento Básico.

Assim como no Plano Municipal, após a instituição da Lei do PMSB em Tangará da Serra, a população deve atuar como protagonista durante a fase de elaboração de uma Política de Saneamento Básico, a fim de fortalecer o controle social do saneamento básico no município. A sociedade deve ser permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal do controle social.

Por fim, dessa maneira, será possível assegurar a continuidade e a qualidade das ações de saneamento, no qual,

O município deverá promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, considerando as características geográficas, econômicas e socioculturais inerentes à Tangará da Serra - MT.

APÊNDICE

Apêndice A – Ata de aprovação do PMSB pelo Comitê de Coordenação

Apêndice B – Lista de presença das reuniões e audiências públicas

Apêndice C – Anotação de responsabilidade técnica (ART)

REGISTRO DE ATIVIDADES

Referente: APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA-MT

Referência: [X] Reunião/Visita [ ] Curso [ ] Conversa

Local: Centro Cultural **Município:** Tangará da Serra - MT

Data: 28/05/2020 **Inicio:** 19:00 **Fim:** 21:00

Sumário (objetivo): APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO.

Descrição: O Comitê de Coordenação do município de Tangará da Serra nomeado por meio do Decreto nº 033/2019, datado do dia 12 de fevereiro de 2019, declara que no dia 28 de maio de 2020, as informações apresentadas no Produto 2 (Plano de mobilização e comunicação social), Produto 3 (Diagnóstico do saneamento básico), Produto 4 (Prognóstico, objetivos e metas), Produto 5 (Programas, projetos e ações), Produto 6 (Monitoramento e avaliação), Produto 7 (Proposta de lei para aprovação do PMSB) e Produto 8 (Relatório Final) são compatíveis ao município de Tangará da Serra e atendem a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, o Decreto de Regulamentação nº 7.217 de 21 de junho de 2010 e o Termo de Referência, anexo do Processo Licitatório nº 55/SAMAE/2018, quanto as exigências para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Sem mais, este comitê declara **APROVADO** o Plano Municipal de Saneamento Básico e encaminha ao Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Tangará da Serra – SAMAE, para análise e aprovação nos termos do convênio nº 007/FUFMT/2018.

Sérgio Schefer
Portaria Nº 475/2020
Secretário Municipal de Saúde
Em Exercício

Itamar Martins Bonfim
Representante da Secretaria de Saúde

Magno César Ferreira
Representante da Secretaria de Meio Ambiente;

Marcel Andrade Berteges
Gerente Técnico do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE

Wesley Lopes Torres
Diretor Geral do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Tangará da Serra - SAMAE.

Edenir Maria Serigatto
Prof.ª Dr.ª da UNEMAT, Campus de Tangará da Serra.

De Acordo,

Fabio Martins Junqueira
Prefeito Municipal

PMSB
TANGARÁ DA SERRA-MT

Data 01/abril de 2019 Local: Tangará da Serra-MT

1 Nome: Flaviane de M. Campos Telefone: 65 99918-7890

2 Nome: WELITON TTATON PEREIRA DA SILVA Telefone: 65 992388439

3 Nome: ALDECY DE ALMEIDA SANTOS Telefone: 65 99244 3555

4 Nome: TADEU JOSÉ FIGUEIREDO LATORRACA Telefone: 65 98101-0002

5 Nome: JOSÉ BERNADINO DA SILVA FILHO Telefone: 66.9.99160021

6 Nome: Magno Cesar Ferreira Telefone: 65.99917-8505

7 Nome: João Manoel M. de Souza Telefone: 65 98121-8418

8 Nome: Vera Lúcia Weber Telefone: 65-9912-9629

9 Nome: Senir Mello (Lions) Telefone: 9.909.1474

10 Nome: ESDRAS JARA Telefone: 9.9632.6529

11 Nome: Lulio Cesar Gomes da Silva Telefone: 99900.4040

12 Nome: Edenir Maria Serigatto Telefone: 99987-0178

13 Nome: Flávio Kuhler Telefone: 9.8405.0860

14 Nome: Andes Santos Telefone: 9.9987-8513

15 Nome: ANDRÉ F. DO NASCIMENTO Telefone: 99904-9765

16 Nome: Flávio Amaral Oliveira Telefone: 98405-6467

17 Nome: MARCEL BENTEVES Telefone: 998002221

18 Nome: João Carlos de Oliveira Telefone: 99987-6535

19 Nome: Jeferson Zucchi - SEMA Telefone: 99905-4010

20 Nome: EVANIR TORRES - Telefone: 98406-8061

21 Nome: José Candido Bettoni Telefone: 99968-4826

22 Nome: Felipe Faustino Kunz Telefone: 66 984620638

23 Nome: Mariana Generoso Bampa Telefone: 65 99926-6877

24 Nome: DOUGLAS REIS GONÇALVES Telefone: 65 99923-1374

Nome: Telefone:

Reunião com Comite de Coordenação e Execução.

PMSB
TANGARÁ DA SERRA MT

Lista de presença Plano Municipal de Saneamento Básico

Data 04/04/2019 Local: Centro Cultural Municipal

Nome: Wesley Lopes Torres Telefone: (65) 99987-9235

Nome: Tadeu José Figueiredo Catarucci Telefone: (65) 98101-0002

Nome: Sonia Aps Beato X. de Melo Telefone: (65) 98135-7003

Nome: Daniela Silva Carvalho Telefone: 65.99995-6558-9612-2043

Nome: Loiva Leone Marcon Telefone: 6599917-8920

Nome: Senir Mello Telefone: 9.909.1474

Nome: Nei Luiz Lorenzetti Telefone: 99987 1436

Nome: Jose A. Lopes Telefone: 65.98530321

Nome: Jackline de O. J. Alfonso Telefone: 99952792

Nome: Oledson Bianchini de Deus Telefone: 99218-1682

Nome: Wallyson Silva dos Santos Telefone: 65 996874098

Nome: Aline Santos Oliveira Telefone: 65 99910-7689

Nome: Quizian Fernandes Lopes da Silva Telefone: 65 99941-2533

Nome: Maria do Carmo Souza Telefone: 65-98120-0689

Nome: Moacir Módulo Telefone: 65-999855262

Nome: Rogério Silva Telefone: 65-99617-2467

Nome: RUI ALBERTO WOLFART Telefone: 65-99987-3786

Nome: JAKSON LORENZETTI Telefone: 65-99987-1699

Nome: Hugo Leonardo M. dos Santos Telefone: 65-99815-4400

Nome: Lucilo dos Santos Júnior Telefone: 65-999235649

Nome: Jean M. S. Lachin Telefone: 65.99234-0526

Nome: Magno A. Santos (Camarã Muni Telefone: 65.9958.0040

Nome: André F. do Nascimento Telefone: 65 99904-9265

Nome: MARCEL BERTEGES Telefone: 65 998002221

Nome: Telefone:

Nome: Telefone:

* Audiência Pública

LISTA DE PRESENÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA

Referência: Audiência **Data:** 13/03/2020 **Local:** Centro Cultural - 18h

NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL
MARCEL BENTEVES	SAMAE	65 99800 2221	MARCEL@SAMAETGA.COM.BR
MAGNO A. Ribeiro	UNEMAT	99978 4994	MAGNOALVES@UNEMAT.BR
Aline Gramarin	SAMAE	99976-2170	aline@samaetga.com.br
ROBERTO L. Z. SCALCO	SAMAE	99638 1105	
Diogo albicht	SAMAE	998162634	diogo.alb.samae@gmail.com
ADEMILSON JOSÉ dos SANTOS	SAMAE	996744807	AdemildoN.JOSESAMAE@gmail.com
ALDECY DE A. SANTOS	UFMT	99244-3555	aldecy.aumeida@yahoo.com.br
Gilson Proença de Araujo	SAMAE	99905.1980	giltps@hotmail.com
JOÃO MANOEL MANDEL DE SOUZA	SAMAE	65-98121-8418	JOAO@SAMAETGA.COM.BR
Rafaela de F. Farias	Ministerio Publico	65.99634-0709	rafarias@mpmt.mp.br
Westek Lopes Torres	SAMAE/SINFRA	65 99987-9235	westek@samaetga.com.br
SERGIO ROBERTO REICHERT	IMPRENSA	65 99620-4262	SEROBERTTO@GMAIL.COM
NELSON DOS SANTOS FERREIRA	SAMAE	99986-8580	nelsonsferreira1@gmail.com
Gabriel Figueiredo de Moraes	Uniselva/UFMT	99953-0777	gabriel.moraes4@gmail.com
Ergusson Selitto Tem	Samae	99958 5618	ergusson@gmail.com
Katia Silva Alves	SAMAE	99972-6725	RH@SAMAETGA.com.br
Edenir Maria Serigatto	UNEMAT	999870178	eserigatto@gmail.com
SANDRO B. SEVARDI	UNEMAT/Ocasi	99995 1079	SANDROSEVARDI@GMAIL.COM.BR
CICERO BISTRO SANTOS	SEMEC	9604-4915	[illegible]@gmail.com
Allan Henrique		99902-3478	allan.engc@hotmail
Fábio M. Junqueira	Prefeito	99987-1778	

LISTA DE PRESENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA

Referência: Audiência Pública Final Data: 28/05/2020 Local: Centro Cultural

ITEM	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL
1	MARCEL BERTEGES	SAMAE	65998002221	MARCEL@SAMAETGA.COM.BR
2	Tiene Alberti	SAMAE	98439-2161	tiene@samaetga.com.br
3	Wilhen Vargas Reis	UFMT	9.9248-1889	Wilhen_cba@HOTMAIL.COM
4	Fernanda Angelina Rumonis		65 99670 2398	
5	JOÃO MANOEL MENDES DE SOUZA	SAMAE	65 99121-8416	JOAO@SAMAETGA.COM.BR
6	maria de lourdes fernandes	gabinete	9-9219.3109	lourdes@tangara.mt.gov.br
7	Gabriel Figueiredo de Moraes	UFMT	99953 0777	gabriel.moraes4@gmail.com
8	Hugo Leonardo Moreno Pontes	SAMAE	9995-4400	hugo@SAMAETGA.COM.BR
9	Vanderson Krampe	SEMMEA	9.9683-7476	VANDERSON@TANGARA-DA-SERRA-MT.GOV.BR
10	Marlene B.P. Rodrigues	Samae	99945-1616	marlenerodrigues.tga@gmail.com
11	Weslei lopes torres	SAMAE	99907-9235	WESLEI@SAMAETGA.COM.BR
12	SILVIO TUPINAMBA	UNEMAT	99959-4636	SILVIO TUPI@GMAIL.COM
13	SERGIO ROBERTO PEICHERT	IMPRENSA	99620-4262	SERGIOBERTO@GMAIL.COM
14	ADEMILSON JOSÉ DOS SANTOS	SAMAE OPERA	99674.4807	
15	JOSÉ EDUARDO [illegible]	SEAPA	9904-9765	
16	Cledson Alencar Rios	UNEMAT	999103532	cledsonrios@GMAIL.COM
17	Taliana T. Soares	SAMAE	999284894	taliana.soares@gmail.com
18	DANILO B. SOARES	UNEMAT	99995 1079	[illegible]
19	Daniel O. Carvalho	UNEMAT	99612-2043	dcarvalhocadm1@gmail.com
20	Wilderson Lemes da Silva	SINOP	99900.4040	
21	Joel Gonçalves Ferreira	Samae	996134678	
22	José Antônio Comando	EMPRESA	99974 8563	
23	Ernesto Coralini Soares de Souza	Espeto	99991-5102	ernestocoralini@hotmail.com
24	José Roberto Prado	SEAPA	99991-3361	roberto.prado@gmail.com

LISTA DE PRESENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ DA SERRA

Referência: Audiência Pública Final Data: 28/05/2020 Local: Centro Cultural

ITEM	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL
25	ERIS ALVES FONDA	Sup. de GOVERNO	(65) 9.9986-8766	ERISAPP@GMAIL.COM
26	Jean M. S. Fachin	SAMAE	65.99234-0526	JMARCOL18@hotmail.com
27	Katia Silva Alves			
28	Gilson Proença de Araújo	Samae	65 99905 1980	giltgs@hotmail.com
29	Bruno B. Zamondo de Oliveira	Empresário	65 99661 2021	brunobcomondo@hotmail.com
30	Fábio M. Junqueira	Prefeito	65-99987-1778	gabinete@tangaradaserra.m
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220200082788

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

ALDECY DE ALMEIDA SANTOS

RNP: 1218159790

Título Profissional: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL

Registro: 9489

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UFMT - FUNDAÇÃO UNISELVA

CPF/CNPJ: 04.845.150/0001-57

Rua: AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA 2367

Bairro: UFMT

Número: 2367

Cidade: CUIABÁ

UF: MT

País: Brasil

Contrato:

Celebrado em: 11/03/2019

CEP: 78.060-900

Valor: R$ 450.000,00

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
78.300-000	JARDIM EUROPA - PAÇO MUNICIPAL	2351		TANGARÁ DA SERRA	MT	BRA	78.300-000	014º36'00.00'' S 057º28'00.00'' O

Data de Inicio: 11/03/2019

Previsão Término: 03/08/2020

Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Proprietário: SAMAE SERVIÇO AUTÔNOMO MUN DE ÁGUA E ESGOTO

CPF/CNPJ: 06.068.089/0001-04

Finalidade:

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Planejamento Urbano, Metropolitano e Regional - Planejamento Urbano					
	Coordenação	de plano diretor		1,0000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação técnica - Plano Municipal de Saneamento Básico

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Cuiabá - MT — Local

03/06/20 — data

927.759.691-00 - ALDECY DE ALMEIDA SANTOS

04.845.150/0001-57 - FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UFMT - FUNDAÇÃO UNISELVA

Valor ART:R$ 0,00 — Registrada em 30/06/2020 — Valor Pago: R$ 0,00

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Em substituição a ART Nº 1220200069990

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Isento conforme Resolução 1.067/2015

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220200084285
Equipe vinculada à 1220200082788

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

GABRIEL FIGUEIREDO DE MORAES — RNP: 1216255423

Título Profissional: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO — Registro: 38656

Empresa Contratada: — Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UFMT - FUNDAÇÃO UNISELVA — CPF/CNPJ: 04.845.150/0001-57

Rua: AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA 2367 — Bairro: UFMT — Número: 2367

Cidade: CUIABÁ — UF: MT — País: Brasil

Contrato: — Celebrado em: 01/03/2019 — CEP: 78.060-900

Valor: R$ 33.000,00 — Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA — Vinculado à ART: 1220200082788

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA BRASIL	JARDIM EUROPA - PAÇO MUNICIPAL	2351		TANGARÁ DA SERRA	MT	BRA	78.300-000	014°36'00.00" S 057°28'00.00" O
AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA 2367	UFMT	2367		CUIABÁ	MT	BRA	78.060-900	015°36'00.00" S 056°03'00.00" O

Data de Inicio: 11/03/2019 — Previsão Término: 03/08/2020 — Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO — Proprietário: SAMAE SERVIÇO AUTÔNOMO MUN DE ÁGUA E ESGOTO — CPF/CNPJ: 06.068.089/0001-04

Finalidade:

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Planejamento Urbano, Metropolitano e Regional - Planejamento Urbano					
	Assessoria	de plano diretor		1,0000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Cuiaba - MT — 03/06/20

Local — data

Gabriel Figueiredo de Moraes

040.783.931-36 - GABRIEL FIGUEIREDO DE MORAES

04.845.150/0001-57 - FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UFMT - FUNDAÇÃO UNISELVA

Valor ART:R$ 0,00 — Registrada em 03/07/2020 — Valor Pago: R$ 0,00

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Em substituição a ART Nº 1220200076636

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220200084827
Equipe vinculada à 1220200082788

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

FLAVIANE DE MORAIS CAMPOS — RNP: 1212643780

Título Profissional: ENGENHEIRA SANITARISTA E AMBIENTAL - ENGENHEIRA DE SEGURANÇA DO TRABALHO — Registro: 28107

Empresa Contratada: — Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UFMT - FUNDAÇÃO UNISELVA — CPF/CNPJ: 04.845.150/0001-57

Rua: AVENIDA FERNANDO CORREIA DA COSTA — Bairro: UFMT — Número: 2367

Cidade: CUIABÁ — UF: MT — País: Brasil

Contrato: 616/2019 — Celebrado em: 11/03/2019 — CEP: 78.060-900

Valor: R$ 30.000,00 — Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA — Vinculado à ART: 1220200082788

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA BRASIL	JARDIM EUROPA - PAÇO MUNICIPAL	2351		TANGARÁ DA SERRA	MT	BRA	78.300-000	014°37'00.00" S 057°29'00.00" O
AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA 2367	UFMT	2367		CUIABÁ	MT	BRA	78.060-900	015°36'00.00" S 056°03'00.00" O

Data de Inicio: 11/03/2019 — Previsão Término: 03/08/2020 — Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO — Proprietário: SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE TANGARÁ DA SERRA — CPF/CNPJ: 06.068.089/0001-04

Finalidade:

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Planejamento Urbano, Metropolitano e Regional - Planejamento Urbano					
	Assessoria	de plano diretor		1,0000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Cuiaba - MT — Local

03/06/20 — data

Flaviane de Morais Campos

026.609.471-63 - FLAVIANE DE MORAIS CAMPOS

04.845.150/0001-57 - FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UFMT - FUNDAÇÃO UNISELVA

Valor ART: R$ 0,00 — Registrada em 06/07/2020 — Valor Pago: R$ 0,00

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Em substituição a ART N°1220200072105

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Isento conforme Resolução 1.067/2015

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO

1220200085653

Equipe vinculada à 1220200082788

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

MARCIELY FERREIRA ALVES

RNP: **1215885784**

Título Profissional: **ENGENHEIRA SANITARISTA E AMBIENTAL**

Registro: **37910**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDAÇÃO DE A. E DESEN. DA UNIV. FEDERAL DE MATO GROSSO

CPF/CNPJ: **04.845.150/0001-57**

Rua: **AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA**

Bairro: POÇÃO

Número: **2367**

Cidade: CUIABÁ

UF: **MT**

País: **Brasil**

Contrato:

Celebrado em: **01/03/2019**

CEP: **78.015-600**

Valor: **R$ 33.000,00**

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Vinculado à ART: **1220200082788**

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA BRASIL	JARDIM EUROPA	2351	PAÇO MUNICIPAL	TANGARÁ DA SERRA	MT	BRA	78.300-000	014°36'00.00" N 057°28'00.00" L
AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA	POÇÃO	2367		CUIABÁ	MT	BRA	78.015-600	015°36'00.00" N 056°03'00.00" L

Data de Inicio: **11/03/2019**

Previsão Término: **03/08/2020**

Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Proprietário: FUNDAÇÃO DE A. E DESEN. DA UNIV. FEDERAL DE **MATO GROSSO**

CPF/CNPJ: **04.845.150/0001-57**

Finalidade:

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Planejamento Urbano, Metropolitano e Regional - Planejamento Urbano					
	Assessoria	de plano diretor		1,0000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às **atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Cuiaba - MT — Local

03/06/20 — data

MARCIELY FERREIRA ALVES:77959132291 (Assinado de forma digital por MARCIELY FERREIRA ALVES:77959132291 Dados: 2023.07.03 10:06:17 -03'00')

779.591.322-91 - MARCIELY FERREIRA ALVES

04.845.150/0001-57 - FUNDAÇÃO DE A. E DESEN. DA UNIV. FEDERAL DE MATO GROSSO

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Valor ART:R$ 88,78 — Registrada em 07/07/2020 — Valor Pago: R$ 88,78

Nosso Número: 140000000001428492

PREFEITURA MUNICIPAL
DE TANGARÁ DA SERRA

samae
Proporcionando qualidade de vida
TANGARÁ DA SERRA-MT

UFMT
Universidade Federal
de Mato Grosso

FUNDAÇÃO
UNISELVA