



PREFEITURA MUNICIPAL DE MANOEL EMÍDIO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL EMÍDIO/PI

Componentes: ABASTECIMENTO DE ÁGUA / ESGOTAMENTO SANITÁRIO /
DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS / LIMPEZA URBANA E
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL EMÍDIO/PI

Janeiro
2018

**MINISTÉRIO DA SAÚDE****Fundação Nacional de Saúde - FUNASA**

SAUS – Quadra 04 – Bloco “N” – 5º andar, Ala Norte – Brasília/DF

CEP: 70070-040

Telefone: (61) 3314-6619/6466 Fax: (61) 3314-6253

Superintendência Estadual da Funasa no Piauí (Suest – PI)

Av. João XXIII, 1317 – Jockey Club – Teresina/PI

CEP: 64049-010

Telefones: (86) 3218-8465 / 3218-8464 / 3218-8411

Telefone Núcleo Intersectorial de Cooperação Técnica (NICT): (86) 3218-8426

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ**Secretaria de Estado das Cidades – SECID-PI**

Avenida Joaquim Ribeiro, 835, centro-sul – Teresina/PI

CEP: 64001-480.

Telefone(s): (86) 3216-4474 / 3216-3692 – Fax: (86) 3221-4470

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

363.72098122

M285p Manoel Emídio (PI). *Prefeitura.*

Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio/PI / Prefeitura Municipal de Manoel Emídio/PI ; [Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, (org.)]. – 1. ed. – Teresina, PI : [s.n.], 2018.

509 p. : il. (color.) ; 30 cm.

1. Saneamento Básico. 2. Plano Municipal de Saneamento Básico (Manoel Emídio, PI). I. Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo. II. Título.

CDD 23.: Saneamento 363.72

Saneamento – Piauí (Brasil) 363.72098122

Ficha catalográfica elaborada por Éderson F. Crispim CRB-8/9724



PREFEITURA MUNICIPAL DE MANOEL EMÍDIO – PI

Pça. São Felix, 11 – Centro

CEP: 64875-000

PREFEITO

José Medeiros da Silva

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Titular: Manoel Aguinaldo T. de Souza Filho

Suplente: Ailton Medeiros da Silva

Titular: Nayla Belchior de Sousa

Suplente: Francisco das Chagas de Freitas

Titular: Edilson Alves Moreira

Suplente: Maranhny Messias da Cruz

Titular: Hélio Pires Messias

Suplente: Cláudio Pereira da Silva Filho

Titular: Frank Pires de Sousa

Suplente: Joaquim de Sousa Lima

Titular: Osvaldo Saraiva Ribeiro

Suplente: Gilson do Nascimento Medeiros

Titular: Nerlêy Belchior de Sousa

Suplente: Antônio de Sousa Mota

Titular: Anailde de Freitas Sousa

Suplente: Katiana Francisca Messias

Representante do Núcleo Intersectorial de Cooperação Técnica da FUNASA (NICT)

Representante da Secretaria de Estado das Cidades (SECID-PI)

Secretaria Municipal de Administração

Secretaria Municipal de Administração

Secretaria Municipal de Saúde

Secretaria Municipal de Saúde

Secretaria Municipal de Educação

Secretaria Municipal de Educação

Secretaria Municipal de Cultura

Secretaria Municipal de Cultura

Câmara Municipal

Câmara Municipal

Concessionário de Serviço Público de

Fornecimento de Água e Esgoto

Concessionário de Serviço Público de

Fornecimento de Água e Esgoto

Sociedade Civil

Sociedade Civil

Conselho Municipal de Educação

Conselho Municipal de Educação

COMITÊ EXECUTIVO

Titular: Onaldo Manoel de Sousa

Suplente: Antônio José Rodrigues Miranda

Titular: Deusdete de Sousa

Suplente: Maria Madalena Pereira dos Santos

Titular: Cláudia Maria de Jesus Pires Medeiros

Suplente: Ana Cláudia Damascena S. Saraiva

Titular: Kleder Almeida de Sousa

Suplente: Abdoral Rodrigues dos Santos

Titular: Marcelo do Nascimento Medeiros

Suplente: Joseli Borges dos Santos

Titular: Valdênia Alves da Silva

Suplente: Fábio de Freitas Varão

Hildo Martins de Sousa Filho

Arlete Tomaz de Sousa

Ancelmo Siqueira Dias

Ana Cláudia Almeida de Sousa

Afonso Luis da Silva

Laura Bernardes

Secretaria Municipal de Agricultura

Secretaria Municipal de Agricultura

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e

Recursos Hídricos

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e

Recursos Hídricos

Secretaria Municipal de Assistência Social

Secretaria Municipal de Assistência Social

Vigilância Sanitária

Vigilância Sanitária

Secretaria de Esporte, Lazer e Turismo

Secretaria de Esporte, Lazer e Turismo

Sociedade Civil

Sociedade Civil

Engenheiro Civil

Pedagoga

Técnico de Informática

Estagiária de Prefeitura Municipal

Engenheiro Civil – Contratado e representante da

FESPSP

Pedagoga – Contratada e representante da

FESPSP



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

Presidente: Rodrigo Sergio Dias

SUPERINTENDENTE ESTADUAL DA FUNASA NO PIAUÍ

Gilberto Antônio Neves Pereira da Silva

NÚCLEO INTERSETORIAL DE COOPERAÇÃO TÉCNICA – NICT/SUESTPI

Madaila Guimarães da Costa Veloso – Coordenadora do NICT

MEMBROS DO NICT/SUEST/PI

Douglas Lopes da Silva Alves

Raimunda Nonato da Cruz Oliveira

Elísio Félix Ponciano

Urias Gonzaga do Nascimento

Maria do Socorro Pereira de Sousa

Juscelina Mora Rodrigues

Maria do Socorro Soares Martins

João Bosco Brauna



GOVERNADOR DO ESTADO DO PIAUÍ

José Wellington Barroso de Araújo Dias

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES - SECID

Secretário: Fábio Mendonça Xavier de Oliveira

EQUIPE TÉCNICA SECID - FISCALIZAÇÃO DO CONVÊNIO “PMSB”

Márcio Antônio Souza da Rocha Freitas – Engenheiro

Claudia de Medeiros Jardelino de Araújo Dias – Pedagoga

EQUIPE DE COORDENAÇÃO DA SECID - CONVÊNIO “PMSB”

Ovessimo de Jesus Pedreira

Renan Carlis Teles da Silva

Diego Alves de Oliveira

José Carlos Gonçalves Honório - Diretor da DUPPO (Diretoria da Unidade de Programas Projetos e Obras)



INSTITUIÇÃO CONTRATADA

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP

CNPJ: 63.056.469/0001-62

Rua General Jardim, 522 – Vila Buarque, São Paulo – SP – CEP 01223-010.

Escritório local: Rua Pedro Almeida, 1101, Bairro São Cristóvão, Teresina/PI CEP: 64052-280.

EQUIPE TÉCNICA EXECUTIVA

COORDENAÇÃO GERAL

Elcires Pimenta Freire (CREA nº 260417508-8)

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Antonio Eduardo Giansante (CREA nº 0600919891)

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Afonso Luis Silva	Engenheiro Civil Sênior
Alex Marques Rosa	Arquiteto Urbanista
Aluísio Teixeira Junior	Engenheiro Civil - Coordenador Gerencial
Deusdete Lucas dos Santos Neto	Engenheiro Civil
Edson Aguiar Moreira Neto	Sociólogo
José Gleisfan da Silva Nascimento	Sociólogo
Jucilene de Alencar Sampaio Mendes	Assistente Social
Juliana Simião	Engenheira Sanitarista – Coordenadora Técnica
Laura Bernardes	Pedagoga - Coordenadora (Atividades de Campo)
Leonardo Masaru Matsuyama	Administrador - Coordenador Administrativo-Financeiro
Lucas Almeida Vulcano	Engenheiro Civil
Luciana Pranzetti Barreira	Bióloga - Coordenadora Técnica
Luiz Cláudio Rodrigues Ferreira	Engenheiro Ambiental
Maria Cristina Barbosa	Advogada

EQUIPE DE APOIO

Afonso Lopes dos Santos	Técnico de Campo
André Teles M. A. de Carvalho	Técnico de Campo
Camilo Cordeiro Freire	Técnico de Campo
José Lucas Lopes de Abreu Silva	Técnico de Campo
Gisele de Sousa Serafim	Técnico de Campo
Luana Cristina da Cunha Santos	Técnico de Campo
Mariana Carvalho Teixeira	Apoio Gerencial
Mário Flávio Pereira	Técnico de Campo
Miguel Giansante	Estagiário – Engenharia Ambiental
Zenon Soares de Araújo Junior	Técnico de Campo



APRESENTAÇÃO

A Política Nacional do Saneamento e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituídas pelas Leis Federais nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) e nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), definiram um novo paradigma para a gestão do saneamento e para o manejo de resíduos, estabelecendo desafios aos estados e municípios para a universalização desses serviços e para a modernização da gestão. Especialmente para os resíduos sólidos, a Política Nacional traz a ordem de prioridade de “*Não Geração, Reutilização, Reciclagem e Tratamento dos Resíduos*”, com o objetivo de dispor somente rejeitos em aterros sanitários.

A Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, impõe a necessidade de planejamento, regulação e fiscalização por parte dos municípios, tendo como instrumento o Plano Municipal de Saneamento Básico. O Plano de Saneamento deve ser elaborado e implementado pelos municípios sendo condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, além de ser exigência para a obtenção de recursos federais.

A partir dessa lei, **saneamento básico** é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e, finalmente, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Portanto, o Plano Municipal de Saneamento deve conter todos os componentes do saneamento básico, sendo assim composto:

- 1) Plano Municipal de Saneamento – componente Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- 2) Plano Municipal de Saneamento – componente Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas;
- 3) Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (atendendo também a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/2010).

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio foi construído de forma participativa com o Comitê Municipal e a população, sendo que o diagnóstico dos



sistemas atualmente existentes no município serviu de base orientadora para a definição dos objetivos, metas, programas, projetos e ações para atendimento das diretrizes das leis federais.

A elaboração e implementação do referido Plano é condição para acesso aos recursos da União (ou por ela controlados) destinados a empreendimentos e serviços relacionados ao saneamento.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio está estruturado nos capítulos apresentados a seguir:

Capítulo 1	Introdução
Capítulo 2	Capacitação de Técnicos e Gestores Municipais e Controle Social
Capítulo 3	Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do município de Manoel Emídio
Capítulo 4	Política do Setor de Saneamento
Capítulo 5	Diagnóstico dos Sistemas e da Infraestrutura de Saneamento do município de Manoel Emídio
Capítulo 6	Prospectiva dos Sistemas de Saneamento para o município de Manoel Emídio
Capítulo 7	Planejamento Estratégico dos Sistemas de Saneamento do município de Manoel Emídio
Capítulo 8	Plano de Execução para os Sistemas de Saneamento
Capítulo 9	Proposição de Plano de Ações para Emergências e Contingência
Capítulo 10	Indicadores de Prestação dos Serviços
Capítulo 11	Considerações finais do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio
Capítulo 12	Referências Bibliográficas

Este documento apresenta a versão final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio, discutido e aprovado na Conferência Final.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registro da realização da Oficina 1.....	36
Figura 2 – Registro da realização da Oficina 2.....	36
Figura 3 – Registro da realização da Oficina 3.....	37
Figura 4 – Registro da realização da Oficina 4.....	37
Figura 5 – Visitas técnicas às estruturas e equipamentos de saneamento no município	37
Figura 6 – Setores de Mobilização para a construção participativa do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio.....	40
Figura 7 – Registro da Conferência Inicial.....	44
Figura 8 – Registro dos eventos setoriais.....	44
Figura 9 – Registro da Conferência Final	45
Figura 10 – Mapa de localização do município de Manoel Emídio.....	51
Figura 11 – Mapa de Clima do município de Manoel Emídio.....	53
Figura 12 – Mapa de Isoietas do Estado do Piauí	54
Figura 13 – Precipitação mensal para o ano de 2014 – Estação Cristiano Castro.....	55
Figura 14 – Unidades geológicas do município de Manoel Emídio	57
Figura 15 – Mapa geomorfológico do município de Manoel Emídio.....	59
Figura 16 – Mapa hidrogeológico do município de Manoel Emídio	61
Figura 17 – Divisão das bacias hidrográficas do Estado do Piauí	63
Figura 18 – Reservatórios estratégicos do Estado do Piauí.....	64
Figura 19 – Hidrografia do município de Manoel Emídio.....	67
Figura 20 – Bioma e cobertura vegetal do município de Manoel Emídio	69
Figura 21 – Estrutura Etária da População de Manoel Emídio	72
Figura 22 – Densidade Demográfica de Manoel Emídio - Piauí	73
Figura 23 – Ocupação Urbana da área da sede de Manoel Emídio	74
Figura 24 – Ocupação urbana da área da sede de Manoel Emídio	77
Figura 25 – Ocupação da área do aglomerado rural – Povoado Água Branca	78
Figura 26 – Ocupação da área do aglomerado rural isolado – Assentamento Recreio	79
Figura 27 – Aspectos urbanos da sede de Manoel Emídio.....	80
Figura 28 – Características urbanísticas do entorno dos domicílios.....	81
Figura 29 – Contribuição econômica das atividades para o município de manoel emídio.....	83
Figura 30 – Evolução do IDH-M para o Município de Manoel Emídio	84
Figura 31 – Nível de instrução das pessoas de 10 anos ou mais.....	88
Figura 32 – Estruturas de abastecimento de água no município de Manoel Emídio.....	122
Figura 33 – Estruturas de abastecimento de água da zona urbana	124
Figura 34 – Croqui do SAA Sede.....	125
Figura 35 – Poço 1 – poço e abrigo do quadro de comando da bomba	127



Figura 36 – Reservatório 1 – área do reservatório e reservatório (capacidade de 50 m³)	127
Figura 37 – Poço 2 – poço e abrigo do quadro de comando da bomba	128
Figura 38 – Reservatório 2 – reservatório (capacidade de 100m³) e área do reservatório	128
Figura 39 – Área do poço e reservatório	129
Figura 40 – Poço, área do poço e reservatório	130
Figura 41 – Poços cadastrados no CPRM com situação bombeando	147
Figura 42 – Fatores que influenciam o consumo de água pelos animais.....	149
Figura 43 – Proporção de moradores com banheiro de uso exclusivo ou sanitário	168
Figura 44 – Proporção de moradores por tipo de esgotamento sanitário	168
Figura 45 - Principal forma de esgotamento sanitário empregada no município – Fossa Rudimentar	170
Figura 46 – Esgoto in natura sendo lançado na Av. Primeiro de Maio.....	170
Figura 47 – Croqui do sistema de drenagem do município de Manoel Emídio	181
Figura 48 – Bacias de macrodrenagem do município de Manoel Emídio.....	185
Figura 49 – Organograma do órgão responsável pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Manoel Emídio	192
Figura 50 – Equipamentos de apoio à limpeza urbana no município de Manoel Emídio.....	194
Figura 51 - Povoado Água Branca do município de Manoel Emídio	195
Figura 52 - Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos no Território de Desenvolvimento Chapada das Mangabeiras	197
Figura 53 – Local de disposição de resíduos no município de Manoel Emídio	198
Figura 54 – Evolução da projeção populacional do município de Manoel Emídio para o período 2018 - 2037	217
Figura 55 – Distribuição da população rural no município de Manoel Emídio	218
Figura 56 – Evolução da projeção da população rural do município de Manoel Emídio.....	219
Figura 57 – Projeção das vazões demandas no horizonte de planejamento.....	227
Figura 58 – Projeção das vazões de esgoto geradas no horizonte de planejamento	234
Figura 59 – Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos da população total no período de 2018 – 2037	242
Figura 60 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos pela população rural no período de 2018 – 2037.....	244
Figura 61 – Análise SWOT – Dimensão Institucional	248
Figura 62 – Análise SWOT – Componente Abastecimento de Água.....	249
Figura 63 – Análise SWOT – Componente Esgotamento Sanitário	250
Figura 64 – Análise SWOT – Componente Drenagem Urbana.....	251
Figura 65 – Análise SWOT – Componente Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	252
Figura 66 – Arranjos institucionais para a contratação da prestação dos serviços de saneamento	259



Figura 67 – Mapa de hidrogeologia e poços bombeando	266
Figura 68 – Croqui de um sistema de abastecimento de água a partir de captação superficial	270
Figura 69 – Croqui de um sistema de abastecimento de água a partir de captação em poços tubulares	274
Figura 70 – Esquema de instalação de equipamento de bombeamento em poço tubular	276
Figura 71 – Exemplos de cisterna em polietileno e em concreto	280
Figura 72 – Estudo preliminar indicando o possível traçado do sistema coletor principal e de localização da estação de tratamento	282
Figura 73 – Sistema de Esgotamento Sanitário para áreas urbanas	284
Figura 74 – Solução unidomiciliar para pequenas comunidades	287
Figura 75 – Tanque séptico e sumidouro	288
Figura 76 – Tanque séptico e vala de infiltração	289
Figura 77 – Tanque séptico, filtro e vala de infiltração	290
Figura 78 – Fundos de vale e drenagem natural da área urbana de Manoel Emídio	295
Figura 79 – Sistema de drenagem urbana superficial para áreas urbanas - sarjetas	297
Figura 80 – Sistema de drenagem urbana superficial e subterrânea para áreas urbanas	298
Figura 81 – Sistema de drenagem urbana – Lançamento em Corpo Receptor	298
Figura 82 – Etapas de coleta, transporte e disposição final de resíduos	299
Figura 83 – Principais localidades rurais no município de Manoel Emídio	301
Figura 84 - Esquema do Posto de Coleta para Zona Rural	303
Figura 85 – Critérios a serem observados para a definição de área para implantação de aterro de pequeno porte	305
Figura 86 – Isolamentos da área: físico (cercamento) e visual (barreira vegetal)	306
Figura 87 – Especificações e volumetria de vala para aterro de pequeno porte	306
Figura 88 – Planta básica conceitual de aterro de pequeno porte para o município de Manoel Emídio	307
Figura 89 – Detalhamento da área de apoio do aterro	309
Figura 90 – Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	311
Figura 91 – Modelo de Ecoponto proposto para o município de Manoel Emídio	313
Figura 92 – Fluxo de materiais na coleta seletiva	318
Figura 93 – Etapas para a execução das obras de engenharia	347
Figura 94 - Investimentos estimados por componente do saneamento para o município de Manoel Emídio	386
Figura 95 – Curvas médias de variação de Qualidade das Águas	424
Figura 96 - Modelo esquemático do sistema de informações	452
Figura 97 – Desencadeamento de ações e comunicação em situações de emergência	460



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Reuniões e Oficinas de Capacitação com os gestores públicos com descrição das temáticas desenvolvidas e objetivos alcançados no município de Manoel Emídio	35
Quadro 2 – Setores de Mobilização do município de Manoel Emídio	39
Quadro 3 – Eventos de mobilização realizados no município de Manoel Emídio	42
Quadro 4 – Distâncias em relação a Manoel Emídio.....	50
Quadro 5 – Vazão natural e disponibilidade hídrica nas bacias hidrográficas	65
Quadro 6 – População de Manoel Emídio de 1980 a 2010	70
Quadro 7 – População por Localidade	71
Quadro 8 - Evolução da população total e por sexo do município de Manoel Emídio	71
Quadro 9 - Situação dos domicílios particulares permanentes em Manoel Emídio com base em IBGE 2010	80
Quadro 10 - Apropriação da renda por estrado populacional	85
Quadro 11 – Sistema educacional de Manoel Emídio.....	86
Quadro 12 - Evolução do IDEB de Manoel Emídio.....	87
Quadro 13 – Principais indicadores de saúde de Manoel Emídio	89
Quadro 14 – Doenças Relacionadas À Falta de Saneamento	90
Quadro 15 – Consumo de energia elétrica - 2012	93
Quadro 16 - Ranking do consumo de energia elétrica no município de Manoel Emídio.....	93
Quadro 17 – Leis, Decretos e Resoluções	103
Quadro 18 – Convênios firmados pelo município de Manoel Emídio.....	112
Quadro 19 – Características do SAA Sede	125
Quadro 20 – Características do SAA Isolado do Bairro Mancambira (operado pela prefeitura).....	129
Quadro 21 - Características do SAA Isolado do Bairro Altamira.....	129
Quadro 22 – Características dos sistemas dos aglomerados reconhecidos pelo IBGE	131
Quadro 23 – Características dos sistemas de abastecimento da Zona Rural	133
Quadro 24 – Estrutura de consumo da sede de Manoel Emídio	138
Quadro 25 – Estrutura tarifária AGESPISA.....	139
Quadro 26 – Faturamento e arrecadação da AGESPISA com a prestação do serviço de abastecimento de água no município de Manoel Emídio.....	139
Quadro 27 – Receitas operacionais e despesas na prestação do serviço de abastecimento de água – Ano Base 2015.....	141
Quadro 28 – Poços Cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil – CPRM com situação classificada como bombeando	144
Quadro 29 – Consumo de água na sede de Manoel Emídio por categoria	148
Quadro 30 – Estimativa do consumo de água nas localidades rurais de Manoel Emídio.....	149
Quadro 31 – Consumo médio de água de dessedentação por espécie animal	150



Quadro 32 – Consumo de água para dessedentação animal no município de Manoel Emídio	150
Quadro 33 – Produção agrícola municipal - 2016.....	151
Quadro 34 – Associação entre os diferentes usos da água e os requisitos de qualidade	152
Quadro 35 – Dados de entrada para o cálculo do balanço entre consumo e demandas	154
Quadro 36 – Balanço entre consumos e demandas	156
Quadro 37 – Resultado dos boletins de análise da água	158
Quadro 38 – Principais deficiências do SAA no município de Manoel Emídio	162
Quadro 39 – Informações e indicadores da prestação do serviço de abastecimento de água	163
Quadro 40 – Distribuição de moradores por forma de esgotamento sanitário.....	169
Quadro 41 - Estimativa da contribuição dos esgotos domésticos do município de Manoel Emídio .	173
Quadro 42 – Principais deficiências do SES no município de Manoel Emídio	174
Quadro 43 – Informações e indicadores da prestação do serviço de esgotamento sanitário.....	175
Quadro 44 – Principais deficiências do SDU no município de Manoel Emídio	186
Quadro 45 – Indicadores de drenagem urbana do município de Manoel Emídio.....	187
Quadro 46 - Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos prestados na sede do município de Manoel Emídio	193
Quadro 47 - Equipes e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Manoel Emídio	194
Quadro 48 - Levantamento de Geradores de Resíduos no município de Manoel Emídio.....	201
Quadro 49 - Regulamentações para resíduos componentes da logística reversa	202
Quadro 50 - Sistemas de logística reversa em implantação	203
Quadro 51 - Estabelecimentos de saúde geradores de RSS no município de Manoel Emídio.....	204
Quadro 52 - Resumo dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Manoel Emídio	207
Quadro 53 - Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Manoel Emídio	211
Quadro 54 – Dados da evolução populacional do município de Manoel Emídio (anos 1980 a 2010) ..	216
Quadro 55 – Evolução da projeção da população total do município de Manoel Emídio	217
Quadro 56 – População por Localidade, incluindo a Sede, de acordo com Censo IBGE 2010	218
Quadro 57 – Evolução da projeção da população rural do município de Manoel Emídio.....	219
Quadro 58 – Projeção da demanda de abastecimento de água do município de Manoel Emídio...	226
Quadro 59 – Aglomerados rurais e locais na zona rural do município de Manoel Emídio.....	228
Quadro 60 – Demanda do sistema de abastecimento de água para a zona rural	228
Quadro 61 – Projeção da demanda de esgoto sanitário do município de Manoel Emídio.....	233
Quadro 62 – Demanda do sistema de esgotamento sanitário para a zona rural.....	235
Quadro 63 – Critérios para o cálculo da demanda por microdrenagem.....	236
Quadro 64 – Projeção da demanda de drenagem urbana do município de Manoel Emídio	238



Quadro 65 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos pela população total no período de 2018 – 2037	241
Quadro 66 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos pela população rural no período de 2018 – 2037	243
Quadro 67 – Princípios orientadores para a prestação dos serviços de saneamento do município de Manoel Emídio	254
Quadro 68 – Diretrizes para os sistemas de saneamento do município de Manoel Emídio	256
Quadro 69 – Proposições para o abastecimento de água da zona urbana do município de Manoel Emídio	268
Quadro 70 – Proposições para o abastecimento de água da zona rural do município de Manoel Emídio	269
Quadro 71 – Proposições para o esgotamento sanitário da zona urbana do município de Manoel Emídio	281
Quadro 72 – Proposições para o esgotamento sanitário da zona rural do município de Manoel Emídio	283
Quadro 73 – Classificação dos dispositivos de armazenamento ou retenção	293
Quadro 74 – Proposições para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Manoel Emídio – Zonas Urbana e Rural	300
Quadro 75 – Fontes de financiamento federais para a gestão de resíduos	319
Quadro 76 – Principais Normas Técnicas relacionadas aos Resíduos Sólidos	324
Quadro 77 – Legislação Federal	326
Quadro 78 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de abastecimento de água	332
Quadro 79 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de eficiência na prestação de serviço de abastecimento de água	333
Quadro 80 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de adequação à Política Nacional de Saneamento Básico	334
Quadro 81 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de esgotamento sanitário	335
Quadro 82 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de eficiência na prestação de serviço de esgotamento sanitário	336
Quadro 83 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de adequação à Política Nacional de Saneamento Básico	337
Quadro 84 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de drenagem urbana	338
Quadro 85 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de eficiência na prestação de serviço	339



Quadro 86 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de adequação à Política Nacional de Saneamento Básico.....	340
Quadro 87 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	341
Quadro 88 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de adequação à legislação do setor (Política Nacional de Saneamento e da Política Nacional de Resíduos Sólidos)	342
Quadro 89 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de redução e minimização de resíduos	344
Quadro 90 – Base para o cálculo dos investimentos.....	352
Quadro 91 – Estimativas de investimento por cenário para o sistema de abastecimento de água na zona urbana de Manoel Emídio	354
Quadro 92 – Estimativas de investimento por cenário com o sistema de esgotamento sanitário na zona urbana de Manoel Emídio	354
Quadro 93 – Estimativas de investimento por cenário com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana de Manoel Emídio	355
Quadro 94 – Estimativas de investimento para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Manoel Emídio.....	356
Quadro 95 – Estimativas de investimento por faixa populacional para o sistema de abastecimento de água	357
Quadro 96 – Estimativas de investimento por faixa populacional para o sistema de esgotamento sanitário.....	357
Quadro 97 – Estimativas de investimento por faixa populacional para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	358
Quadro 98 – Custo de investimento para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Zona Rural	359
Quadro 99 – Aglomerados e locais na zona rural do município de Manoel Emídio	359
Quadro 100 – Estimativas de investimento com saneamento básico nos aglomerados rurais de Manoel Emídio.....	360
Quadro 101 – Cenários de investimento com saneamento básico - abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos – para a população residente nos locais rurais e demais áreas rurais de Manoel Emídio	361
Quadro 102 - Meta temporal de planejamento e execução das ações	362
Quadro 103 – Taxas de manutenção das estruturas de saneamento	364
Quadro 104 - Estruturas dos sistemas de saneamento mapeadas no diagnóstico do município de Manoel Emídio.....	366



Quadro 105 – Estimativa de investimento com saneamento básico para a zona rural (Locais Rurais e demais áreas) de Manoel Emídio.....	367
Quadro 106 – Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio.....	368
Quadro 107 - Estimativa de Investimento Financeiro por Programa	376
Quadro 108 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Abastecimento de Água.....	378
Quadro 109 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Esgotamento Sanitário	379
Quadro 110 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Drenagem de Águas Pluviais	380
Quadro 111 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	381
Quadro 112 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para as ações comuns a todos os componentes	382
Quadro 113 - Quadro resumo dos investimentos previstos por meta temporal.....	384
Quadro 114 - Investimentos estimados por componente do saneamento.....	385
Quadro 115 – Fontes de Financiamento	387
Quadro 116 - Setores que podem requisitar recursos do FGTS	391
Quadro 117 – Modalidades para obtenção de recursos FGTS	391
Quadro 118 – Condições de financiamento, prazos, encargos	392
Quadro 119 – Contrapartida - Orçamento Geral da União.....	394
Quadro 120 – Condições financeiras BNDES.....	396
Quadro 121 – Critérios gerais para a utilização de indicadores nos serviços de saneamento	412
Quadro 122 – Principais atributos dos indicadores de saneamento básico.....	412
Quadro 123 – Índice de atendimento urbano de água	416
Quadro 124 – Consumo médio de água <i>per capita</i>	417
Quadro 125 – Índice de atendimento rural de água.....	418
Quadro 126 – Índice de perdas na distribuição	419
Quadro 127 – Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	420
Quadro 128 – Índice de hidrometração	421
Quadro 129 – Índice de Qualidade da Água - IQA	422
Quadro 130 – Custos de tratamento da água	425
Quadro 131 – Economias atingidas por paralisações	426
Quadro 132 - Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário.....	428
Quadro 133 - Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário	429
Quadro 134 - Índice de tratamento de esgoto.....	430



Quadro 135 - Índice de cobertura da microdrenagem	431
Quadro 136 - Frequência de eventos de inundação ou alagamento.....	432
Quadro 137 - Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana	433
Quadro 138 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação à população total	435
Quadro 139 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação aos domicílios urbanos	436
Quadro 140 - Variação anual da geração <i>per capita</i> de Resíduos Sólidos Urbanos	437
Quadro 141 - Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada.....	438
Quadro 142 - Custo unitário médio do serviço de varrição.....	439
Quadro 143 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos.....	440
Quadro 144 - Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis seco em relação à população urbana.....	441
Quadro 145 - Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva	442
Quadro 146 - Massa de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) coletada em relação à população urbana.....	443
Quadro 147 - Despesa <i>per capita</i> em relação à população urbana	444
Quadro 148 - Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana nas despesas correntes da prefeitura.....	445
Quadro 149 - Custo unitário médio dos serviços de coleta	446
Quadro 150 – Taxa internação de doenças de veiculação hídrica	449
Quadro 151 – Ações para emergências e contingência do setor de abastecimento de água.....	462
Quadro 152 – Ações para emergências e contingência do setor de Esgotamento Sanitário	465
Quadro 153 – Ações para emergências e contingência do setor de drenagem pluvial urbana.....	467
Quadro 154 – Ações para emergências e contingência do setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	468



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGRESPI – Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Piauí
ANA – Agência Nacional de Águas
ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA – Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento
BOO – *Build-Own-Operate*
BOT – *Build-Own-Transfer*
BTO – *Build-Transfer-Operate*
CEPRO – Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí
CERH – Conselho Estadual dos Recursos Hídricos
CF – Constituição Federal
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Serviço Geológico do Brasil)
DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador
FERH – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FESPSP – Fundação de Sociologia e Política de São Paulo
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FGV – Fundação Getúlio Vargas
FNDE – Fundo de Desenvolvimento do Nordeste
FNE – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
FPEEEA - Força Motriz, Pressão, Estado, Exposição, Efeito, Ações
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
GEPAC – Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento
GPS – Global Positioning System (“Sistema de Posicionamento Global” em português)
HEMA - Health and Environmental Ministers of the Americas
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGP - M – Índice Geral de Preços do Mercado
IN - Indicador
INCC – Índice Nacional de Custo da Construção
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
IPTU – Imposto Territorial Predial Urbano
JBIC – *Japan Bank for International Cooperation*
LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA – Lei Orçamentária Anual
MCidades – Ministério das Cidades
MDS – Ministério de Desenvolvimento e Combate à Fome
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MPOG - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
OGU – Orçamento Geral da União
OMS - Organização Mundial da Saúde
ONG – Organização Não Governamental
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PAEC – Plano de Ações para Emergência e Contingência
PEIR - Pressão, Estado, Impacto, Resposta
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PIB – Produto Interno Bruto
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Ambiental
PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida
PMS – Plano de Mobilização Social
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPA – Plano Plurianual
PPP – Parceria Público-Privada
PRGIRS – Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios Piauienses da Bacia do Rio Paraíba
PRODETUR /NE – Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste
PROINF – Programa de Apoio a Projetos de Infraestrutura
RCC – Resíduos da Construção Civil
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SABESP – Companhia Estadual de Abastecimento de Água de São Paulo
SDU – Sistema de Drenagem Urbana
SECID – Secretaria de Estado das Cidades



SEGRH-PI – Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí
SEMAR-PI – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí
SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Estado do Piauí
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINIMA - Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos
SINIRH - Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos
SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SM – Setor de Mobilização
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TJLP – Taxa de Juro de Longo Prazo
TMI – Taxa de Mortalidade Infantil
TR – Termo de Referência
UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos
UTS - Unidade de Tratamento Simplificado



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	29
2. CAPACITAÇÃO DE TÉCNICOS E GESTORES MUNICIPAIS E CONTROLE SOCIAL	33
2.1. OFICINAS DE CAPACITAÇÃO PARA O COMITÊ TÉCNICO EXECUTIVO.....	34
2.2. SOBRE O PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	39
2.3. EVENTOS COM A POPULAÇÃO: LEGITIMAÇÃO DO CONTROLE SOCIAL NO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	41
3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	49
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	49
3.2. ASPECTOS FÍSICOS E DE RELEVÂNCIA AMBIENTAL.....	52
3.3. DINÂMICA POPULACIONAL.....	70
3.4. HABITAÇÃO E PLANEJAMENTO URBANO.....	74
3.5. ECONOMIA: PRODUÇÃO E RENDA.....	82
3.6. DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS E SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES.....	85
3.7. DINÂMICA SOCIAL.....	95
3.8. CONSOLIDAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, FÍSICO-TERRITORIAIS E AMBIENTAIS.....	95
3.9. INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS, SOCIOECONÔMICOS E EDUCACIONAIS DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	96
4. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO.....	100
4.1. REGIME JURÍDICO NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO	100
4.2. REGULAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	109
4.3. PLANOS LOCAIS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO.....	109
4.4. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	110
4.5. POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS E TARIFÁRIA EM SANEAMENTO	110
4.6. INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO	110
4.7. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE O SERVIÇO	110
4.8. MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	111
5. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS E DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	116



5.1.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	120
5.2.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	167
5.3.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	179
5.4.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	191
6.	PROSPECTIVA DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	215
6.1.	PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA O MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO.....	215
6.2.	DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	220
7.	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	247
7.1.	FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO POR MEIO DA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL	247
7.2.	PRINCÍPIOS ORIENTADORES.....	253
7.3.	DIRETRIZES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO	255
7.4.	GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	256
7.5.	ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	262
7.6.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM DEFINIÇÃO DE METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	330
8.	PLANO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO	351
8.1.	ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS COM OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO ..	351
8.2.	PLANO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO	362
8.3.	PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO	386
9.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	411
9.1.	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DOS INDICADORES	411
9.2.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	413
9.3.	INTEGRAÇÃO DOS INDICADORES DE SANEAMENTO E DE SAÚDE	447
9.4.	APLICAÇÃO E CONTROLE DOS INDICADORES: SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO.....	450
10.	PROPOSIÇÃO DE PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	457



10.1.	ESTRUTURA BÁSICA PARA O PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	457
10.2.	DIRETRIZES PARA ARTICULAÇÃO E DESENCADEAMENTO DE AÇÕES E COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	459
10.3.	ELABORAÇÃO DE MANUAL COM PROTOCOLOS DE ATUAÇÃO	460
10.4.	AÇÕES EMERGENCIAIS E DE CONTINGÊNCIAS PARA OS SETORES DO SANEAMENTO BÁSICO.....	461
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL EMÍDIO.....	473
12.	ANEXO: MINUTA DO PROJETO DE LEI QUE ESTABELECE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL EMÍDIO	481
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	501



INTRODUÇÃO



1. INTRODUÇÃO

No final da década de 1960, as demandas urbanas por serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário atingiram tal magnitude, que o Governo Federal decidiu implantar o PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, destinado a fomentar esses serviços com recursos provenientes do BNH – Banco Nacional de Habitação, administrador do FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

A maior parte dos municípios, titulares da obrigação constitucional pela prestação dos serviços de água e esgotos foi compelida a se alinhar com o PLANASA numa tentativa de solução dos problemas sanitários prementes, afetos aos aspectos de riscos à saúde pública. Os estados, por sua vez, criaram as companhias estaduais de saneamento e contratos de concessão foram assinados com os municípios que assim optaram. Muitos municípios mantiveram os seus serviços próprios prestados através de companhias municipais, autarquias, administração direta e departamentos, mas ficaram com poucas possibilidades de investimentos frente às demandas.

O modelo ficou saturado ao longo do tempo sendo então necessária a busca de outra ordem disciplinadora da matéria. Nesse sentido, foi promulgada em 5 de janeiro de 2007 a Lei Federal nº 11.445, que estabelece as novas diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - instrumento exigido no Capítulo II da Lei nº 11.445/07 - trata-se de uma ferramenta de planejamento que auxilia os municípios a identificar os problemas do setor, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços, estudar alternativas de solução, bem como estabelecer e equacionar objetivos, metas e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população a esses serviços.

É nesse contexto que o município de Manoel Emídio apresenta o seu Plano Municipal para os quatro componentes do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, buscando níveis mais altos de salubridade pública e ambiental.



CAPACITAÇÃO DE TÉCNICOS E GESTORES MUNICIPAIS E CONTROLE SOCIAL



2. CAPACITAÇÃO DE TÉCNICOS E GESTORES MUNICIPAIS E CONTROLE SOCIAL

Um dos mais importantes princípios da Lei Federal nº 11.445/2007 é a garantia de participação dos cidadãos no processo de formulação das políticas e no planejamento e avaliação dos serviços públicos de saneamento básico. Esse processo, denominado Controle Social, também é assegurado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Em atendimento a esse princípio legal, o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio contou com a participação ativa dos diversos atores sociais que compõem o município, dentre eles gestores, representantes de associações e membros das diversas comunidades, que com o apoio de técnicos e especialistas na área, construíram conjuntamente este documento.

A proposição de mecanismos de controle social conformando um instrumento legal de participação, com o objetivo de orientar a elaboração do referido Plano, buscou captar as percepções e contribuições dos indivíduos e grupos sociais no planejamento, implementação, gestão e avaliação dos serviços, programas e políticas públicas relacionadas ao saneamento.

O envolvimento da sociedade ocorreu em todas as etapas de elaboração do Plano por meio de reuniões, oficinas de capacitação, eventos setoriais e conferências. Este processo foi iniciado com a criação do Comitê Técnico de Coordenação e Executivo, que através do Decreto Municipal nº 041/2017, institui os membros desses Comitês para executar, discutir, avaliar, acompanhar e coordenar a construção coletiva do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Além da construção participativa, o objetivo desses encontros foi especialmente capacitar, tanto os gestores quanto à população, para o exercício da cidadania no controle da implementação das diretrizes e programas considerando a realidade das condições do saneamento no município.



2.1. OFICINAS DE CAPACITAÇÃO PARA O COMITÊ TÉCNICO EXECUTIVO

O processo de capacitação dos gestores públicos foi realizado por meio de reuniões e oficinas de trabalho com a presença de especialistas em cada área do saneamento que permitiram a interação direta e a discussão sobre aspectos legais, planejamento estratégico e conformidades técnicas na prestação dos serviços. Foram realizadas 4 (quatro) Oficinas com objetivos e temáticas específicas, além de reuniões complementares com técnicos e gestores responsáveis pela prestação dos serviços no município (Quadro 1).

Para a obtenção de dados primários, mapeamento e análise das condições dos sistemas de saneamento no município de Manoel Emídio os especialistas, juntamente com membros do Comitê, percorreram as diversas áreas urbanas e rurais de forma a caracterizar, o mais precisamente possível, a área de planejamento e a infraestrutura existente dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos. Todas as informações coletadas foram compiladas, analisadas e sistematizadas para compor o capítulo “*Diagnóstico dos Sistemas e da Infraestrutura do Saneamento do Município de Manoel Emídio*”.

Os registros fotográficos das Oficinas e das visitas técnicas realizadas estão apresentados nas Figuras a seguir.



Quadro 1 – Reuniões e Oficinas de Capacitação com os gestores públicos com descrição das temáticas desenvolvidas e objetivos alcançados no município de Manoel Emídio

Reuniões e Oficinas	Data	Temáticas	Público-Alvo	Objetivos Alcançados
Reunião	12/12/2016	Sensibilização dos gestores municipais	Gestores Municipais	Primeira reunião entre gestores municipais e técnicos para esclarecimentos sobre o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.
Oficina 1	16/01/2017	Reunião preparatória	Gestores Municipais	Apresentação e discussão dos procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias para a elaboração participativa dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
Oficina 2	16/01/2017	Apoio à elaboração do Plano de Mobilização Social	Comitê Técnico Executivo	Elaboração do Plano de Mobilização Social do município
Oficina 3	15/02/2017	Elaboração de Diagnósticos Setoriais e Prognóstico	Comitê Técnico Executivo	Apoio à elaboração dos diagnósticos e prognósticos para os 04 (quatro) componentes do saneamento (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos).
	10/03/2017	Levantamento de informações sobre os Sistemas de Saneamento Municipais	Comitê Técnico Executivo Responsáveis pela prestação dos serviços	Levantamento de informações primárias, complementadas pela visita às estruturas de saneamento existentes no município, tanto na sede quanto nas localidades.
	20/03/2017	Apresentação da Versão Preliminar do Diagnóstico	Comitê Técnico Executivo e Delegados representantes das comunidades locais	Apresentação e discussão sobre as informações coletadas em campo e sistematizadas para compor o Diagnóstico Setorial para cada componente do saneamento.
Oficina 4	24/04/2017	Planos, projetos e ações com definição de metas	Comitê Técnico Executivo	Definição de objetivos e metas de curto prazo, médio prazo e longo prazo que orientaram a proposição dos Programas, Projetos e Ações nos quatro componentes do saneamento.



Figura 1 – Registro da realização da Oficina 1



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio/Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 2 – Registro da realização da Oficina 2



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio/Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 3 – Registro da realização da Oficina 3



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio/Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 4 – Registro da realização da Oficina 4



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio/Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 5 – Visitas técnicas às estruturas e equipamentos de saneamento no município



Fonte: FESPSP (2017)



2.2. SOBRE O PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

O Plano de Mobilização Social é um documento elaborado pelo Comitê Técnico Municipal que teve como objetivo apresentar, de forma sucinta, as ações e os meios necessários para a realização dos eventos setoriais e conferências junto à população, garantindo assim, o controle social e o seu alcance em todo o território do município de Manoel Emídio.

No Plano de Mobilização foram indicados os setores de mobilização, os locais de realização das atividades e as ações que deveriam ser desenvolvidas em cada evento para que fosse possível a participação da população nas diversas etapas de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico: diagnóstico, demandas pelos serviços, definição de programas, projetos, ações e metas para cumprimento das diretrizes. A partir da orientação do Plano de Mobilização foram realizados os eventos de controle social com a população do município.

No município de Manoel Emídio a área de abrangência das atividades do Plano de Mobilização Social compreendeu a extensão territorial completa do município (zona urbana e rural) (Quadro 2 e Figura 6), sendo que toda a comunidade foi estimulada a se envolver na discussão, avaliação e construção de soluções para compor o Plano Municipal de Saneamento Básico.

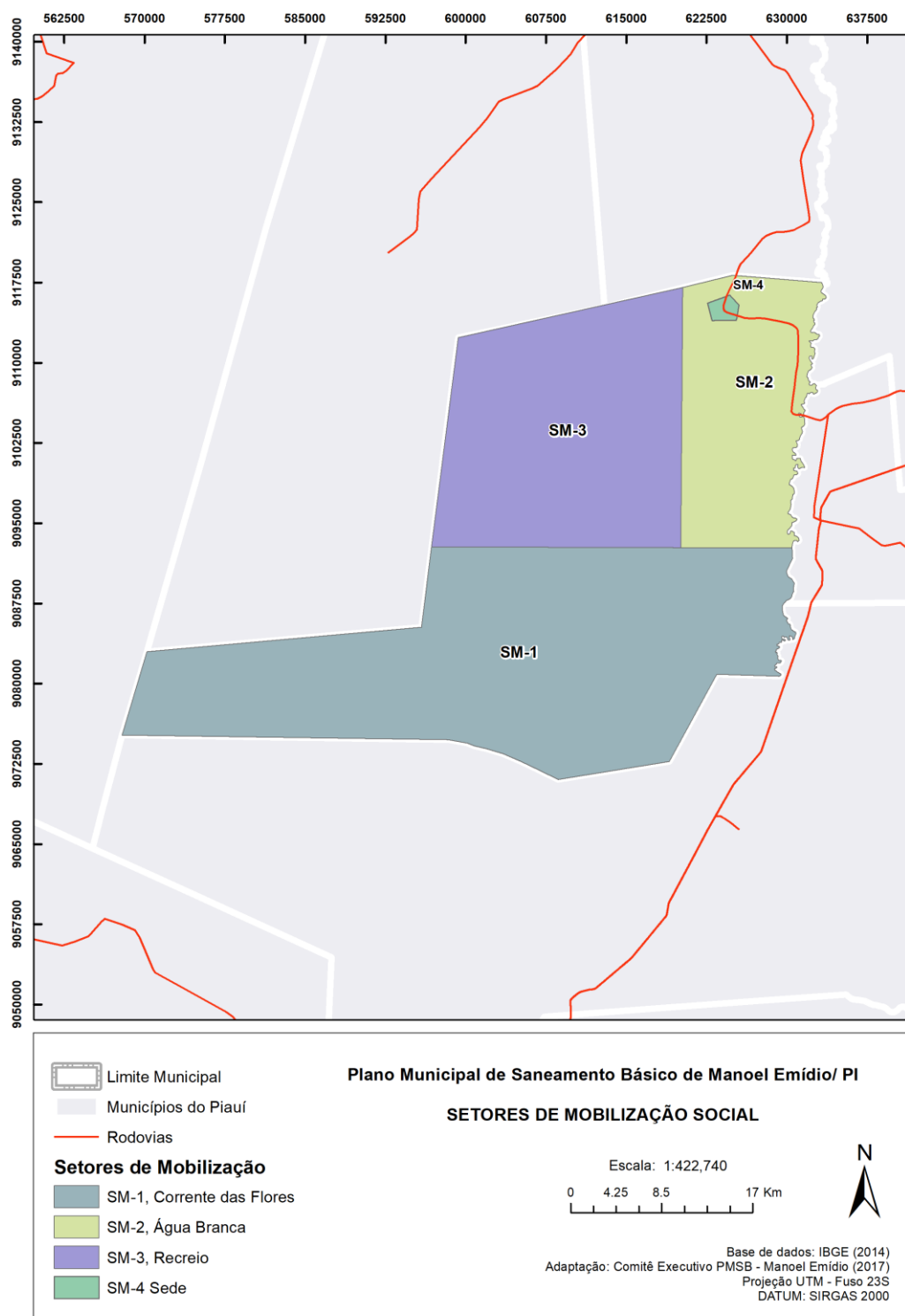
Quadro 2 – Setores de Mobilização do município de Manoel Emídio

Setor de Mobilização (SM)	Nome do Setor de Mobilização	Comunidades e localidades circunscritas
SM 1	Corrente das Flores	Corrente das Flores, Escura
SM 2	Água Branca	Água Branca, Coqueiro, Extrema, Horto, Maravilha, Ponte, Remanso
SM 3	Recreio	Bebedouro, Boa Vista, Brejinho, Caldeira, Recreio, Santo Antônio, Tingui, Vale
SM 4	Sede	Sede municipal

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Figura 6 – Setores de Mobilização para a construção participativa do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



2.3. EVENTOS COM A POPULAÇÃO: LEGITIMAÇÃO DO CONTROLE SOCIAL NO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

A importância do saneamento e sua influência na saúde e qualidade de vida da sociedade, assim como a situação atual dos serviços de uma determinada localidade, devem ser de conhecimento dos gestores públicos e da população. Com estas informações se tornando públicas e acessíveis a todos, cria-se a oportunidade de um controle social efetivo e qualificado desses serviços.

Dessa forma, foram realizados diversos eventos com a população, considerando a orientação do Plano de Mobilização Social do município. Nestes eventos, descritos no Quadro 3, foi possível discutir com os moradores da zona urbana e rural, a qualidade e as deficiências dos serviços de saneamento.

O resultado deste processo, que buscou captar as percepções e contribuições dos indivíduos e grupos sociais sobre as condições de vida e suas necessidades, permitiu a apropriação dessas informações na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico e a legitimidade da participação da sociedade no planejamento da política pública municipal.



Quadro 3 – Eventos de mobilização realizados no município de Manoel Emídio

Evento	Objetivos	Público Alvo	Data	Horário	Local
Conferência Inicial	Sensibilizar a sociedade para a importância do saneamento e seus impactos na saúde pública e qualidade de vida, assim como os procedimentos para a participação em todas as demais etapas.	Toda a população	15/02/2017	08:30	Câmara Municipal
Evento Setorial de Sensibilização	Sensibilizar as comunidades para a importância do saneamento, assim como informar os procedimentos para a participação em todas as demais etapas.	Comunidades rurais do Setor de Mobilização 1	06/02/2017	14:00	Unidade Escolar Raimundo Borges Gonçalves
		Comunidades rurais do Setor de Mobilização 2	06/02/2017	09:00	Unidade Escolar Getúlio Vargas
		Comunidades rurais do Setor de Mobilização 3	08/02/2017	09:00	Unidade Escolar Vital Alves Feitosa
Evento Setorial de Discussão dos Produtos	Apresentar às comunidades os estudos de diagnóstico, prognóstico e de programas, projetos e ações realizados e validados até então pelo Comitê.	Comunidades rurais do Setor de Mobilização 1	21/07/2017	08:00	Unidade Escolar Rufino Messias
		Comunidades rurais do Setor de Mobilização 2	21/07/2017	10:00	Unidade Escolar Getúlio Vargas
		Comunidades rurais do Setor de Mobilização 3	20/07/2017	09:00	Unidade Escolar Vital Alves Feitosa
Evento Setorial 1 (Diagnóstico)	Construir, apresentar, discutir e validar junto às comunidades os estudos de diagnóstico resultantes das Oficinas e Visitas Técnicas de Campo.	Comunidades do Setor de Mobilização 1	29/08/2017	07:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 2	29/08/2017	14:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 3	28/08/2017	07:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 4	24/04/2017	10:00	Prefeitura Municipal



Evento	Objetivos	Público Alvo	Data	Horário	Local
Evento Setorial 2 (Prognóstico)	Apresentar, discutir e validar junto às comunidades os resultados dos estudos de prognóstico e planejamento estratégico.	Comunidades do Setor de Mobilização 1	29/08/2017	09:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 2	29/08/2017	15:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 3	28/08/2017	09:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 4	24/04/2017	10:00	Prefeitura Municipal
Evento Setorial 3 (Programas, Projetos e Ações)	Construir, apresentar, discutir e validar junto às comunidades os resultados dos estudos relacionados às diretrizes, projetos, ações e metas para os serviços de saneamento.	Comunidades do Setor de Mobilização 1	29/08/2017	12:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 2	29/08/2017	17:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 3	28/08/2017	11:30	Escola Municipal local
		Comunidades do Setor de Mobilização 4	19/05/2017	09:30	Câmara Municipal
Conferência Final	Apresentar, discutir e aprovar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio	Toda a população	11/12/2017	09:00	Câmara dos Vereadores de Manoel Emídio



Figura 7 – Registro da Conferência Inicial



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio/Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 8 – Registro dos eventos setoriais

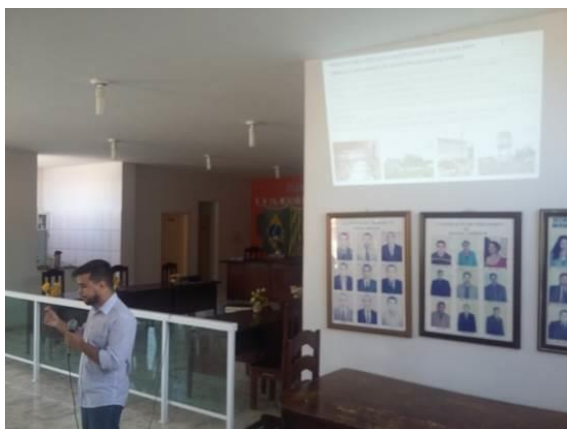




Localidade Recreio – SM3



Localidade Recreio – SM3



Câmara Municipal – SM4



Câmara Municipal – SM4

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio/Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 9 – Registro da Conferência Final





Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio/Sistematização: FESPSP (2017)

O processo de mobilização no município de Manoel Emídio foi intenso, com a participação efetiva da população urbana e rural nos eventos setoriais e nas conferências. A partir dessa interação, foi possível a construção participativa do Plano Municipal de Saneamento Básico, que consolidado neste documento traz alternativas para universalizar os serviços de saneamento buscando melhorar as condições de vida e salubridade ambiental da população de Manoel Emídio.



ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA DO MUNICIPIO DE MANOEL EMÍDIO



3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

A caracterização da área de planejamento do município é indispensável para conhecer suas particularidades de maneira a melhor avaliar suas potencialidades e fragilidades, facilitando assim a proposição de soluções para o setor de saneamento. Desta forma, foi considerado, integralmente, todo o território do município.

A caracterização do município de Manoel Emídio apresentada neste capítulo é realizada partindo de uma visão e inserção regionais, para então, detalhar-se nos aspectos locais. Essa caracterização, que compreende os aspectos socioeconômicos, culturais, ambientais e de infraestrutura, incluindo ainda a relação com os municípios vizinhos, o Estado e as bacias hidrográficas, podem influenciar, direta ou indiretamente, os sistemas existentes e as condições de vida da população.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A caracterização da área de planejamento, apresentada neste item, descreve os principais aspectos territoriais e de formação do município, por meio das informações da área de sua unidade territorial, altitude da sede, ano de instalação, localização e distância em relação a capital e municípios da região, buscando descrever a sua evolução.

No início da ocupação que hoje configura o município de Manoel Emídio o aglomerado que ocupava essa área era conhecido como localidade Cana Brava do Felix. Segundo registros do IBGE apenas no ano 1955 o povoado viu suas duas primeiras casas comerciais anunciando seu desenvolvimento futuro. No ano de 1963, o Povoado alcança sua emancipação política administrativa por meio da Lei Estadual nº 2.159, de 02 de dezembro, sendo sua instalação oficial ocorrida em março de 1964 (IBGE, 2017).

Manoel Emídio situa-se na Mesorregião Sudoeste Piauiense e na Microrregião bertolínea. Segundo divisão da Secretaria de Planejamento do Estado do Piauí (SEPLAN), o município encontra-se no Território de Desenvolvimento de Chapada das



Mangabeiras, nas coordenadas geográficas: 08° 00' 46" de latitude sul e 43° 52' 18" de longitude oeste, a uma altitude de 227m (CEPRO, 2004).

A extensão territorial é de 1.618,982 km² (IBGE, 2017), fazendo divisa com os seguintes municípios:

- Ao Norte -> com Sebastião Leal e Bertolândia.
- Ao Sul -> com Alvorada do Gurguéia.
- Ao Leste -> com Eliseu Martins e Colônia do Gurguéia.
- Ao Oeste -> com Sebastião Leal e Uruçui.

Em divisão territorial datada de 1963 e válida até o momento, o município possui apenas o distrito sede. Foram identificados, entretanto, a existência de localidades rurais: Povoado Água Branca e Assentamento Recreio.

A sede de Manoel Emídio está localizada a 460 km da capital do Estado do Piauí, sendo que o acesso se dá via terrestre, particularmente pelas Rodovias BR316, BR343, BR230 e BR135 que articulam a sede a capital Teresina. A principal rodovia que cortam o município é a BR 343 a. No Quadro 4 são apresentadas as distâncias entre a sede de Manoel Emídio e suas localidades, bem como entre os municípios limítrofes.

Quadro 4 – Distâncias em relação a Manoel Emídio

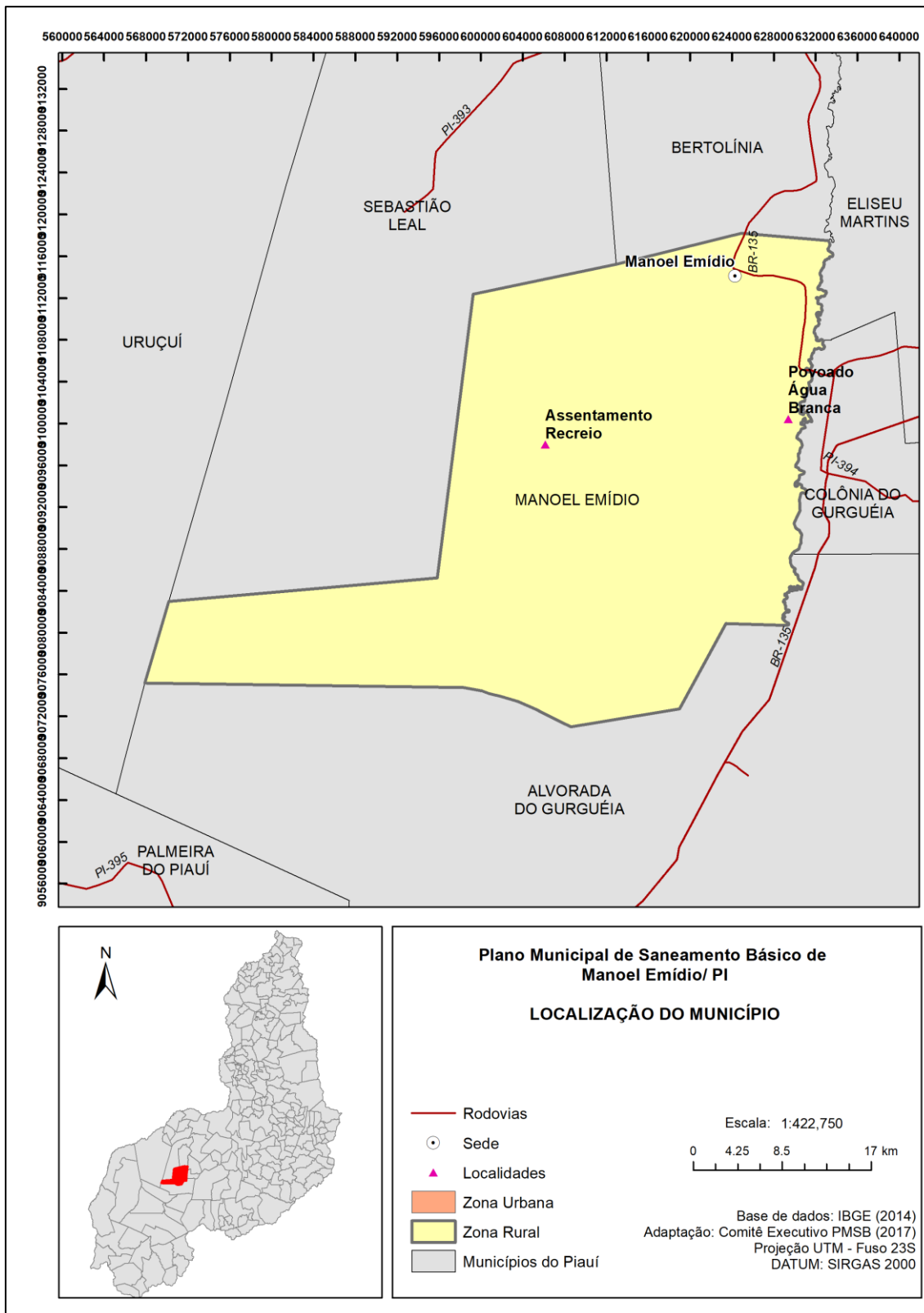
Localidade rural	Distância (Km)	Município	Distância (Km)
Assentamento Recreio	19	Sebastião Leal	95,2
Povoado Água Branca	9,5	Bertolândia	67,2
		Alvorada do Gurguéia	72
		Eliseu Martins	47,2
		Colônia do Gurguéia	42,7
		Sebastião Leal	95,2
		Uruçui	189

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Na Figura 10 são apresentadas as principais informações de localização do município de Manoel Emídio.



Figura 10 – Mapa de localização do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



3.2. ASPECTOS FÍSICOS E DE RELEVÂNCIA AMBIENTAL

Este tópico define o meio suporte onde o território do município se desenvolve, apresentando a caracterização física simplificada e detalhando os itens de maior relevância em relação aos serviços de saneamento, como os aspectos geológicos, pedológicos, climatológicos e descrevendo os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

3.2.1. Clima

O Estado do Piauí possui características fisiográficas tipicamente de zona de transição, apresentando regime pluviométrico altamente heterogêneo, com três tipos de clima bem definidos: o Tropical úmido, ao norte do Estado, particularmente no litoral; o Tropical, predominante no centro-oeste; e o Semiárido, no sul e sudeste.

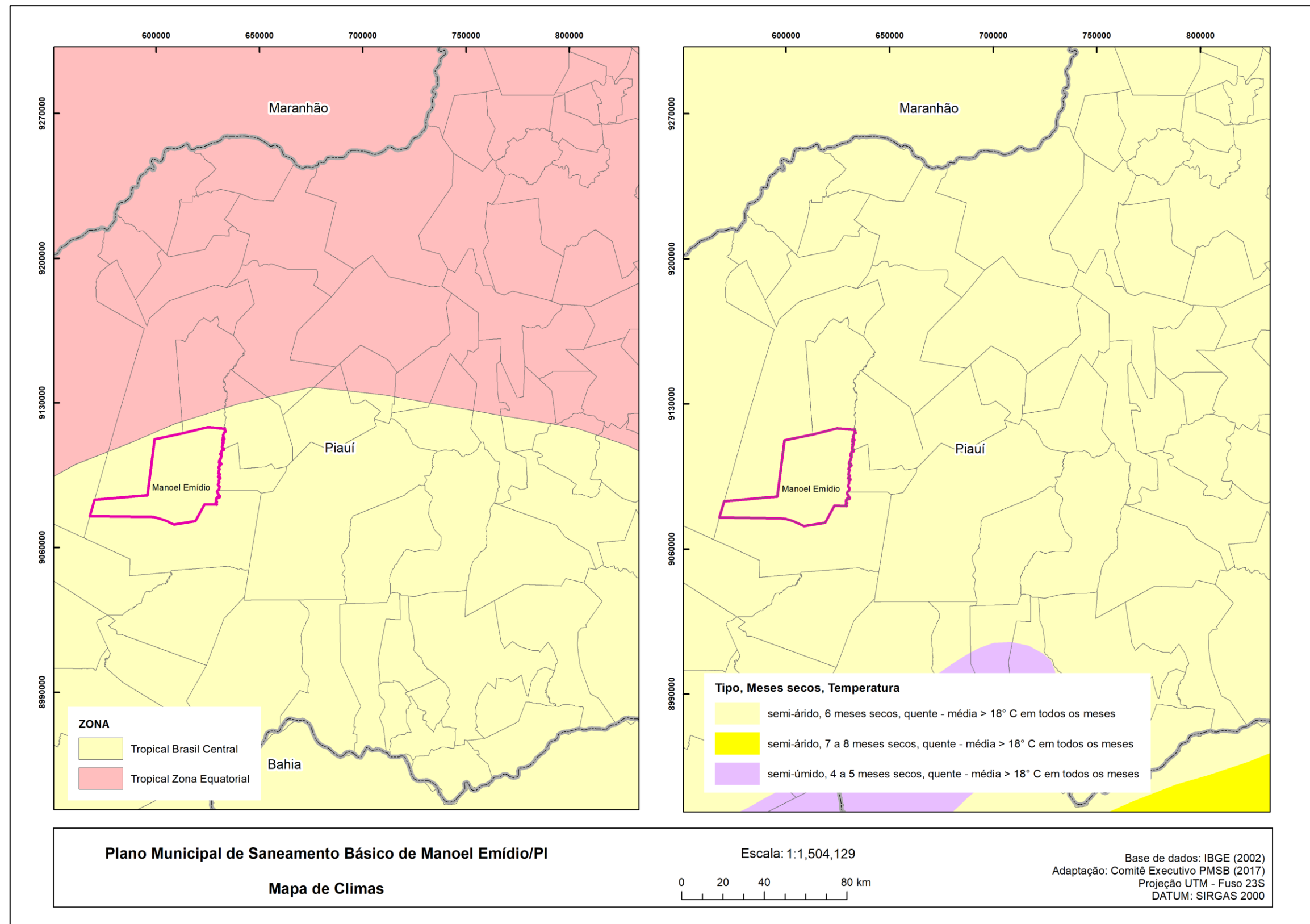
Especificamente no município de Manoel Emídio (Figura 11), de acordo com a classificação Koeppen, o clima é Tropical com chuvas de verão (Aw). A temperatura média anual é de 27,8 °C, sendo a média anual das máximas e mínimas igual a 34,5 °C e 21,4°C, respectivamente (INMET, 2014).

Na Figura 13 pode-se visualizar o comportamento das precipitações no Estado do Piauí, sendo possível identificar três regiões distintas: uma na porção norte com os maiores volumes de precipitação (1.200 a 1.600 mm), uma na porção sudoeste com valores intermediários (900 a 1.100 mm) e uma na porção sudeste, onde se localiza o semiárido, com as menores precipitações (abaixo de 800 mm). Manoel Emídio, situada na porção sudoeste do Estado do Piauí, apresenta uma precipitação medial anual entre 900 - 1.000 mm (CPRM, 2015).

Conforme dados da Estação Meteorológica de Cristiano Castro, em operação desde agosto de 1978 e responsável pelas informações dos municípios de Manoel Emídio, Eliseu Martins e outros da região (INMET, 2014), no município as chuvas concentram-se no primeiro semestre do ano, com pico de chuvas nos meses de março e abril e decréscimo subsequente do volume precipitado ao longo do semestre (Figura 12).



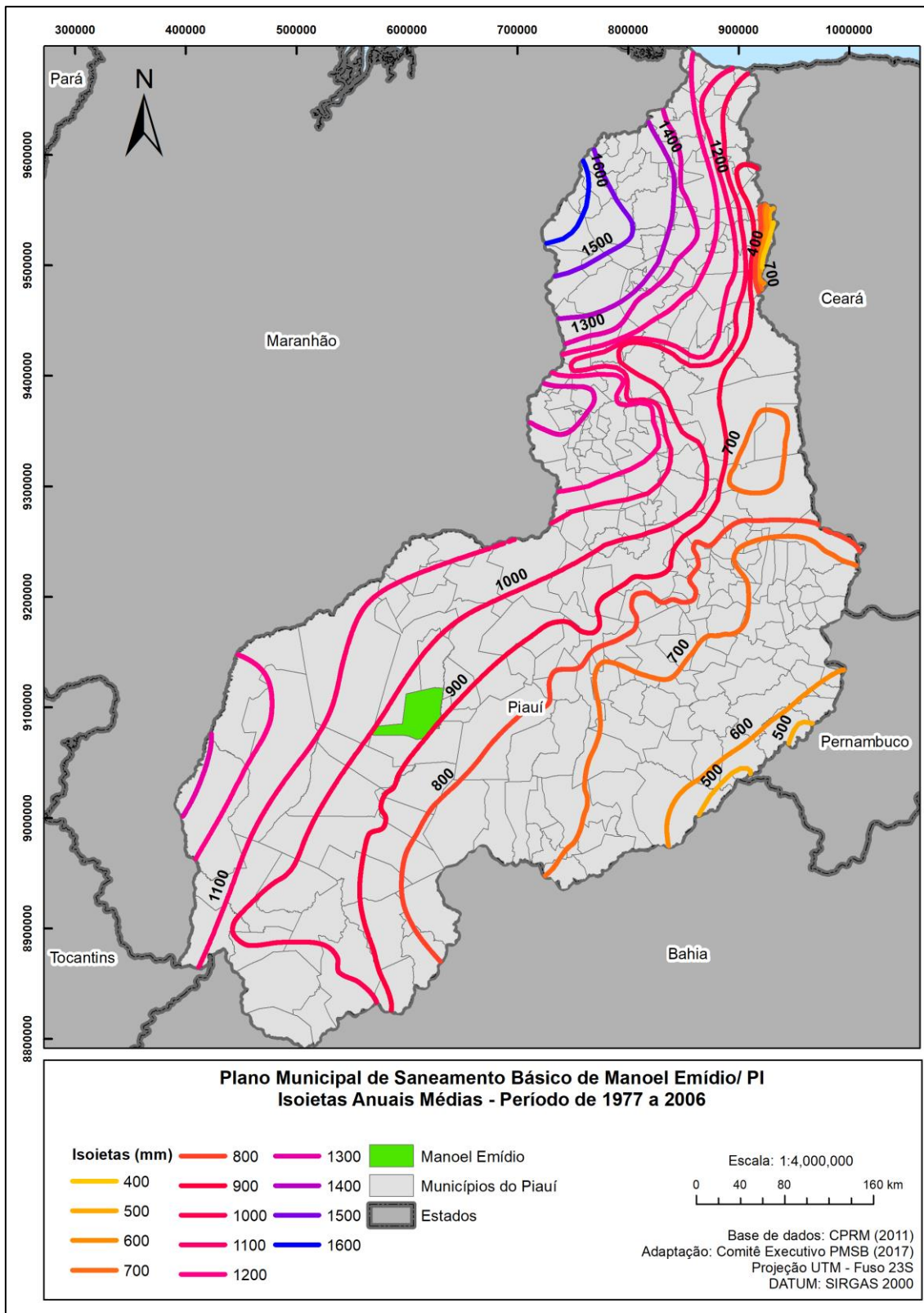
Figura 11 – Mapa de Clima do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



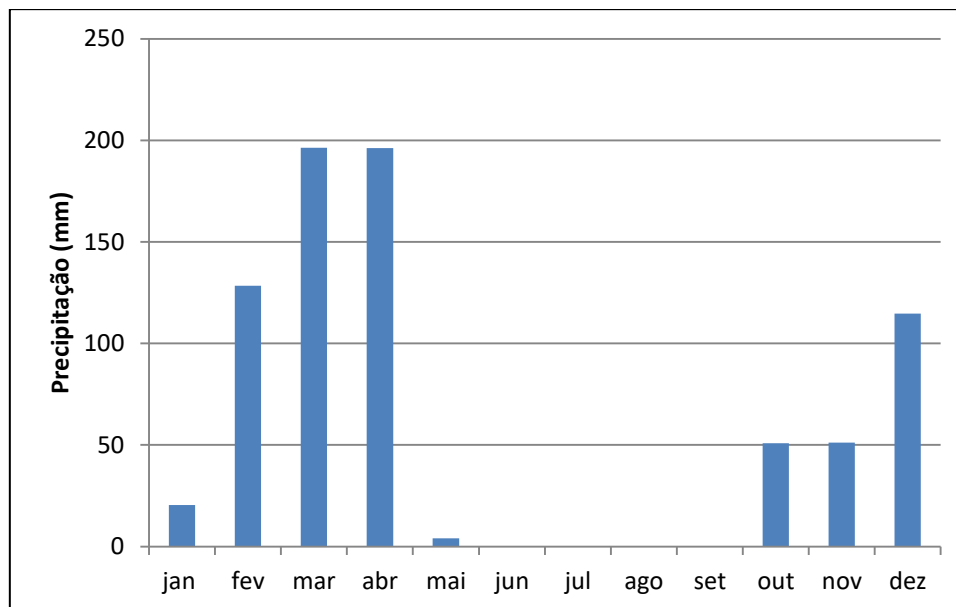
Figura 12 – Mapa de Isoietas do Estado do Piauí



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 13 – Precipitação mensal para o ano de 2014 – Estação Cristiano Castro



Fonte: INMET (2016)

A estiagem marca o segundo semestre do ano, com interrupção das chuvas nos meses de junho a setembro. Maio e Outubro são os meses de transição, quando ocorrem chuvas, mas os volumes precipitados são menores que as mínimas mensais dos períodos de chuva. Apesar de o aporte atmosférico ser significativo, a evapotranspiração desempenha um papel extremamente relevante, de forma que o retorno da água à atmosfera chega a superar o total anual precipitado.

Pelos dados mostrados na Figura 13, o total pluviométrico em 2014 situou-se próximo a 760 mm/ano, mas a intensa insolação torna a evapotranspiração real muito elevada, de forma que o balanço hídrico se aproxima de ser nulo, com pouco saldo para o escoamento superficial.

3.2.2. Geologia

O Estado do Piauí encontra-se inserido nas províncias geotectônicas Borborema, Parnaíba e Costeira. Especificamente o território do município de Manoel Emídio localiza-se na Província Parnaíba.

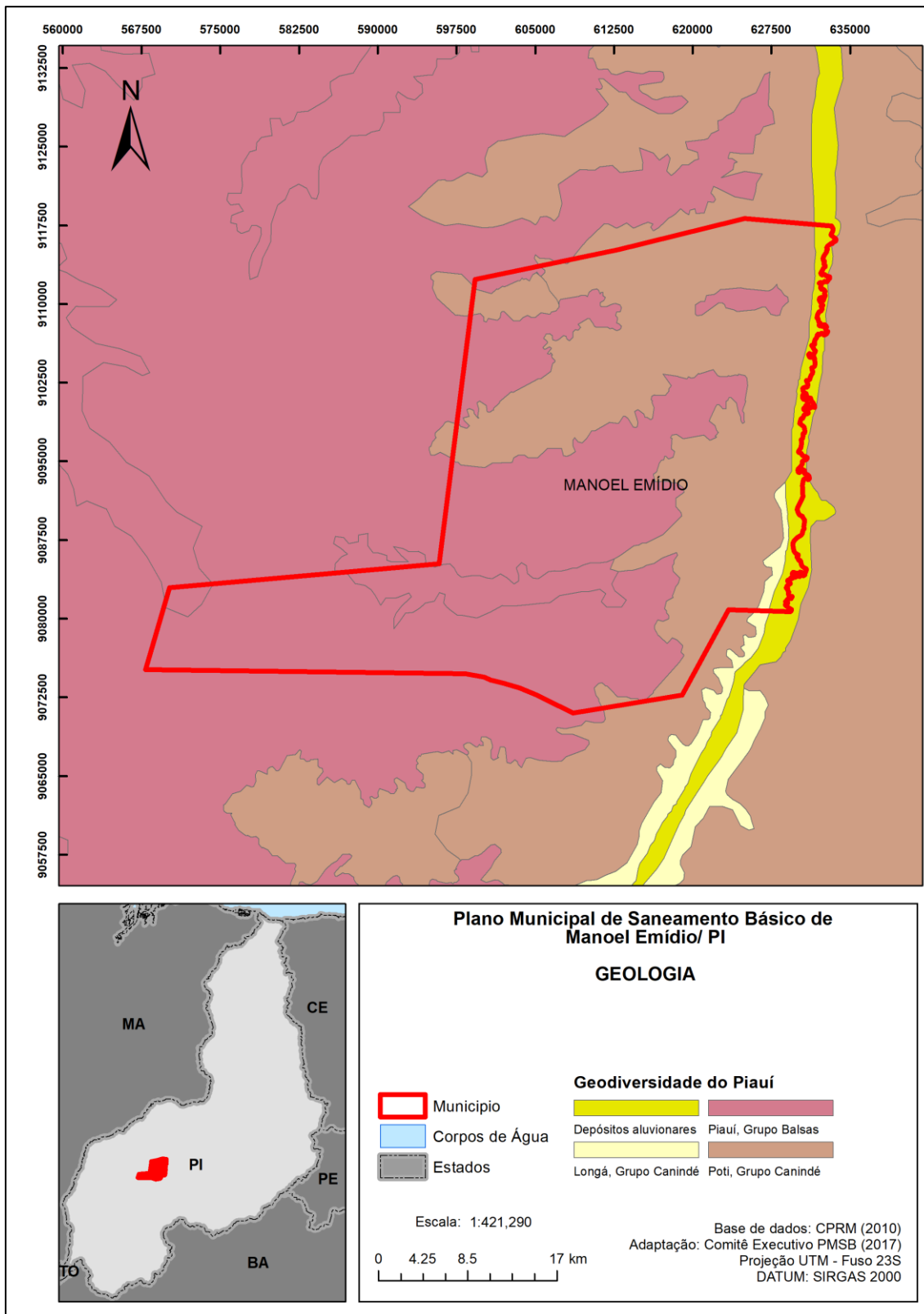


A Província Parnaíba compreende a bacia intracratônica do Parnaíba, também conhecida como Bacia do Maranhão ou do Meio Norte. Trata-se de uma bacia, sobretudo, paleozóica, embora depósitos mesozóicos pouco espessos cubram grandes áreas. A espessura sedimentar máxima atinge pouco mais de 3.000 m, dos quais 2.500 m são paleozóicos e o restante, mesozoico (CPRM, 2010). Portanto, a formação é antiga e muito estável onde se assentam as áreas urbanas no Estado do Piauí.

As unidades geológicas pertencentes às coberturas sedimentares dominam a totalidade da área do município, como descritas na ordem de empilhamento a seguir. Os sedimentos mais jovens, agrupados nos Depósitos Aluvionares, constituem-se de areias e cascalhos inconsolidados. A Formação Piauí reúne arenito, siltito, folhelho e calcário. A Formação Potí destaca-se com arenito, folhelho e siltito. Na base da sequência repousa a Formação Longá, com arenito, siltito, folhelho e calcário (CPRM, 2004). A localização dessas unidades geológicas no território é apresentada na Figura 14.



Figura 14 – Unidades geológicas do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



O Estado do Piauí apresenta uma variedade considerável de formas de relevo, estando essas formas esculpidas predominantemente em terrenos da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que recobre cerca de 90% da área do território estadual, sendo os 10% restantes terrenos do embasamento cristalino.

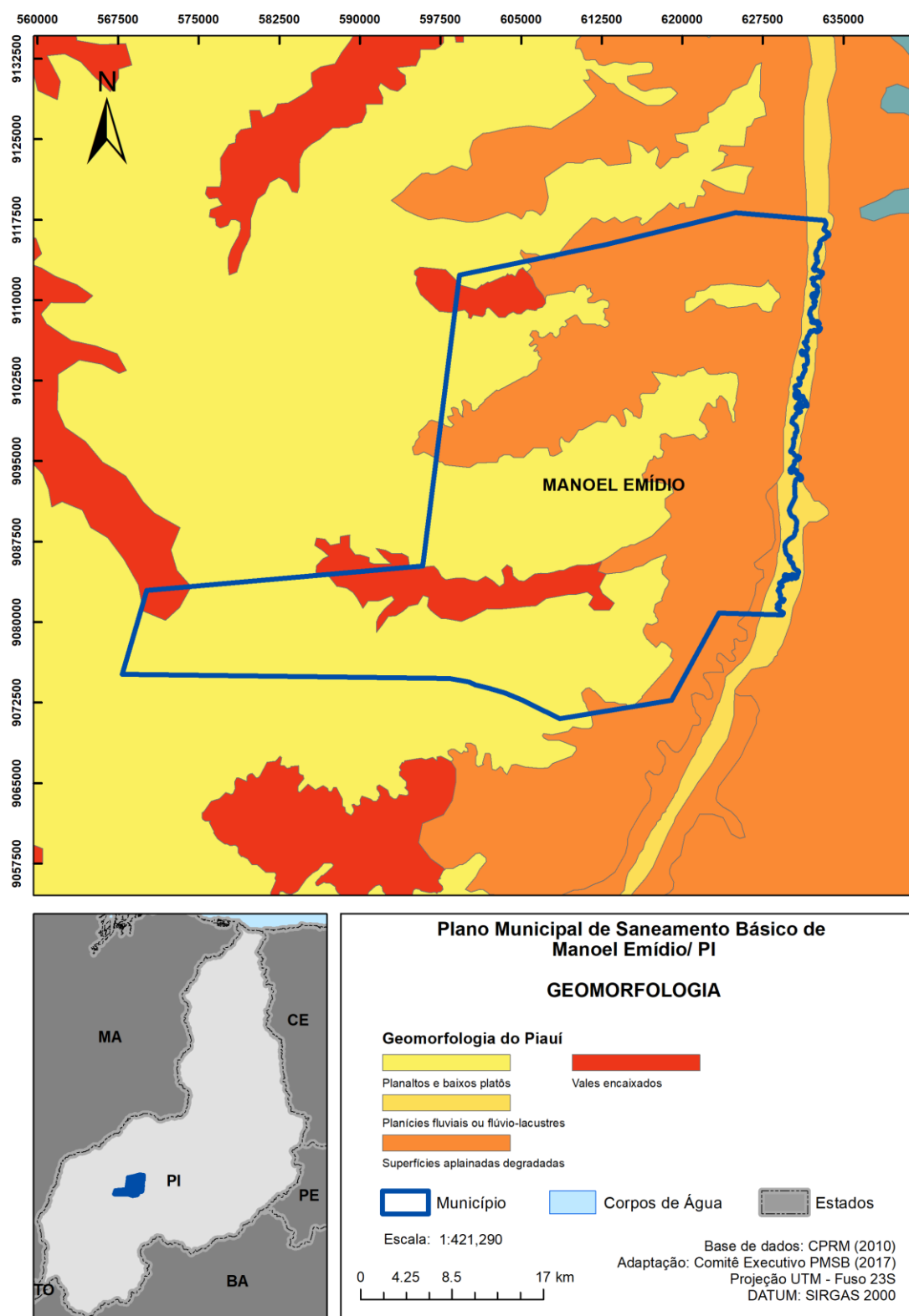
O relevo do município é composto por Planaltos e baixos platôs, Superfícies aplainadas degradadas, Planícies fluviais ou flúvio-lacustres, Vales encaixados. A amplitude de relevo varia de 10 a 30 m, com a inclinação das vertentes entre 0 a 5°, 10° a 25° e superior a 45°. Caracteriza-se por um relevo suave ondulado sem, contudo, caracterizar um ambiente colinoso, devido a suas amplitudes de relevo muito baixas e longas rampas de muito baixa declividade (CPRM, 2010).

Na Figura 15 apresenta-se o mapa geomorfológico do município. O relevo plano predomina de forma que facilita a implantação e a operação dos sistemas de abastecimento de água e de limpeza pública, porém torna mais cara a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário e de manejo de águas pluviais, porque o regime hidráulico é escoamento livre, não pressurizado, o que requer um caimento mínimo das tubulações que os compõem.

Os solos predominantes na região são alteração de arenitos, folhelhos, calcários e siltitos, são espessos, jovens, com influência do material subjacente, compreendendo latossolos amarelos, álicos ou distróficos, textura média, associados com areias quartzosas e/ou podzólico vermelho-amarelo concrecionário, plântico ou não plântico, fase cerrado tropical subcaducifólio, localmente mata de cocais. (CPRM, 2004).



Figura 15 – Mapa geomorfológico do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



3.2.3. Recursos Hídricos Subterrâneos

No município de Manoel Emídio distinguem-se dois domínios hidrogeológicos: rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba (formações Longá, Poti e Piauí) e as aluviões (CPRM, 2004).

As características litológicas da Formação Longá, pela sua constituição litológica quase que exclusivamente de folhelhos (rochas que apresentam baixíssima permeabilidade), não apresenta importância hidrogeológica (CPRM, 2004). Destaca-se que, em função da elevada evapotranspiração potencial, a recarga da água subterrânea é uma alternativa importante de armazenamento. Para tanto, é necessário mapear e proteger essas áreas de recarga no município.

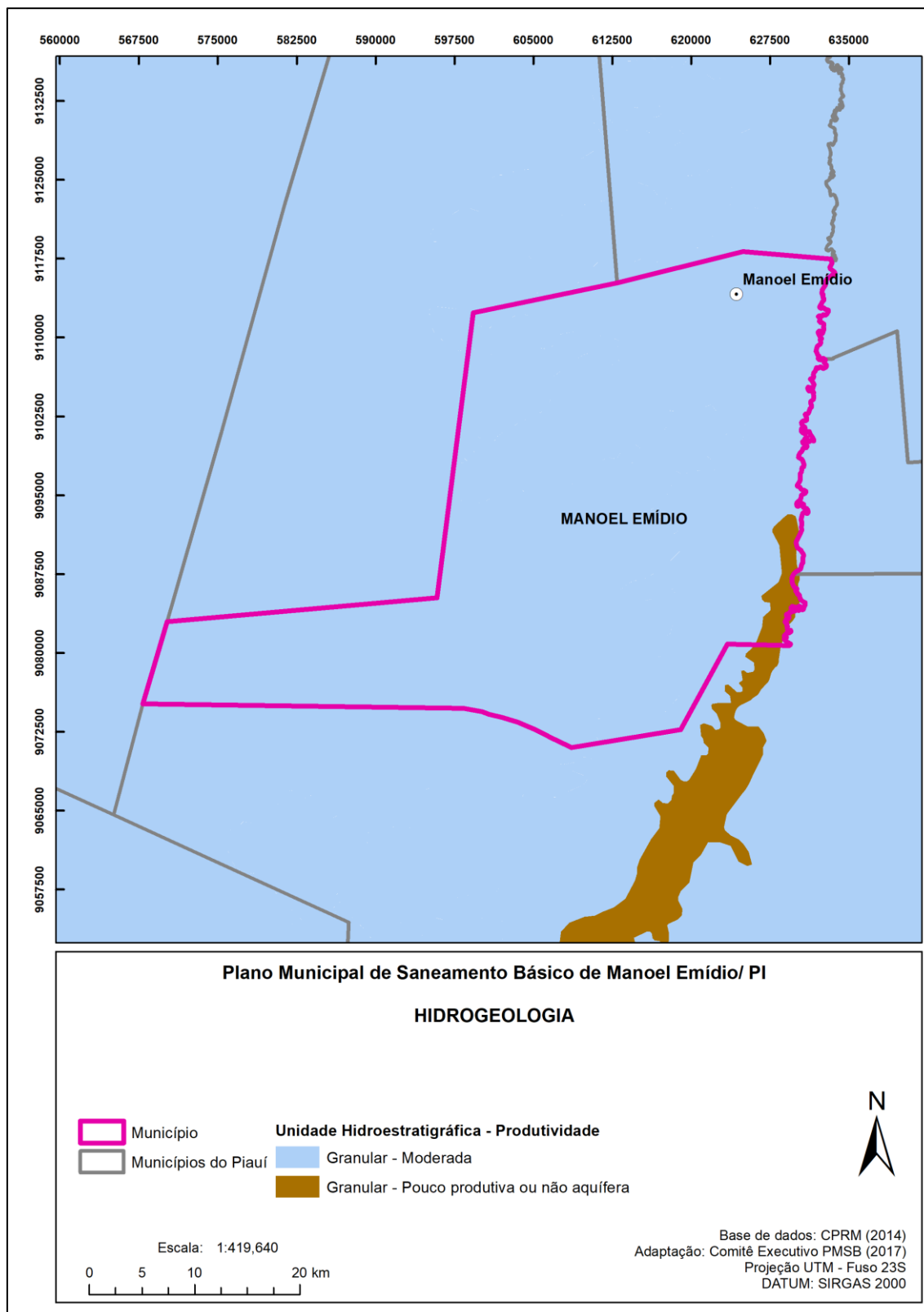
As formações Poti e Piauí pelas características litológicas comportam-se como uma única unidade hidrogeológica. A alternância de leitos mais ou menos permeáveis no âmbito dessas duas formações sugere comportamentos de aquíferos e aquitardes. Tendo em vista o município ser representado quase que exclusivamente por essas duas unidades geológicas, essas formações se constituem numa importante opção do ponto de vista hidrogeológico, tendo um valor médio como manancial de água subterrânea (CPRM, 2004).

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas. Porém tem pouca expressão como manancial para abastecimento, pois ocorre apenas numa pequena área na parte oriental do município (CPRM, 2004).

Pela Figura 16, observa-se que no município de Manoel Emídio os aquíferos apresentam produtividade moderada, nessas condições as vazões de exploração são entre 25 m³/h e 50 m³/h



Figura 16 – Mapa hidrogeológico do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



3.2.4. Recursos Hídricos Superficiais

A Região Hidrográfica do Parnaíba configura-se como uma das mais importantes da Região Nordeste do Brasil, sendo ocupada pelos Estados do Ceará, Piauí e Maranhão, ocupando uma área de 331.441 Km² (MMA, 2006). Trata-se da segunda bacia hidrográfica nordestina mais importante depois da bacia do rio São Francisco.

A maior parte do Estado do Piauí (98%) é drenada pela Região Hidrográfica do Parnaíba, compreendendo uma área de 254.451 km² (SEMAR, 2010). O Rio Parnaíba é o maior rio perene genuinamente nordestino, com mais de 1.400 km de extensão. Seus principais afluentes são alimentados por águas superficiais e subterrâneas, destacando-se os rios Balsas, Gurguéia, Piauí, Canindé, Poti e Longá (MMA, 2006).

Apenas uma pequena parte do Estado do Piauí, onde se localizam os municípios de Luiz Correia e Cajueiro da Praia, faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental. No trecho piauiense dessa Região Hidrográfica, encontram-se pequenas bacias costeiras, caracterizadas pela pequena extensão e vazão de seus corpos d'água, logo pequena disponibilidade hídrica.

Conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) (SEMAR, 2010), o Estado do Piauí é dividido em 12 (doze) bacias hidrográficas, conforme apresentado na Figura 17. A hidrografia do Estado caracteriza-se por rios perenes na sua zona sub-úmida e rios intermitentes em sua zona semiárida (SEMAR, 2010).

O Piauí possui 20 reservatórios estratégicos (Figura 18), com capacidade de acumulação superior a 10 milhões de metros cúbicos (10 hm³) com vazão total regularizada (Q_{90%}) igual a 384,18 m³/s, desse valor, 91,6% corresponde a vazão regularizada apenas pelo reservatório Boa Esperança.

O PERH (SEMAR-PI, 2010) realizou estudo de disponibilidade hídrica para as 12 (doze) bacias do Estado do Piauí (Quadro 5), utilizando como referência a vazão com 90% de permanência (Q_{90%}).



Figura 17 – Divisão das bacias hidrográficas do Estado do Piauí



Fonte: SEMAR-PI (2010)



Figura 18 – Reservatórios estratégicos do Estado do Piauí



Fonte: SEMAR-PI (2010)



Quadro 5 – Vazão natural e disponibilidade hídrica nas bacias hidrográficas

Bacia	Área (km ²)	Vazão específica (L/s.km ²)	Vazão natural (m ³ /s)	Vazão de permanência - Q _{90%} (m ³ /s)
Canindé	75.683	0,73	55,25	0,86
Difusas da Barragem de Boa Esperança	8.030	2,44	19,59	143,19
Difusas do Alto Parnaíba	17.091	6,97	119,13	74,84
Difusas do Baixo Parnaíba	7.643	2,20	16,82	252,13
Difusas do Litoral	2.071	5,08	10,52	0,11
Difusas do Médio Parnaíba	6.320	2,35	14,85	211,23
Gurguéia	48.826	0,75	36,62	3,53
Itaueira	10.247	1,64	16,81	0,12
Longá	22.623	7,27	164,47	2,48
Piranji	1.082	4,42	4,78	0,06
Poti	39.050	1,85	72,24	1,80
Uruçuí Preto	15.784	2,42	38,20	25,23
TOTAL	254.451	2,24	569,28	252,24

Fonte: PERH (2010)

As Bacias Difusas da Barragem de Boa Esperança, Difusas do Baixo Parnaíba e Difusas do Médio Parnaíba apresentam as maiores vazões de permanência (Q_{90%}) devido a regularização da vazão do rio Parnaíba promovida pela Barragem de Boa Esperança.

Portanto, mesmo que o rio Parnaíba esteja a oeste no Estado do Piauí, estabelecendo a divisa com o Estado do Maranhão e, portanto, distante da grande maioria dos municípios piauienses, este rio constitui no principal manancial superficial, inclusive pela existência de barragens que regularizam suas vazões.

Entretanto é necessário que se avance na gestão da bacia hidrográfica do Parnaíba, constituindo o seu Comitê de Bacia, bem como a respectiva Agência de Bacia. À semelhança do que ocorreu em outras bacias brasileiras importantes como a do rio Piracicaba no Estado de São Paulo, a constituição desse fórum e da agência contribuem significativamente para a recuperação e preservação das águas da bacia,



inclusive com programas específicos para os mananciais superficiais, combatendo, entre outras ações, a erosão e o assoreamento, o que vêm prejudicando e alterando o leito do rio Parnaíba.

O município de Manoel Emídio, situado na Região Hidrográfica do Parnaíba, encontra-se na Bacia do rio Gurguéia. O rio Gurguéia nasce no sopé da Chapada das Mangabeiras, no município de Barreiras do Piauí, e orienta o seu curso para o norte. Drena todo o extremo sul do Estado, captando as águas das vertentes da Chapada das Mangabeiras, no extremo sudoeste, e as águas da Serra da Tabatinga, no trecho fronteiro com o Estado da Bahia. Nessa Serra, a drenagem é feita por meio do seu tributário mais representativo, que é o rio Paraim, que, por sua vez, recebe outros inúmeros tributários. É um rio perene, violento na estação chuvosa que apresenta baixa vazão na estação seca. Após percorrer cerca de 100 Km ele desagua no rio Água Quente - nome inicial do rio Parnaíba (MMA, 2006)

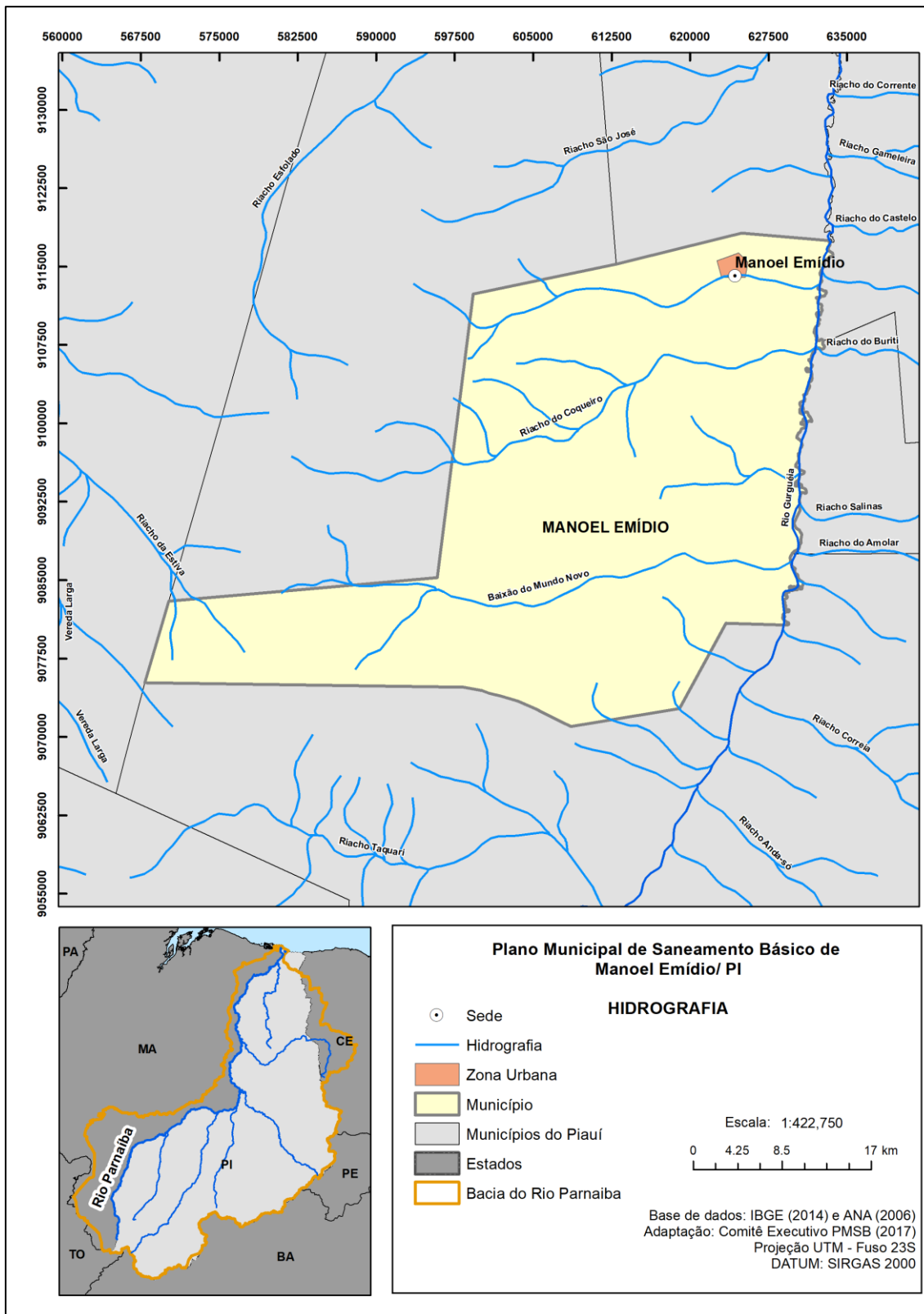
A Bacia do Rio Gurguéia possui extensão territorial de 48.826 km², com vazão específica média de 0,75 L/s.km² e vazão de permanência com 90% de garantia de 3,53 m³/s (SEMAR, 2010).

Dos parâmetros de qualidade medidos, o rio Gurguéia possui temperatura de 29,1°C, pH de 7,0, condutividade elétrica de 155,5 µScm e OD de 6,9 mg/L. As medições estão de acordo com a Resolução Conama 357/2005 que estabelece os padrões de potabilidade (SEMAR-PI, 2010).

Os cursos d'água que cortam o território do município são: o rio Gurguéia, riacho do Coqueiro e Baixão do Mundo Novo (Figura 19).



Figura 19 – Hidrografia do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



3.2.5. Fitofisionomia

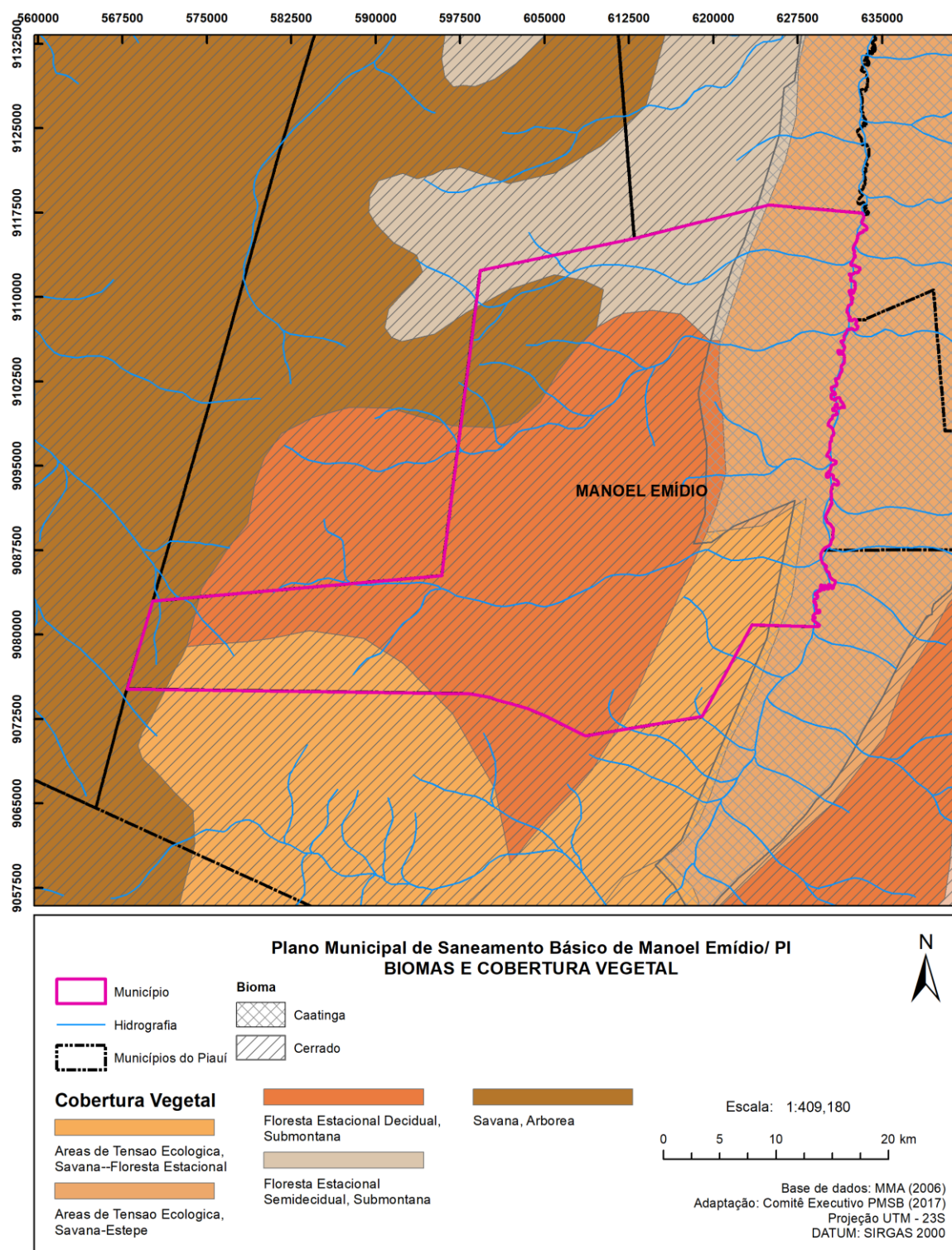
O município se insere na região de transição entre Caatinga e Cerrado. O bioma Caatinga é típico de regiões de baixo índice de chuvas e elevada evapotranspiração potencial em função da radiação solar. Já o bioma Cerrado é típico de regiões de clima tropical e de vegetação de campos, com árvores isoladas, de troncos retorcidos e folhas encerradas, além de matas ciliares ao longo dos cursos d'água.

Segundo o mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros (MMA, 2006), no município de Manoel Emídio são encontradas as seguintes regiões fitoecológicas: Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Contato Savana-Estepe, Savana Arbórea Aberta, Floresta Estadual Decidual Submontana, Contato Savana-Floresta Estacional (Figura 20).

Não foram identificadas Unidades de Conservação no município.



Figura 20 – Bioma e cobertura vegetal do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



3.3. DINÂMICA POPULACIONAL

A compreensão da dinâmica populacional de um município busca apresentar, por meio de dados secundários, informações que permitam a avaliação e o planejamento dos Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, componentes do saneamento, de forma a possibilitar o acesso de todos seus habitantes a serviços adequados.

Para a caracterização do município, são empregados prioritariamente, os resultados disponibilizados pelo IBGE das pesquisas Censo, considerando a densidade demográfica, o crescimento populacional e a estrutura etária, além de outras informações obtidas em Institutos e sistemas de dados de reconhecida relevância.

3.3.1. População

O município de Manoel Emídio teve sua formação administrativa no ano de 1964. Deste modo, foi identificada a quantidade de habitantes do município dos anos 1980, 1991, 2000 e 2010, anos de realização de Censos da população pelo IBGE. A série histórica dos censos é apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – População de Manoel Emídio de 1980 a 2010

Ano	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	População Rural (habitantes)	Taxa de Urbanização
1980	5.679	1.541	4.138	22,08
1991	6.799	2.504	4.295	36,82
2000	5.151	2.566	2.585	49,81
2010	5.213	3.315	1.898	63,59

Fonte: Censos IBGE (1980, 1991, 2000, 2010).

A população residente em zona urbana para o ano de 2010 era de 3.315 habitantes correspondendo a 63,59% da população total do município de Manoel Emídio, índice de urbanização superior ao resultado apresentado no Censo anterior. A população total apresentou crescimento de 1,2% no período 2000 - 2010. De acordo com os



dados do IBGE, a população de Manoel Emídio se divide conforme indicado no Quadro 7.

Quadro 7 – População por Localidade

Localidade	Moradores
Manoel Emídio (sede)	3.315
Povoado Água Branca	428
Assentamento Recreio	284
Zona Rural	1.186
Total	5.213

Fonte: IBGE (2010)

Considerando os Censos Demográficos do IBGE dos anos de 2000 e 2010 e dados do Ministério da Saúde – DATASUS, a evolução da população de Manoel Emídio é apresentada no Quadro 8 a seguir.

Quadro 8 - Evolução da população total e por sexo do município de Manoel Emídio

Evolução da população total e por sexo do município de Manoel Emídio							
Ano	População total	Variação da população	Masculino		Feminino		Razão dos sexos
	Habitantes	(%)	Habitantes	(%)	Habitantes	(%)	Homens para cada grupo de 100 mulheres
2000	5.151	-	2.640	51,3%	2.511	48,7%	105,1
2010	5.213	1,2%	2.701	51,8%	2.512	48,2%	107,5
2012	5.223	0,2%	2.711	51,9%	2.522	48,3%	107,5

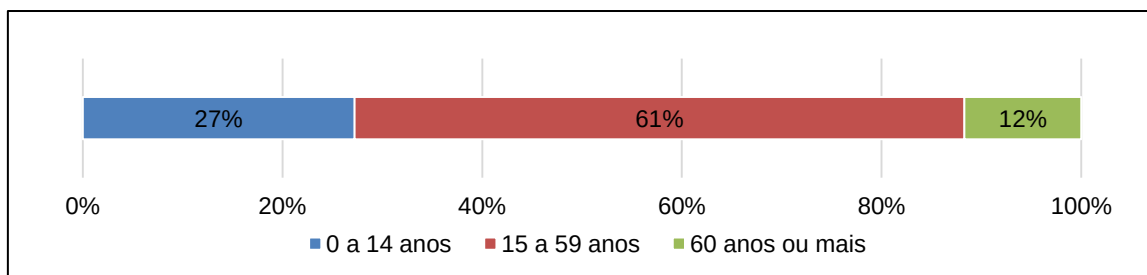
Fonte: Censos IBGE (2000, 2010) e DATASUS (2012)

Conforme apresentado no Quadro 8, considerando o Censo Demográfico 2000, a população de Manoel Emídio passou de 5.151 para 5.213 habitantes. Quanto à proporção dos gêneros, em 2000, a população se dividia entre 2.640 homens (51,25%) e 2.511 mulheres (48,7%), proporção pouco alterada em 2010, com 2.701 homens (51,81%) e 2.512 habitantes do sexo feminino (48,1%), resultando em uma razão dos sexos de 105,1 para 2000 e 107,5 em 2010. De acordo com o DATASUS, de responsabilidade do Ministério da Saúde, no ano de 2012, a população de 5.223 habitantes dividia-se em 2.701 homens (51,7%) e 2.522 mulheres (48,2%),



com a proporção alterada para 107,1 homens a cada 100 mulheres. A pirâmide etária da população municipal está representada na figura a seguir.

Figura 21 – Estrutura Etária da População de Manoel Emídio

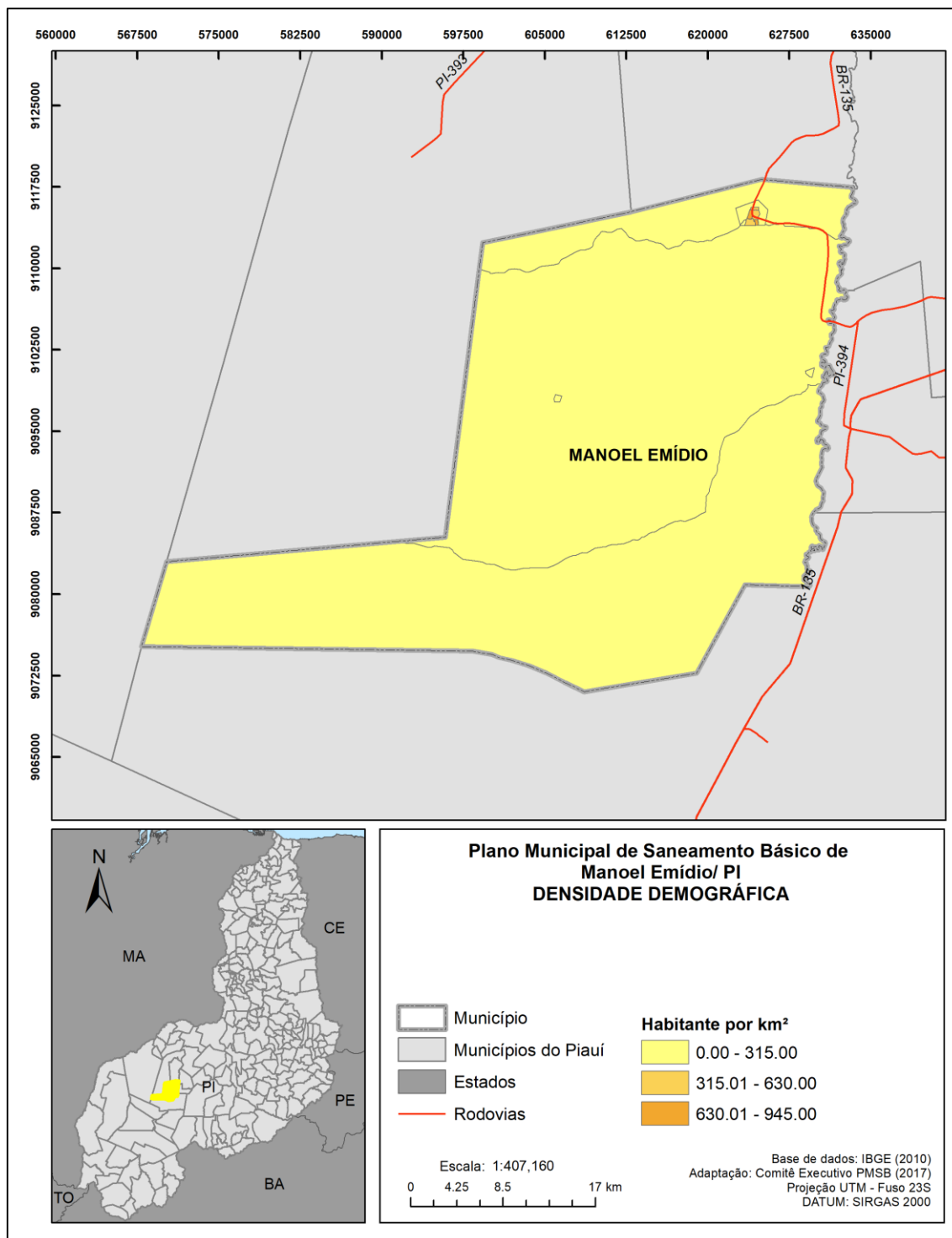


Fonte: IBGE (2010)

A partir do Censo IBGE (2010), foi elaborado o mapa de densidades demográficas do município de Manoel Emídio (Figura 22). A densidade populacional é baixa, exceto na sede de forma que a implantação de infraestrutura em saneamento tende a encarecer, porque mais metros de tubos de água e esgotos por habitante são necessários para atender uma população mais espalhada pelo território municipal.



Figura 22 – Densidade Demográfica de Manoel Emídio - Piauí



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



3.4. HABITAÇÃO E PLANEJAMENTO URBANO

A forma como a população ocupa o espaço no território municipal condiciona fortemente a infraestrutura em saneamento e a respectiva prestação de serviços. Neste item são apresentadas as principais características urbanas obtidas da inspeção de campo e de documentos oficiais, considerando a situação fundiária do município e em especial, seu planejamento territorial, identificando eixos de desenvolvimento da cidade e aspectos relacionados às áreas de interesse social existentes.

A fim de ilustrar a ocupação territorial, a Figura 23 mostra a atual o uso e a ocupação do solo da sede do município. Foram utilizadas as imagens de satélites disponíveis no aplicativo Google Earth, evidentemente com resolução variável, mas serve ao menos para mostrar a mancha urbana.

O município de Manoel Emídio possui eixo de expansão ao longo da rodovia BR-135.

Figura 23 – Ocupação Urbana da área da sede de Manoel Emídio



Fonte: Elaborado a partir de imagem do Google Earth (2017)



3.4.1. Diretrizes de Urbanização

O principal instrumento de planejamento municipal é seu Plano Diretor, conforme o Estatuto das Cidades. O Zoneamento municipal, por sua vez, estabelece geograficamente as zonas de ocupação, basicamente divididas em: urbanas, comercial, Zonas de Produção Econômica (industrial), Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS e rurais. As áreas urbanas classificam-se em função de sua densidade de baixa, passando pela média e chegando a alta, com mais de 150 habitantes por hectare.

As áreas urbanas também se classificam em consolidadas, não-consolidadas, prioritárias e controladas. Além disso, há áreas de expansão urbana irregular, porque não seguiram os ditames estabelecidos na lei federal nº. 6766/76 que definiu o loteamento regular como forma de expansão urbana, i.é, de construção da cidade.

A legislação ambiental também estabelece Área de Proteção Ambiental (APA), definidas conforme o bioma e feições específicas, Áreas de Preservação Permanente (APP) como faixas ao longo dos cursos d'água e topos de morros, entre outras.

Para sejam devidamente regulares as áreas no território municipal, é necessária a existência de leis pertinentes ao planejamento urbano como o mencionado Plano diretor e a Lei de Zoneamento, apontando macrozonas e seus critérios, expressos em limites, características ambientais e até a produção econômica.

Em Manoel Emídio, não há Plano Diretor, logo a expansão urbana se faz de forma vegetativa, como mera extensão de ocupação ao longo dos eixos mencionados. A falta de Plano Diretor resulta em problemas evidentes de ocupação territorial desordenada, com parâmetros de uso e ocupação do solo inadequados como lotes irregulares, casas geminadas sem espaço para insolação e ventilação, entre outros problemas.

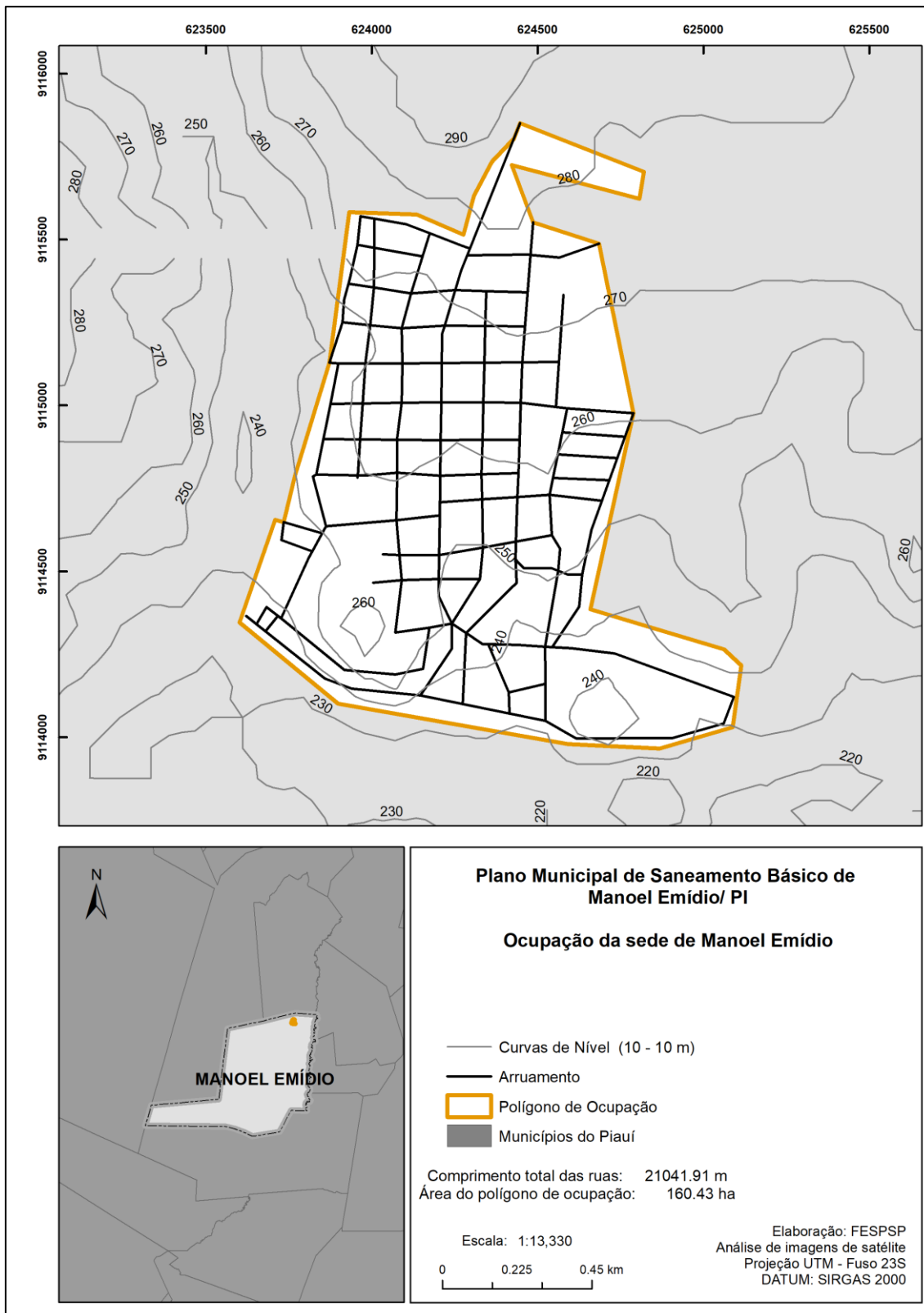


3.4.2. Uso e Ocupação do Solo

O processamento da imagem de satélite possibilitou a elaboração das figuras a seguir, onde estão apresentadas a mancha urbana, o arruamento e as curvas de nível de 10 em 10 metros da sede e aglomerados rurais.



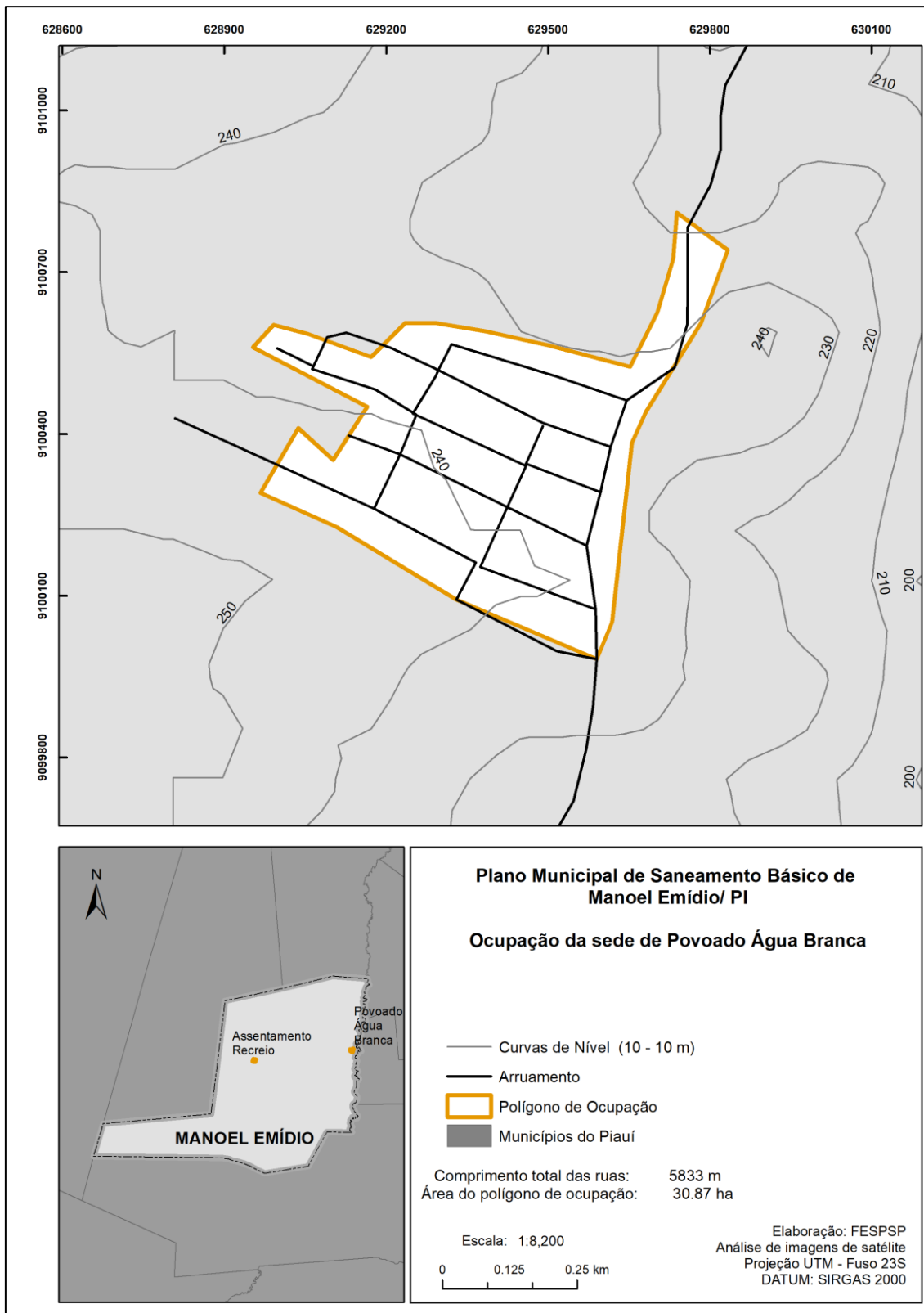
Figura 24 – Ocupação urbana da área da sede de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



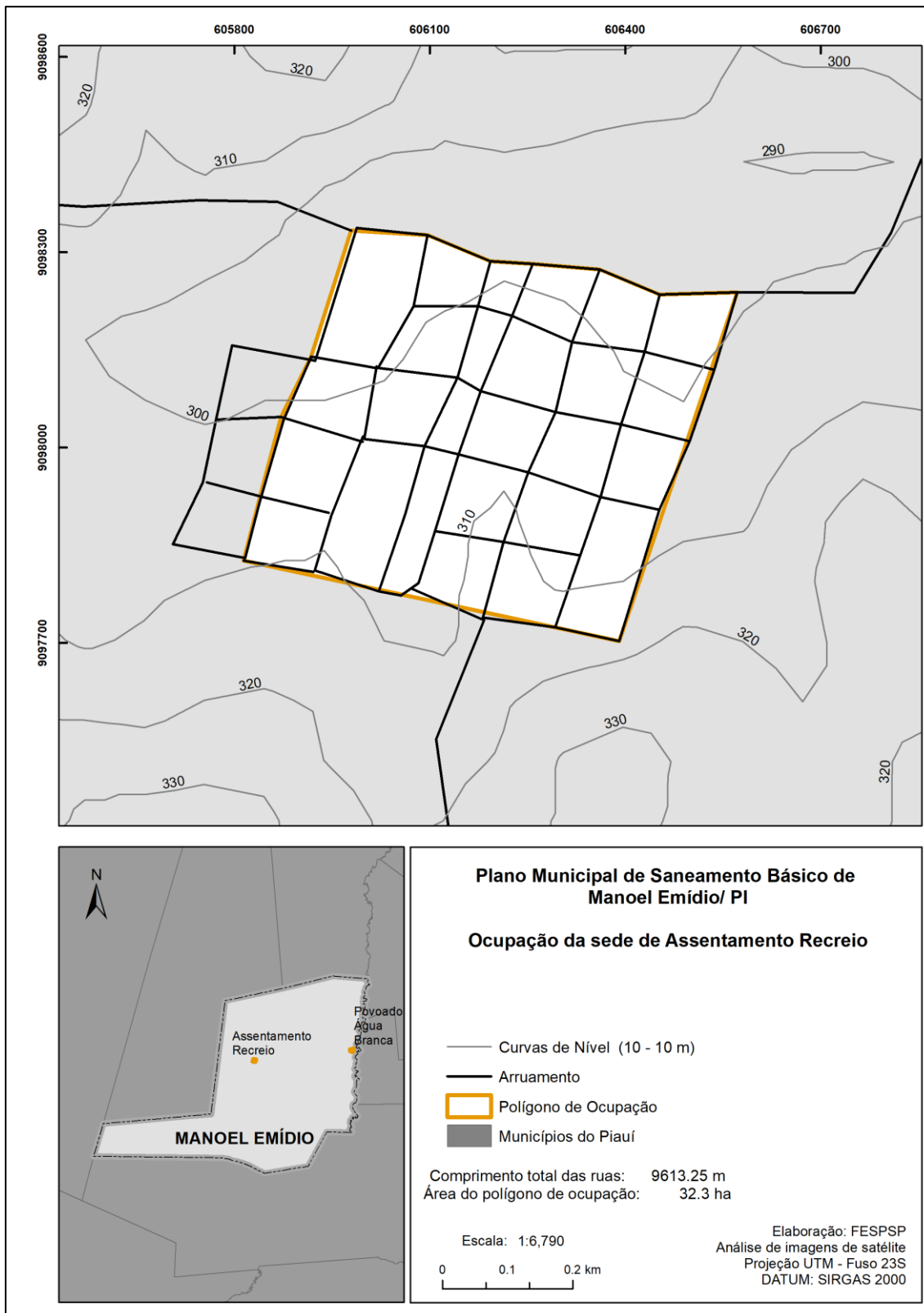
Figura 25 – Ocupação da área do aglomerado rural – Povoado Água Branca



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 26 – Ocupação da área do aglomerado rural isolado – Assentamento Recreio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Da análise da área da sede foram obtidos os seguintes valores:

- Comprimento total das ruas: 21.041,9 m
- Área da zona urbana: 161,5 ha

Portanto, há 130 m de rua por hectare. Para efeito de comparação, quando há a quadrícula regular, existem 200 m de rua por hectare. O valor encontrado mostra que a irregularidade viária impôs uma quantidade menor de ruas por unidade de área.

Alguns aspectos urbanos de Manoel Emídio são visualizados na Figura 27.

Figura 27 – Aspectos urbanos da sede de Manoel Emídio



Fonte: FESPSP (2017)

3.4.3. Domicílios e Características do Entorno

No município de Manoel Emídio foram identificados, em 2010, 1.389 domicílios, sendo 894 em zona urbana e 495 na zona rural, conforme quadro a seguir.

Quadro 9 - Situação dos domicílios particulares permanentes em Manoel Emídio com base em IBGE 2010

Domicílios particulares permanentes em Manoel Emídio		
Situação	Domicílios	(%)
Total	1.389	100%
Urbana	894	64%
Rural	495	36%

Fonte: IBGE (2010)

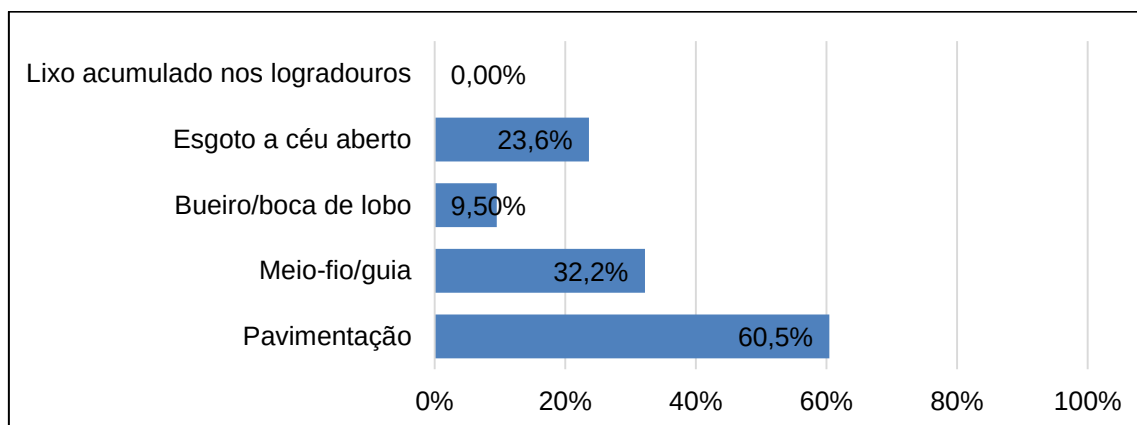


Dos domicílios particulares permanentes, no total de 842, tem-se 6 em situação adequada (0,7%), 828 em semi-adequada (98,33%) e 8 em situação inadequada (0,95%) (IBGE, 2010). O IBGE classifica como situação adequada aquela em que há infraestrutura e serviços urbanos e arruamento definido.

O censo IBGE 2010 desenvolveu a caracterização de aspectos da infraestrutura urbana do entorno dos domicílios presentes no município, relacionados prioritariamente à circulação e o meio ambiente. Deste modo, os logradouros foram avaliados quanto à presença de iluminação pública, pavimentação, calçada, meio-fio/guia, bueiro/boca de lobo, rampa para cadeirante, arborização, esgoto a céu aberto, lixo acumulado nos logradouros e outros aspectos, considerados relevantes pelo referido instituto, para a caracterização das condições de vida da população residente nos domicílios particulares, a partir de características de seu entorno.

A figura a seguir apresenta os principais aspectos observados em Manoel Emídio que permitem avaliar a infraestrutura urbana presente (Figura 28).

Figura 28 – Características urbanísticas do entorno dos domicílios



Fonte: IBGE (2010)

3.4.4. Áreas de Interesse Social

Em atenção ao Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) e dispositivos apresentados nas Leis Federais nº 11.977/2009 (Programa Minha Casa, Minha Vida e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas) e Lei nº



12.608/2012 (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil), o poder público municipal, por meio da elaboração do Plano Diretor ou por lei municipal específica, pode delimitar as Áreas de Interesse Social, consoante a suas características de ocupação.

Estes instrumentos urbanísticos deverão definir regras para o uso e ocupação do solo nas áreas delimitadas como de Interesse Social, possibilitando sua utilização para moradia popular, evitando o crescimento desordenado e melhorando o aproveitamento de áreas consolidadas, que já disponham de serviços e empregos. O poder executivo federal detém esta prerrogativa, utilizada essencialmente para a promoção da reforma agrária.

Portanto, a delimitação destas áreas serve ao objetivo de promover a urbanização integrada de assentamentos precários, dotados de infraestrutura mínima instalada ou a ser complementada e que, em suma, apresentem moradias que atendam às condições de habitabilidade e não estejam localizadas em áreas de risco ou em faixas de domínio ou servidão.

No município de Manoel Emídio foi identificada a seguinte área de interesse social:

- a área do imóvel rural denominado “Recreio”, com área de vinte e quatro mil, duzentos e noventa e três hectares, foi considerada de interesse social e destinada a reforma agrária, por meio do Decreto de 12 de janeiro de 1995.

3.5. ECONOMIA: PRODUÇÃO E RENDA

As características econômicas se relacionam com o setor de saneamento, influenciando na quantidade de recursos que o município terá disponível para realizar os investimentos necessários ao setor. A renda dos habitantes do município deve ser considerada para o estabelecimento de taxas e tarifas adequadas a sua capacidade de pagamento. Neste item, são apresentados os indicadores de renda, pobreza e desigualdade e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Estas informações são empregadas para caracterizar importantes aspectos econômicos do município, permitindo o desenvolvimento de programas, projetos e

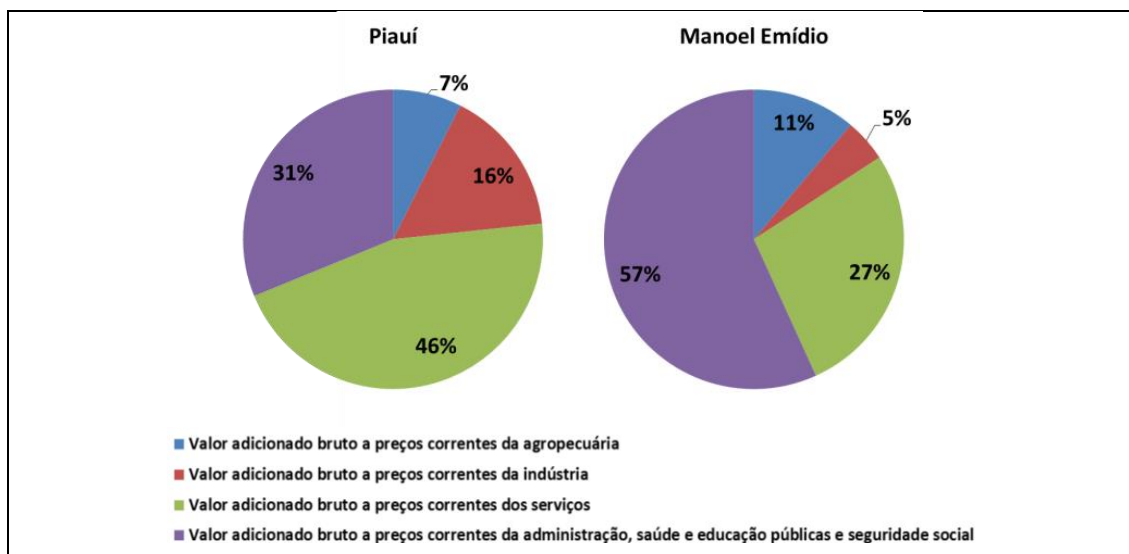


ações que observem a viabilidade econômica dos serviços de saneamento, conforme estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007.

3.5.1. Indicadores de Produção

O PIB bruto é uma medida econômica importante para que se analise a situação de um município e representa a soma de todos os bens e serviços finais produzidos no território. O PIB de Manoel Emídio é da ordem de R\$ 31 milhões. A contribuição econômica de cada atividade, medida por meio de seu valor adicionado, está indicada na figura a seguir.

Figura 29 – Contribuição econômica das atividades para o município de Manoel Emídio



Fonte: IBGE (2010)

Em 2014, época da mais recente pesquisa referente à taxa de ocupação da população residente no município, 326 pessoas estavam ocupadas no município na semana de referência, sendo 81% destas assalariadas (PNAD, 2014).

3.5.2. Indicadores de Renda

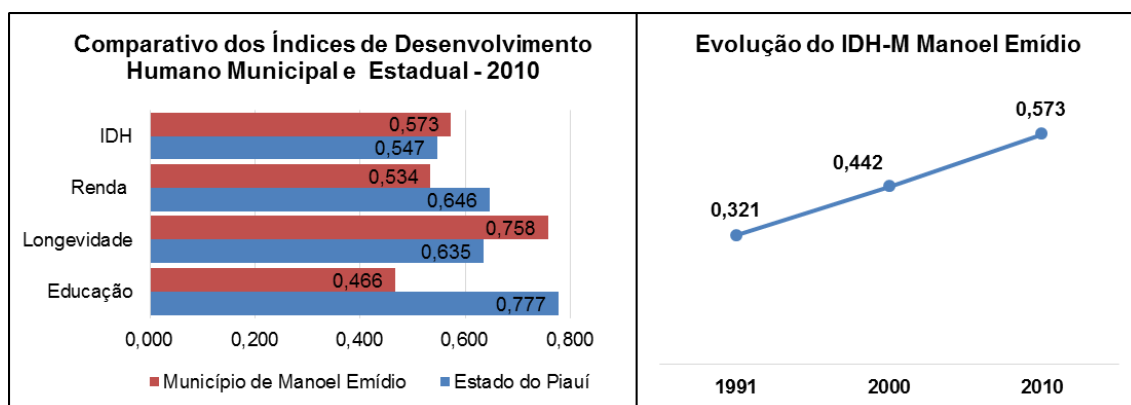
No município de Manoel Emídio o rendimento nominal médio mensal das pessoas com 10 anos ou mais de idade é de R\$ 496,82. O rendimento nominal médio mensal domiciliar é de R\$ 810,23. A experiência nacional e internacional indica que cerca de



3% desse rendimento seria o aceitável para que a população pagasse pela prestação de serviços de saneamento, logo algo como R\$ 25,00 por mês (GIANSANTE e SIMIÃO, 2014).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M 2010), instrumento criado pelo PNUD para a avaliação das dimensões renda, educação e saúde de um determinado território, tem sua evolução apresentada na figura a seguir. A figura apresenta também, a composição do IDH-M 2010 do município, em comparação aos índices apresentados pelo Estado do Piauí.

Figura 30 – Evolução do IDH-M para o Município de Manoel Emídio



Fonte: ATLAS BRASIL (2010)

O Estado do Piauí encontra-se na 24ª posição do Ranking estadual do IDH, à frente dos Estados do Pará, Maranhão e Alagoas. O município foi enquadrado em 2010, como o 4786º município no Ranking IDH-M, para um universo de 5565 municípios brasileiros, e na 100ª posição no Estado do Piauí. A dimensão *Educação* representa grande influência no resultado do IDH-M, cabendo sua melhora para o aumento do Índice de Desenvolvimento Humano de Manoel Emídio.

Para Manoel Emídio, o índice de Incidência da Pobreza Pobreza (percentual da população com renda familiar mensal *per capita* de até meio salário mínimo) é igual a 54,04%, o Índice de Pobreza Subjetiva (percepção das pessoas sobre a suas condições de vida) é de 62,53% e, enfim, o Índice de Gini (grau de concentração da distribuição de renda no município, variando entre 0 e 1, sendo 1 a maior concentração de renda) perfazia 0,37 (IBGE, 2003).



Apropriação da Renda por estrato populacional

A avaliação da distribuição percentual da apropriação da renda total dos habitantes permite a identificação de situações de concentração de renda do município. Deste modo, a população de Manoel Emídio foi estratificada de acordo com a renda domiciliar *per capita* dos habitantes que residem em domicílios particulares permanentes e, posteriormente, identificado o percentual de renda apropriado por esta classe, em função da renda total, conformando o quadro a seguir.

Quadro 10 - Apropriação da renda por estrato populacional

Apropriação da renda, de acordo com estratos populacionais - 2010 (%)	Estado do Piauí	Manoel Emídio (PI)
Percentual da renda apropriada pelos 20% mais pobres	1,65	1,8
Percentual da renda apropriada pelos 40% mais pobres	7,55	7,63
Percentual da renda apropriada pelos 60% mais pobres	17,96	20,47
Percentual da renda apropriada pelos 80% mais pobres	35,66	43,27
Percentual da renda apropriada pelos 20% mais ricos	64,34	56,73
Percentual da renda apropriada pelos 10% mais ricos	49,91	39,02

Fonte: Atlas Brasil de Desenvolvimento Humano (2017)

De acordo com o quadro, em Manoel Emídio, aproximadamente 45% da renda é dividida entre os 80% de indivíduos mais pobres do município, enquanto que os 55% da renda total restantes, são apropriados pelos 20% mais ricos da população, revelando um quadro de desigualdade no acesso a renda.

3.6. DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS E SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES

3.6.1. Educação: Infraestrutura e Indicadores

A ausência de saneamento básico influencia negativamente no aproveitamento escolar dos alunos e pode afetar a capacidade de aprendizado das crianças, como consequência de doenças relacionadas à carência destes serviços. Nos itens a seguir



são apresentados os sistemas públicos existentes em Manoel Emídio quanto à educação, assim como a quantidade de estabelecimentos de ensino, docentes e número de matrículas e indicadores que permitem caracterizar esse aspecto no município, buscando identificar o nível educacional da população.

Em complemento à avaliação do sistema educacional, são abordadas as práticas de saúde e saneamento desenvolvidas no município, representadas pelos programas e ações de capacitação direcionadas a promoção da saúde, qualidade de vida da comunidade e salubridade.

3.6.1.1. Infraestrutura Educacional

O sistema educacional de Manoel Emídio é composto apenas por estabelecimentos públicos, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 11 – Sistema educacional de Manoel Emídio

Educação em Manoel Emídio			
Nível	Escolas	Docentes	Matrículas
Ensino pré-escolar	5	11	147
Ensino Fundamental	8	75	881
Ensino Médio	1	18	187

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional (2015)

Na educação pré-escolar são 5 pré-escolas públicas, totalizando 11 docentes e 147 matrículas (INEP, 2015).

No ensino fundamental os estabelecimentos públicos perfazem 8 escolas. Ao todo são 75 docentes somando Anos Iniciais e Finais com 881 matrículas de alunos (INEP, 2015).

No ensino médio de Manoel Emídio tem-se 1 escola pública que comporta 187 matrículas e 18 docentes (INEP, 2015).

Foram identificados 6 estabelecimentos que oferecem Educação para Jovens e Adultos (EJA).



3.6.1.2. Indicadores de Educação

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é um indicador de qualidade educacional, desenvolvido a partir dos resultados obtidos pelos estudantes em avaliações padronizadas, relacionados às informações sobre rendimento escolar e aprovação. A evolução do IDEB de Manoel Emídio e as metas estipuladas pelo INEP para o município são apresentadas a seguir.

Quadro 12 - Evolução do IDEB de Manoel Emídio

Ano		2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
4ª série / 5º ano	IDEB Observado	2.3	3.5	4.6	5.2	5.1	5.0			
	Meta projetada		2.4	2.8	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.7
8ª série / 9º ano	IDEB Observado	2.9	3.5	4.2	4.0	4.5	4.4			
	Meta projetada		2.9	3.0	3.3	3.7	4.1	4.3	4.6	4.9

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (2015)

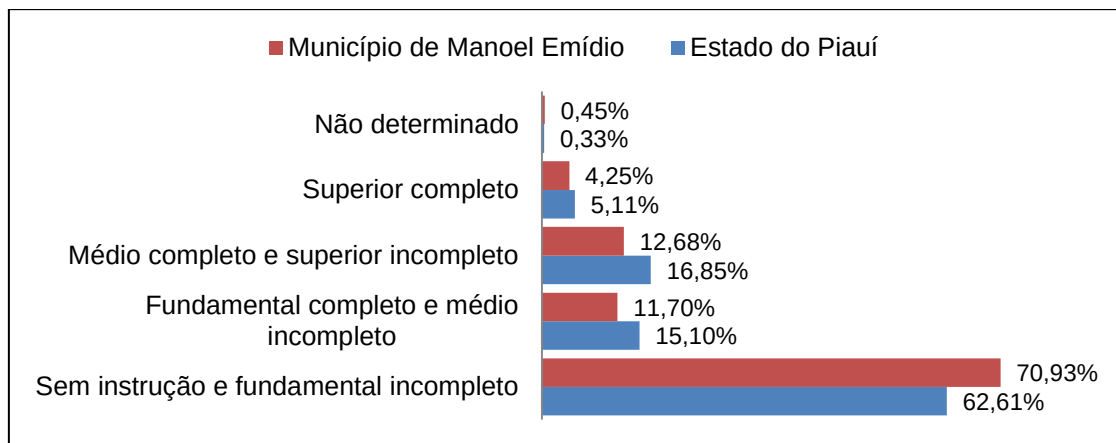
O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para Manoel Emídio atesta nota 5,0 para 4ª série/ 5º ano, acima da meta estipulada em 3.8, e nota 4,4 para 8ª série/ 9º ano, também acima da meta projetada de 4.1, demandando ações para a manutenção destes índices.

A Taxa de Alfabetização das pessoas de 10 anos ou mais de idade para o município é de 78,5% (INEP, 2015). Considerando a Taxa Estadual de 78,9%, evidencia-se que a porcentagem de analfabetos no Município é equivalente ao dado estadual porém, inferior a quantidade identificada em 2000, de 65,6% (IBGE, 2000)

O nível de instrução das pessoas com 10 anos ou mais de idade conforma a figura a seguir, apresentando que a maior parte da população (83%), possui até o ensino médio incompleto (IBGE, 2010).



Figura 31 – Nível de instrução das pessoas de 10 anos ou mais



Fonte: IBGE (2010)

3.6.1.3. Programas e Capacitação em Saneamento e Saúde

A Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, especifica em seu artigo 49, inciso VIII, que se deve promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos atendendo as especificidades locais.

São previstas diretrizes, competências e responsabilidades quanto ao atendimento de ocorrências indesejáveis. Para tanto precisam ser avaliadas a necessidade e disponibilidade de recursos humanos para a identificação dos responsáveis pela operação de equipamento e atendimento à população (FUNASA, 2014).

Assim como em outros municípios brasileiros, não há um plano de capacitação técnica dos responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento que possibilite a formação de mão-de-obra qualificada com as competências necessárias para o exercício de suas atividades. Isso se reflete também numa ausência de plano de carreira, compondo um cenário de pouco incentivo aos funcionários. Em geral, os operadores não têm formação mínima em saneamento de forma que desenvolvem limitadamente suas competências a partir da prática profissional.



3.6.2. Saúde: Infraestrutura e Indicadores

Neste item é apresentada a infraestrutura relacionada aos cuidados em saúde no município, bem como os indicadores gerais de saúde, buscando evidenciar as relações existentes entre o saneamento básico e as condições de saúde da população, de acordo com a situação identificada no município. São empregados indicadores de longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade, índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos e incidência de doenças relacionadas à falta de saneamento, conforme itens a seguir.

3.6.2.1. Infraestrutura em Saúde

Em Manoel Emídio não existem hospitais públicos nem privados. Existe 1 Posto de Saúde contando com 12 leitos de internação públicos (DATASUS, 2010).

3.6.2.2. Indicadores de Saúde

O quadro a seguir concentra os principais indicadores selecionados para a caracterização da saúde no município de Manoel Emídio.

Quadro 13 – Principais indicadores de saúde de Manoel Emídio

Principais indicadores de saúde de Manoel Emídio		
Indicador	Resultado	Unidade
Taxa de Fecundidade Total (a)	1,99	filhos por mulher
Taxa de Mortalidade Infantil (a)	26,40	óbitos por mil nascidos vivos até um ano de idade
Taxa de Longevidade (a)	70,47	anos
Proporção de crianças menores de 2 anos desnutridas (b)	3,2	%
Taxa bruta de natalidade (c)	13,6	nascidos vivos a cada 1000 habitantes

Fonte: (a) ATLAS BRASIL (2010) (b) PORTAL ODM (2010), (c) DATASUS (2008)

No município a Taxa de Fecundidade Total (quantidade média de filhos por cada mulher durante a vida) é de 1,99 equivalente à taxa de 1,99 filhos por mulher



observada no Estado e superior a Taxa nacional de 1,89 filhos por mulher (ATLAS BRASIL, 2010).

A Taxa de Mortalidade Infantil de 26,40 óbitos por mil nascidos vivos até um ano de idade, superior aos índices Estadual e Nacional (23,05 e 16,70 óbitos com até um ano de idade, por mil nascidos vivos, respectivamente) (ATLAS BRASIL, 2010).

A Taxa de Longevidade é de 70,47 anos, inferior a expectativa de vida de 71,62 anos e 73,94 anos, para o Estado e o País, respectivamente (ATLAS BRASIL, 2010).

Por fim, a Taxa de Natalidade é de 13,6 nascidos vivos a cada 1000 habitantes (DATASUS, 2008) e a proporção de crianças menores de 2 anos desnutridas é de 3,2%, frente ao índice estadual de 1,4%, para o Estado do Piauí (PORTAL ODM, 2010).

3.6.2.3. Doenças Relacionadas à Falta de Saneamento

O Quadro 14 indica as internações e óbitos das doenças relacionadas à falta de saneamento. Algumas doenças são transmitidas por insetos, chamados vetores, como espécies que transmitem malária, febre amarela, leishmaniose, dengue, dentre outras doenças.

Quadro 14 – Doenças Relacionadas À Falta de Saneamento

Doenças infecciosas e parasitárias	Internações (2015)	Óbitos (2015)
Amebíase	1	0
Outras doenças infecciosas intestinais	0	0
TOTAL	1	0

Fonte: DATASUS (2015)

Essas doenças identificadas no município estão associadas às condições socioambientais propícias à proliferação de vírus, bactérias e outros vetores epidemiológicos. Cabe discutir, ainda, que na maioria das vezes essas doenças são subnotificadas devido à falta de acesso e carência de infraestrutura em saúde, especialmente na zona rural (RIPSA, 2008).



Algumas doenças de veiculação hídrica também não estão na lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública, conforme definido na Portaria nº 204, de 2016 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2016), contribuindo para o desconhecimento real das doenças relacionadas à falta de saneamento que afligem à população, como verminoses e diarreias infecciosas.

3.6.2.4. Programas e Práticas de Saúde e Saneamento

A política pública de alguma forma relacionada ao saneamento nos três níveis de entes federados é descrita a seguir. Essa política se expressa por meio de Planos, Programas e Projetos, desde que relacionados ao saneamento básico municipal.

Programa Minha Casa Minha Vida

A Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009 dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. Conforme informa a Plataforma de Indicadores do Governo Federal (2017), o município de Manoel Emídio não possui unidades habitacionais contratadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida.

Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Piauí

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-PI) foi elaborado em consonância com o que preconiza a Lei Estadual nº 5.165, de 17 de agosto de 2000, que definiu a Política Estadual dos Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, atendendo ao prescrito na Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

O Plano se baseia na divisão territorial do Estado em Bacias Hidrográficas e Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), que inclui a integração das bacias hidrográficas em grandes sistemas interligados para distribuição da água nas regiões mais carentes e nos pontos concentrados de demanda.



O Plano apresenta uma proposta preliminar de enquadramento dos corpos d'água do Estado, baseado nos dados de qualidade de água da Agência Nacional de Águas – ANA, para 23 estações de qualidade d'água. No caso de Manoel Emídio, o Plano apresenta proposta de manutenção do enquadramento do Rio Gurguéia como Classe 1.

Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios Piauienses da Bacia do Rio Parnaíba

Em 2015 foi elaborado o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios Piauienses da Bacia do Rio Parnaíba (PRGIRS) que apresentou estudos de arranjos de soluções consorciadas ou compartilhadas para a gestão de resíduos sólidos nos municípios piauienses. No caso de Manoel Emídio, não foram apresentadas propostas de compartilhamento para o município.

3.6.3. Outros Serviços e Infraestruturas Urbanas

Os serviços e infraestruturas urbanas disponíveis no município influenciam diretamente o planejamento dos sistemas de saneamento. Este item descreve os recursos de segurança, comunicação e transporte, o consumo de energia elétrica, extensão da pavimentação nas ruas do município, conforme apresentado abaixo.

3.6.3.1. Transporte

A frota identificada pelo IBGE para o município de Manoel Emídio em 2015 foi de 715 veículos, sendo as motocicletas (420 unidades) a maior parte do tipo de veículos presentes (IBGE, 2015).

3.6.3.2. Energia Elétrica

A empresa responsável por fornecer energia ao município de Manoel Emídio é a Eletrobrás. Esta empresa é responsável por 61.534 km de linhas de transmissão representando 55% do total das linhas existentes no Brasil. O consumo de energia elétrica, bem como o número de consumidores por classe é apresentado a seguir:



Quadro 15 – Consumo de energia elétrica - 2012

Energia elétrica por Classe de Consumidores	Estado do Piauí		Manoel Emídio	
	Nº de Consumidores	Consumo (MW/h)	Nº de Consumidores	Consumo (MW/h)
Residencial	930.429	1.194.232	1834	1585,1
Comercial	77.547	572.243	91	208,3
Industrial	3.786	227.823	17	29,0
Rural	30.073	128.646	32	40,2
Poderes Públicos	14.248	203.879	44	283,5
Iluminação Pública	837	144.903	1	168,0
Serviços Públicos	4.950	152.185	5	240,4
Consumo Próprio	224	3.919	2	1,1
Total	1.062.094	2.627.830	2.026	2.556

Fonte: CEPRO (2013)

A energia elétrica distribuída no Estado no ano de 2012 teve maior parcela de consumo destinada ao uso residencial (45,4% da energia consumida e 87,6% dos consumidores), seguido do uso Comercial (21,1 % da energia consumida e 7,3% dos consumidores) e a Classe Industrial (8,7% da energia elétrica consumida e 0,4% dos consumidores). O Município de Manoel Emídio consumiu 0,10% do total de energia utilizado no Estado, detendo 0,19% dos consumidores. As principais classes de consumo identificadas em Manoel Emídio são apresentadas no Quadro a seguir.

Quadro 16 - Ranking do consumo de energia elétrica no município de Manoel Emídio

Energia elétrica por Classe de Consumidores	Manoel Emídio	
	Consumo (%)	Nº de Consumidores (%)
Residencial	62,02%	90,52%
Poderes Públicos	11,09%	2,17%
Serviços Públicos	9,41%	0,25%
Comercial	8,15%	4,49%
Iluminação Pública	6,57%	0,05%
Rural	1,57%	1,58%
Industrial	1,13%	0,84%
Consumo Próprio	0,04%	0,10%
Total	100,00%	100,00%

Fonte: CERPRO (2013)



De acordo com o quadro, o uso residencial representa a maior classe de consumo (62,02% da energia consumida e 90,52% dos consumidores no município) seguida da Classe Poderes Públicos (11,09% da energia elétrica consumida e 2,17% dos consumidores) e da Classe Serviços Públicos (9,41% da energia elétrica consumida e 0,25% dos consumidores).

3.6.3.3. Pavimentação

No ano de 2010, o IBGE informava que 60,5% dos domicílios particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular possuíam pavimentação nas vias pública em seu entorno (IBGE, 2010). Nas bases de dados oficiais não constam informações sobre a cobertura da pavimentação na zona rural.

3.6.3.4. Comunicação

Em novembro de 2016, marco da última informação disponibilizada pela ANATEL, o município de Manoel Emídio, incluído no Plano Nacional de Banda Larga, era atendido por 3 prestadoras de serviço de internet fixa, totalizando 63 pontos de acesso (conexões) ativos no mês de referência. De acordo com a mesma base de dados, existem 27 telefones de uso público (TUP) em serviço à disposição da população e 118 linhas de telefonia fixa particulares. O município não possui cobertura de Banda Larga Móvel 3G. Apresenta ainda, 1 Agência dos Correios com serviços de Banco Postal (ANATEL, 2016).

De acordo com o IBGE, 640 domicílios particulares permanentes possuíam ao menos um celular no Município sem, contudo, informar se estes possuem acesso à internet ou apenas o serviço por voz. Foram identificados 86 domicílios com microcomputadores com acesso à internet (IBGE, 2010).

3.6.3.5. Segurança

O município de Manoel Emídio é abrangido pela área de atuação do 10º Batalhão de Polícia Militar do Piauí. O 10º BPM localiza-se no município de Uruçuí na Rua Pista



Pouso S/N- Uruçuí e conta com 02 Companhias, para o atendimento de mais de 10 cidades do interior do Piauí, de acordo com a página na internet da PM do Piauí.

De acordo com o Sindicato dos Policiais Civis do Piauí, a Delegacia de Polícia Civil de Colônia do Gurguéia e é a responsável pelas atividades no município de Manoel Emídio.

3.7. DINÂMICA SOCIAL

A caracterização da dinâmica social do município relaciona-se com a identificação de sua organização social e os grupos que a compõem, e busca reconhecer formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes específicos aos membros da comunidade e à sua integração.

O município apresenta organizações sociais específicas como a Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Povoado de Corrente das Flores, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Associação de Desenvolvimento Comunitário de Água Branca, entre outros, que integram o processo de mobilização social para a elaboração e discussão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A dinâmica social do município apresenta festejos de comemoração como o aniversário da emancipação política do município de Manoel Emídio, comemorado em 31 de março, por meio de festa realizada na praça pública da cidade com programação de missas, shows e apresentações culturais locais.

O festejo de São Pedro Apóstolo, padroeiro da cidade de Manoel Emídio, ocorre em junho e conta com um grande número de atrações, distribuídas pelos fins de semana do mês, como apresentações artísticas e de cunho religioso.

3.8. CONSOLIDAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, FÍSICO-TERRITORIAS E AMBIENTAIS

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio contou com várias bases cartográficas oficiais do IBGE, disponibilizadas nos formatos digitais



encontrados no seu sítio. O uso e ocupação do solo foram verificados pelo emprego de plataformas gratuitas como o Google Earth e comprovadas em campo.

Como o município não conta com uma base georreferenciada oficial, durante a construção deste Plano foram elaborados mapas para auxiliar o planejamento dos serviços de saneamento, constituindo dessa forma na base inicial para o Sistema Municipal de Informações em Saneamento, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007.

A base resultante desse esforço é mostrada ao longo deste Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio.

3.9. INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLOGICOS, AMBIENTAIS, SOCIECONÔMICOS E EDUCACIONAIS DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

Ao longo do capítulo “*Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do município de Manoel Emídio*” foi apresentado um conjunto de informações primárias e secundárias, além de indicadores de saúde, educação, habitação, entre outros.

É consenso no meio técnico e científico a relação entre as deficiências dos serviços públicos e a sua influência, direta e indireta, na qualidade de vida e saúde da população. As carências em saúde, alimentação, educação e segurança são agravadas com a falta de universalização dos serviços de saneamento e atingem justamente o estrato da população que vive na zona rural onde o acesso aos serviços é mais dificultado (NOYOLA *et al*, 2011).

A zona urbana do município de Manoel Emídio é mais adequadamente servida de serviços públicos e de infraestrutura urbana, contando com um número maior de equipamentos públicos, como escolas e unidades de saúde, e maior cobertura de infraestrutura disponível, como arborização, pavimentação, calçadas, meio-fio e iluminação pública, facilitando o acesso a serviços de saúde. Apesar desta observação, em 2010, o IBGE identificou 98% dos domicílios particulares permanentes



da zona urbana como semi-adequados, ou seja, com déficit em pelo menos um dos serviços de saneamento básico (IBGE, 2010).

A zona rural, considerando seus aglomerados rurais e população dispersa, por outro lado, apresenta carências quanto à cobertura dos serviços públicos e especificidades relacionadas com a forma de ocupação do território, gerando desigualdade no atendimento.

De acordo com Ana Lúcia Kassouf em *“Acesso aos serviços de saúde nas áreas urbana e rural do Brasil”*, publicada em 2005 pela Revista de Economia e Sociologia Rural, da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia, *“a maior proporção de pessoas na área urbana procuram atendimento à saúde para exames de rotina ou de prevenção, enquanto que no meio rural o principal motivo é doenças.”* A autora segue em conclusão, apontando que os resultados *“confirmam que a prevenção, a melhoria da infra-estrutura do domicílio e o aumento da escolaridade elevam o nível de saúde da população e consequentemente reduz a procura por atendimento”*. Considerando os índices de internação por amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumida e outras doenças infecciosas intestinais identificados no município, totalizando 1 ocorrência no ano de 2015, a implementação dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá auxiliar na redução destes índices, buscando sanar as deficiências dos sistemas e infraestruturas de saneamento do município que influenciam os indicadores de saúde encontrados.

As deficiências encontradas em Manoel Emídio e que são foco do Plano Municipal de Saneamento Básico estão demonstradas no capítulo *“Diagnóstico dos Sistemas e Infraestruturas de Saneamento do município de Manoel Emídio”*.



POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO



4. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

4.1. REGIME JURÍDICO NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Este item apresenta o levantamento da legislação e análise dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e regional de saneamento básico, buscando caracterizar a gestão dos serviços em seus aspectos jurídicos.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico é uma exigência legal, conforme determina o art. 9º, inciso I da Lei nº 11.445/2007, que prevê sua elaboração pelo ente titular da prestação dos serviços de saneamento básico. Esta Lei estabelece as diretrizes para o Saneamento Básico no País, regulamentando os artigos da Constituição Federal.

Resumidamente, compete à União legislar sobre o saneamento, estabelecendo as diretrizes gerais, promovendo programas para o setor e investindo recursos na melhoria das condições de saneamento através de financiamento e de destinação de recursos para os Estados ou para os Municípios. Com isso, conclui-se que o legislador, respeitando às características de cada localidade e o interesse local, delega aos municípios a elaboração de seus Planos de Saneamento, promovendo sua regulamentação, implantação e execução dos serviços.

Adicionalmente, a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em agosto de 2010, estabeleceu um novo marco regulatório para gestão e manejo de resíduos no Brasil e o grande desafio de estruturar e implantar um novo modelo de gestão, gerenciamento e manejo de resíduos sólidos para o país. A partir dos princípios, objetivos e instrumentos definidos pela Lei Federal nº 12.305/2010 foram estabelecidos novos compromissos socioambientais para a sociedade brasileira, em todas as suas esferas públicas ou privadas, diante da gestão ambientalmente adequada dos resíduos.

O Estado do Piauí, por meio da Lei nº 4.854, de 10 de julho de 1996 que trata da Política de Meio Ambiente do Estado, estabelece que:



Art.20 - A promoção de medidas de saneamento básico e domiciliar residencial, comercial e industrial, essenciais à proteção do meio ambiente, constitui obrigação estatal, da coletividade e do indivíduo que, para tanto, no uso da propriedade no manejo dos meios de produção e no exercício, ficam adstritos a cumprir determinações legais, regulamentares e a recomendações, vedações e interdições ditadas pelas autoridades ambientais, sanitárias e outras competentes.

Art.21 - Os serviços de saneamento básico, tais como os de abastecimento de água, drenagem pluvial, coleta, tratamento e disposição final de esgotos e de lixo, operados por órgãos e entidades de qualquer natureza, estão sujeitos ao controle da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, sem prejuízo daquele exercido por outros órgãos competentes, devendo observar o disposto nesta lei, seu regulamento e normas técnicas.

Os municípios estabelecem o modo que se dará a prestação dos serviços de saneamento básico, podendo fazê-lo de forma direta, pela própria administração pública municipal ou de forma indireta, através de concessão a particulares, conforme preconiza a Lei nº 8.987/1995, que regulariza o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, ou através das Parcerias Público Privadas (PPPs), conforme Lei nº 11.107/2005.

Do ponto de vista legal, a elaboração de um Plano de Saneamento implica o envolvimento de diversas áreas como meio ambiente, saúde, política urbana, habitação, desenvolvimento urbano, mobilidade urbana, recursos hídricos dentre outras. O art. 2º da Lei nº 11.445/2007, expressa os princípios fundamentais da Política Nacional de Saneamento Básico:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

[...]

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 objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico deverão estar direcionados à realização de um serviço público de qualidade, voltado à melhoria da saúde pública e à proteção do meio ambiente como um todo.



Relacionando a elaboração do plano municipal de saneamento com outras legislações correlatas, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) embora disponha em seu art. 4º que “*os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico*”, há de se destacar a relação direta desses recursos com as formas de controle do uso da água para abastecimento e da disposição final dos esgotos. Cabe ainda ressaltar que os planos de saneamento devem sempre ser compatíveis com os Planos de Bacias Hidrográficas e, conseqüentemente, com os setores de recursos hídricos e com toda a normatização pertinente à gestão de águas.

A seguir, são apresentados os principais dispositivos legais que regulam os aspectos de saneamento e meio ambiente no Estado do Piauí.



Quadro 17 – Leis, Decretos e Resoluções

Leis Estaduais		
LEI Nº 4.115	22 de junho de 1987	Cria a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano e dá outras providências.
LEI Nº 4.797	24 de outubro de 1995	Cria a Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí.
LEI Nº 4.854	10 de julho de 1996	Dispõe sobre a política de meio ambiente do Estado do Piauí e dá outras providências
LEI Nº 5.165	17 de agosto de 2000	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.
LEI Nº 5.178	27 de dezembro de 2000	Dispõe sobre a política florestal do Estado do Piauí e dá outras providências
LEI Nº 5.813	03 de março de 2008	Cria o ICMS ecológico para beneficiar municípios que se destaquem na proteção ao meio ambiente e dá outras providências
LEI Nº 5.959	29 de dezembro de 2009	Institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado do Piauí - TCFA/PI
LEI Nº 6.140	06 de dezembro de 2011	Institui a Política Estadual sobre Mudança do Clima e Combate à Pobreza - PEMCP e dá outras providências.
LEI Nº 6.158	19 de janeiro de 2012	Altera a Lei 4.115, de 22 de Junho de 1987, que criou a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, que dispõe sobre o nome, os objetivos, atribuições, receita e a destinação do Fundo Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, criado pela mesma Lei.
LEI Nº 6.849	11 de julho de 2016	Institui a Política de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil e Demolição no Estado do Piauí, e dá outras providências.
Decretos Estaduais		
DECRETO Nº 7.393	22 de agosto de 1988	Aprova o Regulamento do Fundo Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, criado pela Lei Estadual nº 4.115, de 22 de junho de 1987.
DECRETO Nº 8.925	04 de junho de 1993	Aprova o regulamento do Conselho Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano.



Continuidade do Quadro 17 - Leis, Decretos e Resoluções

DECRETO Nº 9.533	24 de julho de 1996	Altera o decreto nº 8.925, de 04 de junho de 1993 e dá outras providências.
DECRETO Nº 9.532	04 de julho de 1996	Altera o Regulamento do Fundo Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, de que trata o Decreto nº 7.393, de 22 de agosto de 1988 e dá outras providências.
DECRETO Nº 10.880	24 de setembro de 2002	Aprova o Regulamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PI.
DECRETO Nº 11.110	25 de agosto de 2003	Dispõe sobre a obrigatoriedade de apresentação de título de propriedade e do georreferenciamento do imóvel para a concessão do licenciamento de atividades agrícolas e agroindustriais de exploração florestal e uso alternativo do solo, e dos recursos naturais no Estado do Piauí:
DECRETO Nº 11.126	11 de setembro de 2003	Disciplina o uso e ocupação das terras que abrigam o bioma cerrado no Estado do Piauí, e dá outras providências.
DECRETO Nº 11.341	22 de março de 2004	Regulamenta a outorga preventiva de uso e a outorga de direito de uso de recursos hídricos do Estado do Piauí, nos termos da Lei nº 5.165, de 17 de agosto de 2000.
DECRETO Nº 12.184	24 de abril de 2006	Estabelece critérios e valores a serem cobrados pelos custos operacionais inerentes aos Processos de Emissão ou de Renovação de Outorgas de Recursos Hídricos no Estado do Piauí e dá outras providências.
DECRETO Nº 12.212	17 de maio de 2006	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH, de que trata a Lei nº 5.265, de 17 de agosto de 2000, e dá providências correlatas.
DECRETO Nº 12.612	04 de junho de 2007	Cria o Grupo de Trabalho para a elaboração da Política Estadual de Mudanças Climáticas e Combate à Pobreza.
DECRETO Nº 12.613	4 de junho de 2007	Cria o Fórum Estadual de Mudanças Climáticas e Combate à pobreza, e dá outras providências
DECRETO Nº 13.835	15 de setembro de 2009	Altera o regulamento do Conselho Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano - CONSEMA, aprovado pelo Decreto nº 8.925, de 04 de junho de 1993, e dá outras providências.
DECRETO Nº 14.079	09 de março de 2010	Dispõe sobre os preços públicos dos Serviços Públicos prestados pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR, e dá outras providências.



Continuidade do Quadro 17 - Leis, Decretos e Resoluções

DECRETO Nº 14.104	15 de março de 2010	Homologa as instituições que irão compor o Conselho Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano - CONSEMA, conforme especifica o art. 6º do seu Regulamento, para o biênio 2010- 2011.
DECRETO Nº 14.142	22 de março de 2010	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.
DECRETO Nº 14.143	22 de março de 2010	Dispõe sobre o Enquadramento dos Corpos Hídricos de Domínio Estadual.
DECRETO Nº 14.144	22 de março de 2010	Dispõe sobre a Regulamentação da Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos no Estado do Piauí.
DECRETO Nº 14.145	22 de março de 2010	Dispõe sobre os Planos de Recursos Hídricos.
DECRETO Nº 14.348	13 de dezembro de 2010	Dispõe sobre as diretrizes da concessão do Selo Ambiental para os municípios que atenderem aos critérios estabelecidos na Lei Ordinária Nº 5.813, de 03 de Dezembro de 2008 - Lei do ICMS Ecológico, por estarem desenvolvendo ações para a melhoria da qualidade de vida, através da promoção de políticas e ações de gestão ambiental.
DECRETO Nº 14.460	26 de abril de 2011	Institui o Comitê Gestor da Orla de Atalaia, e dá outras providências.
DECRETO Nº 14.504	20 de junho de 2011	Institui a Comissão Interinstitucional Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Piauí - CICZEEPI, e dá outras providências.
DECRETO Nº 14.842	04 de Junho de 2012	Estabelece procedimentos para o Licenciamento Ambiental Simplificado das obras emergenciais necessárias ao enfrentamento da seca no Estado do Piauí, e dá outras Providências.
DECRETO Nº 14.861	15 de Junho de 2012	Dispõe sobre as diretrizes da concessão do Selo Ambiental para os municípios que atenderem aos critérios estabelecidos na Lei Ordinária nº 5.813 de 03 de dezembro de 2008 - Lei do ICMS Ecológico por estarem desenvolvendo ações para a melhoria da qualidade de vida, através da promoção de políticas e ações de gestão ambiental, e revoga o Decreto Nº 14.348 de 13 de dezembro de 2010.
DECRETO Nº 14.921	14 de Agosto de 2012	Estabelece procedimentos para o Licenciamento Ambiental Simplificado das obras emergenciais necessárias ao enfrentamento da seca no Estado do Piauí e dá outras providências.
DECRETO Nº 15.270	16 de julho de 2013	Dispõe sobre a adesão do Estado do Piauí ao Pacto Nacional pela Gestão das Águas.



Continuidade do Quadro 17 - Leis, Decretos e Resoluções

DECRETO Nº 15.512	27 de janeiro de 2014	Dispõe sobre a integração de execução das políticas de regularização fundiária de licenciamento ambiental de autorização de supressão de vegetação e de recursos hídricos e dá outras providências.
DECRETO Nº 15.513	27 de janeiro de 2014	Regulamenta o emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais e aprova o Plano Estadual de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais e Controle de Queimadas e dá providências correlatas.
DECRETO Nº 15.562	14 de março de 2014	Dispõe sobre a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Gurguéia, de acordo com os dispositivos da Lei nº 5.165 de 17 de agosto de 2000.
DECRETO Nº 15.857	18 de dezembro de 2014	Dispõe sobre a concessão de desconto pela antecipação do pagamento do ICMS apurado pela sistemática normal e pelo regime de substituição tributária.
DECRETO Nº 15.965	09 de março de 2015	Cria a comissão de Fiscalização de Gestão de Barragens do Estado do Piauí, e dá outras providências.
DECRETO Nº 15.966	09 de março de 2015	Designa membros da Comissão de Fiscalização de Gestão de Barragens do Estado do Piauí
DECRETO Nº 15.986	26 de março de 2015	Altera o Art. 4º, do Decreto nº 10.880, de 24 de setembro de 2002, que "Aprova o Regulamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PI"
DECRETO Nº 16.142	14 de agosto de 2015	Institui a campanha de cadastramento de usuários de recursos hídricos no Estado do Piauí na plataforma do Cadastro Nacional de Usuário de Recursos Hídricos - CNARH e dá outras providências.
Resoluções		
RESOLUÇÃO CERH Nº 005/2009	15 de abril de 2009	Estabelece os critérios gerais para a elaboração de Regimentos dos Comitês de Bacias Hidrográficas.
RESOLUÇÃO CERH Nº 002/2007	22 de março de 2007	Institui a Comissão Gestora da Barragem de Pedra Redonda, no município de Conceição do Canindé, PI.
RESOLUÇÃO CERH Nº. 001/2006193	23 de fevereiro de 2006	Estabelece Critérios e Valores dos Emolumentos a serem Cobrados pelos Custos Operacionais Inerentes aos Processos de Emissão ou de Renovação de Outorgas de Recursos Hídricos no Estado do Piauí e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CERH Nº. 001/2007	22 de março de 2007	Institui a Comissão Gestora da Barragem de Jenipapo, em São João do Piauí, PI.
RESOLUÇÃO CERH Nº. 003/2007	22 de março de 2007	Institui a Comissão Gestora do Açude Ingazeiras, em Paulistana, PI.



Continuidade do Quadro 17 - Leis, Decretos e Resoluções

RESOLUÇÃO CERH Nº. 004/2007	22 de março de 2007	Institui a Comissão Gestora da Barragem de Salinas, em São Francisco do Piauí, PI.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 010	25 de novembro de 2009	Estabelece critérios para classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de declaração de baixo impacto ou de licenciamento ambiental no nível estadual e determina procedimentos e estudos ambientais compatíveis com o potencial poluidor e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 001	05 de junho de 2003	Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano - CONSEMA
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002	31 de março de 2004	Cria a Câmara Técnica de Gerenciamento do Fundo Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, com a finalidade de atuar como Gerência Técnica do Fundo.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 003	31 de março de 2004	Institui nome de fantasia para o Fundo Estadual do Meio Ambiente - FEMAM
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 004	31 de março de 2004	Institui a Medalha do Mérito Ambiental.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 005	08 de setembro de 2004	Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola no Estado do Piauí.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 008	05 de junho de 2007	Institui critérios para cálculo dos valores da compensação ambiental.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 009	04 de junho de 2008	Define as condições segundo as quais o município poderá exercer o seu dever de licenciamento dos empreendimentos/atividades causadores de impacto ambiental local.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 012	10 de agosto de 2010	Acrescenta os parágrafos 5º, 6º, 7º, 8º e 9º ao Artigo 1º, da Resolução CONSEMA Nº 009, de 04 de junho de 2008.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 013	07 de outubro de 2010	Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFS da vegetação da Caatinga e suas formações sucessoras, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº. 006	31 de maio de 2005	Aprova o Plano Diretor do Parque Zoológico.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº. 007	20 de outubro de 2005	Institui critérios para cálculo dos valores da compensação ambiental, cobrada no licenciamento de empreendimentos e/ou atividades agrosilvopastoris, reconhecidos como causadores de significativo impacto ambiental.



Continuidade do Quadro 17 - Leis, Decretos e Resoluções

RESOLUÇÃO CONSEMA Nº. 011	25 de novembro de 2009	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental e autorização de desmatamento para Projetos de Assentamento federais, estaduais e municipais de Reforma Agrária no Estado do Piauí, da Agricultura Familiar - PRONAF e dá outras providências.
RESOLUÇÃO Nº 001/04	26 de outubro de 2004	Estabelece procedimentos específicos para licenciamento ambiental e fiscalização de obras de perfuração de poços, na região entre os rios Parnaíba e Poti, no perímetro urbano do município de Teresina.
RESOLUÇÃO Nº 002/05	26 de abril de 2005	Institui a Comissão Interinstitucional de Gestão de Reservatórios
RESOLUÇÃO Nº 003/05	26 de abril de 2005	Institui a Comissão Gestora do Açude de Bocaina.
RESOLUÇÃO Nº 004 /05	26 de abril de 2005	Dispõe sobre Critérios e Procedimentos Provisórios para Outorga Preventiva e Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.
RESOLUÇÃO Nº 005/05	14 de outubro de 2005	Institui a Comissão Gestora da Barragem de Petrônio Portela, em São Raimundo Nonato.

Fonte: SEMAR-PI (2017)



4.2. REGULAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

No município de Manoel Emídio não existem, até o momento, normas de regulação e ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios e procedimentos para sua atuação.

No Estado do Piauí, foi criada em 2010, a Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Piauí (AGRESPI), uma autarquia sob regime especial, vinculada diretamente ao chefe do Poder Executivo Estadual, dotada de autonomia administrativa, orçamentária e financeira.

A Lei Complementar nº 143/2010, além de criar a Agência, apresenta as competências de regulação e controle dos serviços públicos de competência do Estado do Piauí, dentre eles o saneamento. Cabe citar:

São de competência da AGRESPI regular, fiscalizar e aplicar sanções às concessionárias, permissionárias e autorizadas a prestar serviços públicos no Estado do Piauí, em especial nas seguintes áreas:
I - captação, tratamento e distribuição de água potável;
II - saneamento básico;
[...]

A Agência poderá exercer a regulação de serviços de competências de outras esferas de Governo, neste caso municipal, desde que haja o estabelecimento de convênio, acordo, contrato ou outros instrumentos congêneres.

4.3. PLANOS LOCAIS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO

Não existem planos locais que representem interesse para o planejamento dos sistemas de saneamento básico no município.



4.4. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

No município de Manoel Emídio não existem, até o momento, procedimentos para verificação, acompanhamento e avaliação da prestação dos serviços de saneamento. Os problemas são resolvidos de forma pontual e caberá ao poder público estabelecer indicadores e métodos para a avaliação sistemática de eficácia, eficiência e efetividades dos serviços prestados, como os previstos neste Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.5. POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS E TARIFÁRIA EM SANEAMENTO

As informações referentes aos recursos humanos relacionados ao saneamento do município estão apresentadas no capítulo de caracterização e diagnóstico por componente do saneamento, assim como as informações tarifárias por serviço.

4.6. INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

Não há um Conselho Municipal de Saneamento Básico, criado em apoio à implementação da Política Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio, cabendo ao Poder Público instituí-lo conjuntamente à Política.

No caso específico do controle social, o município de Manoel Emídio apresentou instrumentos e mecanismos de participação na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e deverá manter esse controle social de forma permanente no município para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico, conforme dispõe as leis federais.

4.7. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE O SERVIÇO

O município de Manoel Emídio participou de modo completo da penúltima edição do Diagnóstico Anual do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), respondendo sobre os componentes de abastecimento de água, esgotamento



sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referente aos dados de 2014. Quanto à última edição publicada em 2017 com dados de 2015, o município participou apenas para o componente abastecimento de água e esgotamento sanitário. Com a operacionalização dos indicadores desenvolvidos para o município, no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento, é esperado que Manoel Emídio tenha uma participação cada vez mais qualificada nas pesquisas SNIS e em outros sistemas que vierem a ser implementados.

4.8. MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O município de Manoel Emídio firmou diversos convênios junto a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), com o objetivo de qualificar a prestação dos serviços de saneamento no município, conforme quadro a seguir.



Quadro 18 – Convênios firmados pelo município de Manoel Emídio

Número	351643	433331	446529
Situação	Concluído	Concluído	Concluído
Nº Original	CV INCRA/PI 002/98	CV 299/01	CV 1380/01
Objeto do Convênio	Perfuração e equipamento de 01 poço tubular profundo e 07 poços cacimbões revestidos de alvenaria no P.A Recreio.	Execução de melhorias sanitárias domiciliares. (projeto alvorada).	Execução de sistema de abastecimento de água (projeto alvorada)
Órgão Superior	MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO AGRARIO - 49000	MINISTERIO DA SAUDE - 36000	MINISTERIO DA SAUDE - 36000
Concedente	SUPERINTEND.ESTADUAL DO PIAUI- INCRA/SR-24	FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE - DF	FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE - DF
Conveniente	PREFEITURA DE MANOEL EMIDIO		
Valor Convênio	39.600,00	199.170,00	220.000,00
Valor Liberado	39.600,00	199.170,00	0
Publicação	02/07/1998	28/12/2001	21/01/2002
Início Vigência	02/07/1998	20/12/2001	31/12/2001
Fim da Vigência	28/11/1998	04/04/2003	16/07/2003
Valor Contrapartida	3.960,00	10.483,00	11.580,00
Data Última Liberação	23/07/1998	06/02/2002	17/05/2002
Valor Última Liberação	39.600,00	79.253,00	110.000,00



Continuidade do Quadro 18 – Convênios firmados pelo município de Manoel Emídio

Número	492802	530907	569705
Situação	Concluído	Inadimplência Suspensa	Inadimplência Suspensa
Nº Original	CR.NR.0159555-53	EP 1472/04	EP 1955/06
Objeto do Convênio	Ações de saneamento básico	Sistema de abastecimento de água.	Sistema de resíduos sólidos.
Órgão Superior	MINISTERIO DAS CIDADES - 56000	MINISTERIO DA SAUDE - 36000	MINISTERIO DA SAUDE - 36000
Concedente	CAIXA ECONOMICA FEDERAL - PROGRAMAS SOCIAIS	FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE - DF	FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE - DF
Conveniente	PREFEITURA DE MANOEL EMIDIO		
Valor Convênio	100.000,00	79.994,52	150.000,00
Valor Liberado	100.000,00	79.994,52	137.459,02
Publicação	27/12/2003	27/12/2004	07/08/2006
Início Vigência	26/12/2003	24/12/2004	29/06/2006
Fim da Vigência	31/12/2006	16/08/2008	26/12/2008
Valor Contrapartida	3.095,00	2.995,96	4.647,93
Data Última Liberação	29/12/2004	16/02/2007	27/12/2007
Valor Última Liberação	40.389,00	16.000,00	25.081,98

Fonte: Portal da Transparência. Informações de 22 de maio de 2017.



DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS E DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO



5. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS E DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

O diagnóstico da situação do saneamento compreende a análise dos componentes abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e, finalmente, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de modo a identificar as causas das deficiências dos sistemas.

Dessa forma, a primeira etapa de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico foi o levantamento de um conjunto de informações referentes ao município de Manoel Emídio quanto aos sistemas existentes, de modo a orientar a elaboração do Plano como um todo.

Para a construção do diagnóstico setorial foram realizados levantamentos de dados *in loco* dos quatro componentes, seguida da análise para verificação da sua conformidade com a legislação em vigor e as normas de engenharia. Outras informações secundárias foram coletadas junto aos órgãos de governo, sejam federais ou estaduais. Eventualmente, pesquisas elaboradas por organizações não governamentais e privadas foram consultadas, considerando e utilizando estudos precedentes sobre os temas correlatos ao saneamento.

O diagnóstico, portanto, é a consolidação das informações e dados primários e análises de estudos existentes em documentações, planos, bases cartográficas e bancos de dados disponíveis em fontes oficiais e locais, utilizando como método e instrumento de trabalho fichas de levantamento de dados, reuniões técnicas com o Comitê e visitas de campo.

O diagnóstico foi complementado com as informações obtidas nas atividades de mobilização social junto à população e nas reuniões com os gestores da prefeitura por meio do Comitê Executivo Municipal. Cabe destacar que a leitura da realidade evidencia que, assim como na grande maioria dos municípios brasileiros, o serviço e a infraestrutura em saneamento básico mostram-se deficientes nos quatro componentes, cabendo ao Plano Municipal de Saneamento Básico representar esse instrumento de mudança da realidade.



CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



5.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A existência de água, em quantidade e qualidade adequadas para atender as necessidades mínimas de consumo da população, é condição indispensável para a sustentabilidade das cidades, pois além de atenderem-se as necessidades básicas do ser humano, pode-se também controlar e prevenir doenças, garantir conforto e contribuir com o desenvolvimento socioeconômico.

Para que possa desempenhar com segurança esse papel, a água precisa ser captada em mananciais (superficiais ou subterrâneos), aduzida até estações de tratamento, produzida obedecendo aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011 e distribuída à população com garantia de regularidade e pressões adequadas.

O diagnóstico aqui apresentado visa mostrar como esse serviço é prestado no município analisando suas características.

5.1.1. Organização e Competência pela Prestação dos Serviços

O prestador do serviço de abastecimento de água da sede de Manoel Emídio é a AGESPISA – Águas e Esgotos do Piauí. Trata-se de uma sociedade de economia mista, pessoa jurídica de direito privado, que tem o Governo do Piauí como acionista majoritário. Foi criada através das leis estaduais n.º 2.281, de 27 de julho de 1962 e 2.387, de 12 de dezembro de 1962 e tem como objetivo executar a política de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Piauí (AGESPISA, 2017). O organograma da empresa não foi fornecido.

O escritório local da AGESPISA conta com 04 (quatro) funcionários: dois próprios e dois terceirizados. Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2016), a delegação da prestação do serviço de abastecimento de água a AGESPISA encontra-se vencida desde 2005. Não foi fornecido o contrato de delegação do serviço.



A Prefeitura Municipal realiza a prestação dos serviços de abastecimento de água na totalidade da zona rural, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. O município de Manoel Emídio dispõe de dez (10) funcionários envolvidos com o serviço de abastecimento de água, porém não há informações sobre a função de cada um deles.

O município de Manoel Emídio não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água.

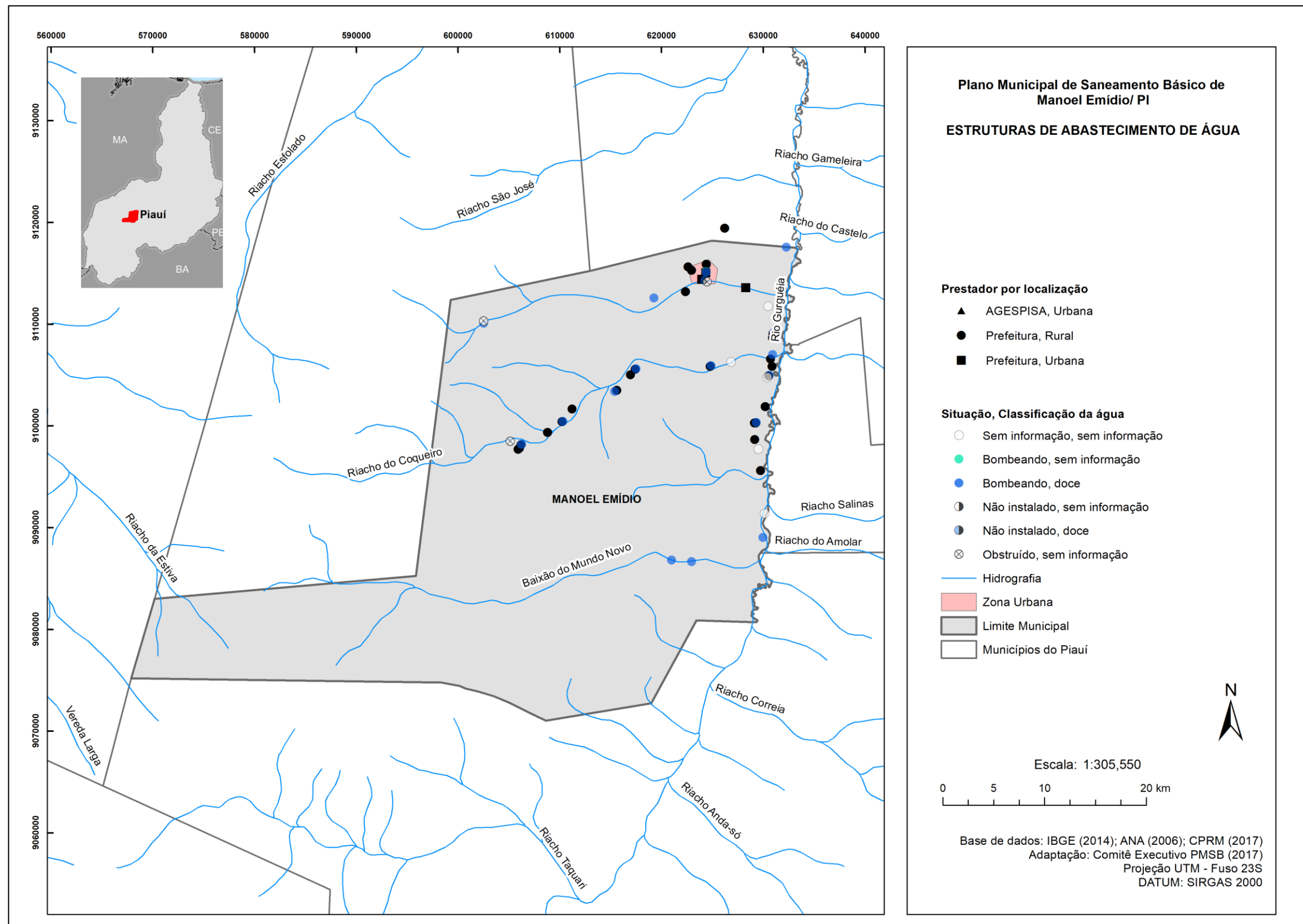
5.1.2. Descrição e Caracterização da Infraestrutura das Instalações Existentes

A caracterização apresentada a seguir, abrange as informações dos sistemas de abastecimento de água identificados no município, a partir da descrição de todas as estruturas que os integram, para o abastecimento da zona urbana e da zona rural.

No município de Manoel Emídio existem diversas estruturas de abastecimento de água implantadas como pode ser visualizado na figura a seguir.



Figura 32 – Estruturas de abastecimento de água no município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017).



As características das estruturas do sistema de abastecimento de água existentes na zona urbana e zona rural do município de Manoel Emídio são descritas a seguir.

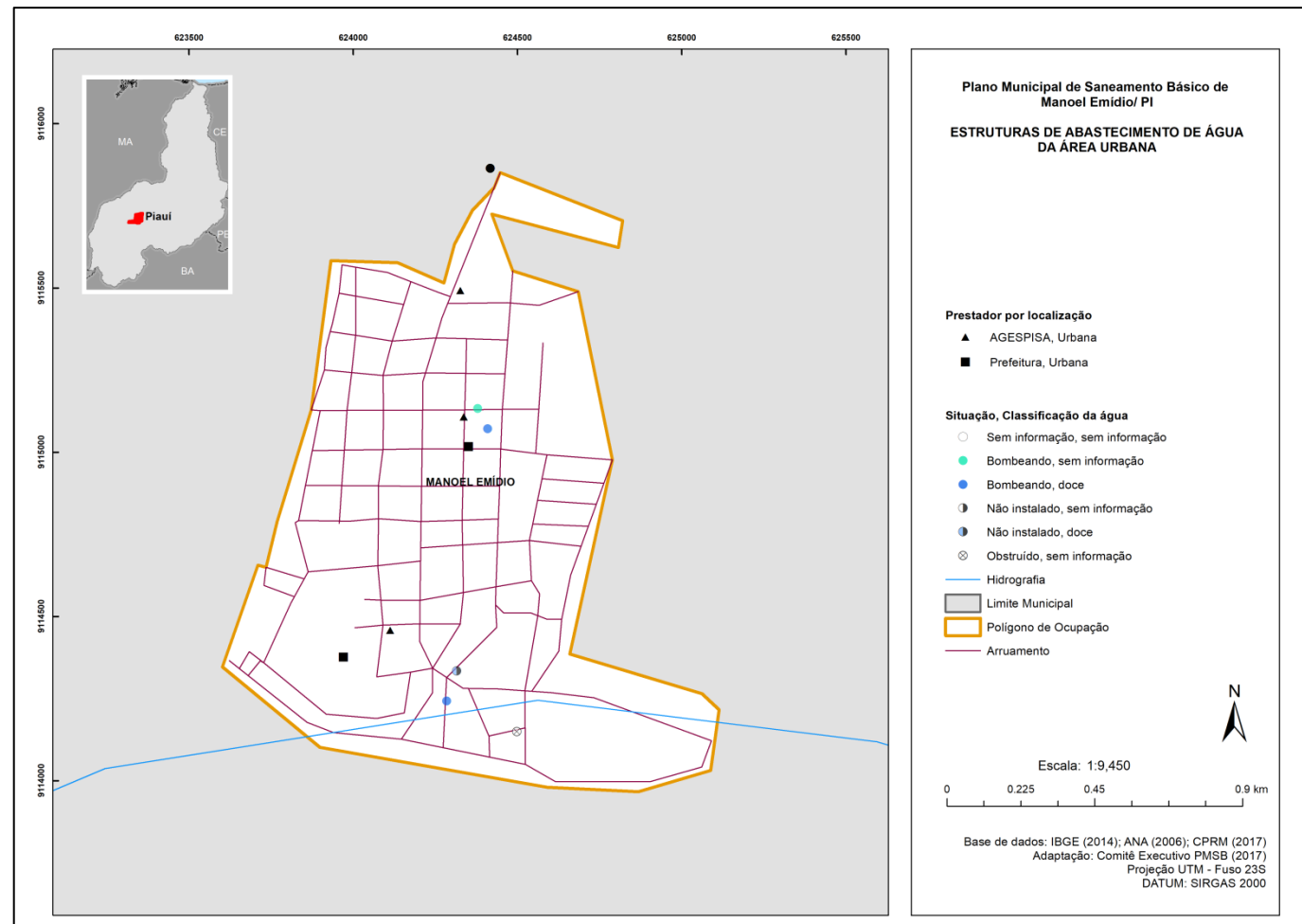
5.1.2.1. Sistema de Abastecimento da Zona Urbana

A zona urbana do município de Manoel Emídio possui um sistema de abastecimento de água operado pela AGESPISA (Figura 33). Como fonte de abastecimento são utilizados mananciais subterrâneos, sendo a água distribuída com prévia desinfecção.

Em campo constatou-se também que existem dois sistemas operados pela Prefeitura Municipal, dotados de poço e reservatório, utilizados para atender o Matadouro e o Estádio de Manoel Emídio. A população costuma buscar água nesses locais para consumo.



Figura 33 – Estruturas de abastecimento de água da zona urbana

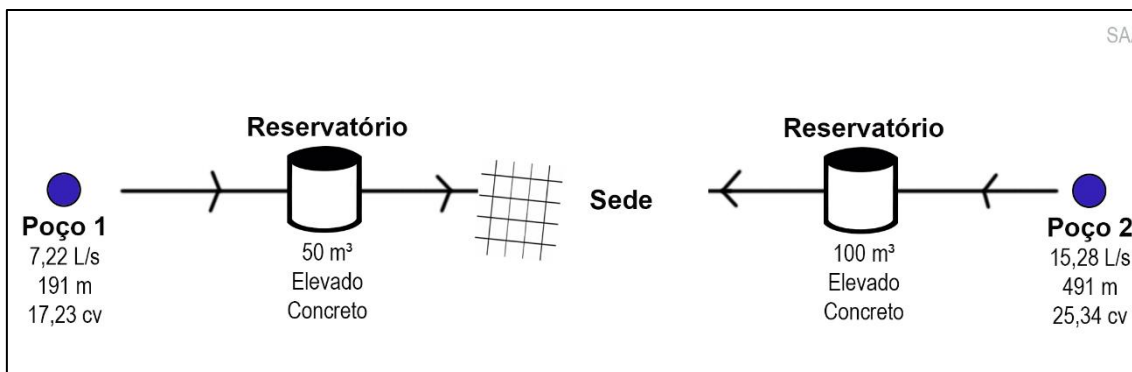


Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



A descrição técnica de cada um dos sistemas de abastecimento de água da zona urbana é realizada nas figuras e quadros a seguir.

Figura 34 – Croqui do SAA Sede



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Quadro 19 – Características do SAA Sede

Sistema	SAA Sede	Prestador	AGESPISA
Manancial			
Tipo	Subterrâneo	Produtividade do aquífero	Moderada (25 a 50 m³/h)
Monitoramento da qualidade da água bruta	Sim	Frequência de monitoramento	Sem registro
Sinalização	Sem sinalização		
Perímetro de proteção sanitária	As áreas dos mananciais não estão protegidas. A área de captação do poço 1, está abaixo do nível da rua e nos períodos de chuvas intensas ocorre invasão de águas pluviais e alagamento. Não existe sistema de drenagem, havendo a infiltração das águas das chuvas na área do poço. A área do poço 2 é cercada mas o portão de entrada apresenta estrutura danificada. Existe muita vegetação no terreno (mato)		
Captação			
Tipo	Poço subterrâneo	Existência de sist. de bombeamento	Sim
Potência da(s) bomba(s) em operação (cv)	P1 – 17,23 P2 – 25,34	Potência da(s) bomba(s) reserva(s) (cv)	Não
Operação (horas/dia)	Sem registro	Existência de Horímetro	Sim
Capacidade instalada (L/s)	P1 – 7,22 P2 – 15,28	Vazão média captada (L/s)	Sem registro



Continuidade do Quadro 19 - Características do SAA Sede

Observação	O poço 1 apresenta o abrigo do painel de comando em péssimo estado de conservação, com queda de reboco, fiação exposta e infiltrações nas paredes. O local fica abaixo do nível da rua, recebendo águas pluviais não coletadas da via pública. O poço 2 apresenta estrutura danificada do abrigo do painel de comando e energia, com queda de reboco deixando tijolos expostos, bem como a rede elétrica com fiação exposta.		
Adutora de Água Bruta			
Observação	Não existe		
Sistema de Tratamento de Água			
Observação	Simples cloração na saída dos poços		
Estação Elevatória			
Observação	Não existe. As bombas submersas dos poços fazem essa função.		
Adutora de Água Tratada			
Extensão (km)	Sem registro	Diâmetro (mm)	Sem registro
Material	Sem registro		
Reservatório			
Tipo	Elevado	Material	Concreto
Capacidade (m³)	REL 1 – 50m³ REL 2 – 100 m³		
Observação	Segundo os técnicos locais da AGESPISA, a lavagem dos reservatórios ocorre de 2 em 2 meses.		
Rede de Distribuição			
Extensão (km)	16,534	Diâmetro (mm)	Sem registro
Material	PVC	Setorização	Não
Ligações ativas total (und)	1.144	Ligações Hidrometrada (und)	1.144
Monitoramento da qualidade da água distribuída	Sim	Frequência de monitoramento	Sem registro
População abastecida	3.561		

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 35 – Poço 1 – poço e abrigo do quadro de comando da bomba



Fonte: FESPSP (2017)

Figura 36 – Reservatório 1 – área do reservatório e reservatório (capacidade de 50 m³)



Fonte: FESPSP (2017)



Figura 37 – Poço 2 – poço e abrigo do quadro de comando da bomba



Fonte: FESPSP (2017)

Figura 38 – Reservatório 2 – reservatório (capacidade de 100m³) e área do reservatório



Fonte: FESPSP (2017)



Quadro 20 – Características do SAA Isolado do Bairro Mancambira (operado pela prefeitura)

Estrutura	Descrição técnica	Situação
Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 100 m Bomba 3,5 cv	Poço artesiano com reservatório. Utilizado para atendimento do matadouro. Nos períodos de seca, também é utilizado pela população local. Não existe rede de distribuição para os imóveis da localidade. Quando necessário a população se abastece de água no local através de mangueiras de borracha. O poço também é utilizado para irrigação nos períodos de seca.
Reservatório	15 m ³ / elevado/ PVC	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 39 – Área do poço e reservatório



Fonte: FESPSP (2017)

Quadro 21 - Características do SAA Isolado do Bairro Altamira

Estrutura	Descrição técnica	Situação
Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 100 m Bomba 3,5 cv	Localidade atendida por poço artesiano operado pela prefeitura, que possui bomba submersa. Faz adução para reservatório elevado de PVC localizado junto ao poço. O poço é utilizado para atender o Estádio Municipal e o Lava Jato da Prefeitura (para os veículos da prefeitura). Rede de PVC com DN de 60 mm, extensão desconhecida.
Reservatório	5 m ³ / elevado/ PVC	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 40 – Poço, área do poço e reservatório



Fonte: FESPSP (2017).

5.1.2.2. Sistema de Abastecimento dos Aglomerados Rurais reconhecidos pelo IBGE

Os aglomerados rurais reconhecidos pelo IBGE possuem sistema de abastecimento de água operado pela Prefeitura Municipal. Os sistemas de abastecimento são compostos por poços e reservatórios, sendo a água disponibilizada a população sem tratamento.

A Prefeitura é a responsável pela instalação, operação e manutenção. Em termos de informações técnicas esses sistemas carecem de um cadastro ou base de dados para uma análise mais detalhada. Os dados que puderam ser obtidos *in loco*, durante os levantamentos de campo para a caracterização da infraestrutura existente são apresentados abaixo.



Quadro 22 – Características dos sistemas dos aglomerados reconhecidos pelo IBGE

Aglomerado	Estrutura	Descrição técnica	Situação
Assentamento Recreio	Poço 1	Vazão: 4,17 L/s Profundidade: 120 m Bomba 7,5 cv	Localidade, com 500 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa que faz adução para dois reservatórios elevados de PVC 1 e 2.
	Poço 2	Vazão: 4,17 L/s Profundidade: Sem registro Bomba Sem registro	Poço denominado POÇO 2, localizado na comunidade. Encontra-se tamponado. Segundo informações do funcionário da prefeitura foi por falta de recursos para aquisição dos equipamentos para seu funcionamento.
	Poço 3	Vazão: 3,33 L/s Profundidade: 130 m Bomba 3,5 cv	Poço denominado POÇO 3, dotado de bomba submersa que faz adução para os reservatórios 1 e 2.
	Reservatórios 1 e 2	15 m ³ / PVC/ elevado 15 m ³ / PVC/ elevado	Dois reservatórios elevados que recebem adução dos poços 1 e 3 Os mesmos fazem adução para rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60 mm. Abastecem 500 famílias. Um dos reservatórios encontra-se sem tampa.
Povoado Agua Branca	Poço	Vazão: 4,17 L/s Profundidade: 140 m Bomba 7,5 cv	Povoado atendido por poço artesiano que faz adução para 3 reservatórios. Poço artesiano dotado de bomba submersa que faz adução para três reservatórios, sendo um próximo ao poço e dois em pontos afastados. Fazem adução para rede de distribuição com extensão desconhecida e DN 60mm.
	Reservatório	5 m ³ / PVC/ elevado 15 m ³ / PVC/ elevado 15 m ³ / PVC/ elevado	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

5.1.2.3. Sistema de Abastecimento da Zona Rural

Na zona rural de Manoel Emídio a população se encontra dispersa em pequenas localidades. Os sistemas de abastecimento são compostos por poços, reservatórios e chafarizes, sendo a água disponibilizada a população sem tratamento.

A Prefeitura é a responsável pela instalação, operação e manutenção. Em termos de informações técnicas esses sistemas carecem de um cadastro ou base de dados para



uma análise mais detalhada. Os dados que puderam ser obtidos in loco, durante os levantamentos de campo, para a caracterização da infraestrutura existente são apresentados abaixo.



Quadro 23 – Características dos sistemas de abastecimento da Zona Rural

Localidade	Estrutura	Descrição técnica	Situação
Povoado de Vale	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 100 m Bomba 2,5 cv	Comunidade com 35 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa. Adutora de água bruta de DN 60 mm com extensão de 400 m. Do reservatório a água é destinada à rede de distribuição com extensão desconhecida com DN de 60 mm.
	Reservatório	10 m ³ /PVC / Apoiado	
Povoado de Tingui	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 120 m Bomba 3,5 cv	Povoado com 30 famílias, abastecido por poço artesiano com bomba submersa. A rede de distribuição possui DN de 60 mm e extensão desconhecida.
	Reservatório	10m ³ / PVC/ elevado	
Povoado Recreio 1 (Elza Bola)	Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 140 m Bomba 7 cv	Localidade atendida por poço artesiano com bomba submersa que faz adução para reservatório elevado de PVC. O SAA possui rede de distribuição com extensão 1.500m e DN de 60 mm.
	Reservatório	10m ³ / PVC / elevado	
Povoado de Bebedouro 2	Poço	Vazão: 1,39 L/s Profundidade: 120 m Bomba 2 cv	Localidade, com 11 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa que faz adução para reservatório. A rede de distribuição tem o DN de 60 mm e sua extensão é desconhecida. Segundo informações locais, existia um reservatório de 15 m ³ que rompeu, sendo substituído pelo reservatório atual (5 m ³)
	Reservatório	5m ³ / PVC/ elevado	
Povoado Recreio (Brejinho)	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 140 m Bomba 3,5 cv	Localidade, com 12 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa que faz adução para reservatório. A rede de distribuição tem o DN de 60 mm e sua extensão é desconhecida.
	Reservatório	15m ³ / PVC/ elevado	



Continuidade do Quadro 23 - Características dos sistemas de abastecimento da Zona Rural

Localidade	Estrutura	Descrição técnica	Situação
Povoado do Horto	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 100 m Bomba 3,5 cv	Localidade com 9 famílias. Do poço, a água sem tratamento, é destinada para 2 reservatórios. A rede tem DN 60 mm e extensão de 7 Km. Existe um booster com potência de 2,5cv para pressurizar a rede visando atender os imóveis mais distantes.
	Reservatório	5m ³ / PVC/ elevado	
		3m ³ / PVC/ elevado	
Povoado de Coqueiro	Poço	Vazão: 3,33 L/s Profundidade: 120 m Bomba 7,5 cv	Povoado com 20 famílias. A rede de distribuição tem DN de 60 mm e extensão desconhecida.
	Reservatório	15m ³ /concreto/elevado	
Povoado de Ponte	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 140 m Bomba 3,5 cv	Povoado com 12 famílias. A rede de distribuição tem DN de 60 mm e extensão desconhecida.
	Reservatório	10m ³ /PVC/elevado	
Povoado de Agua Branca (CACHE)	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 120 m Bomba 3,5 cv	Poço artesiano com bomba submersa que faz adução para reservatório elevado de PVC, localizado junto ao poço. Existe rede de distribuição com extensão desconhecida, com DN de 60 mm.
	Reservatório	5m ³ / PVC/ elevado	
Povoado Remanso	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 100 m Bomba 2,5 cv	Localidade com 12 famílias. Atendida por poço que faz adução para 2 reservatórios, sendo um reservatório de 5 m ³ , localizado junto ao poço e outro em ponto afastado. Ambos fazem adução para rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60 mm. O reservatório de 5 m ³ (sem tampa) recebe água sem tratamento.
	Reservatório	5 m ³ / PVC/ elevado	



Continuidade do Quadro 23 - Características dos sistemas de abastecimento da Zona Rural

Localidade	Estrutura	Descrição técnica			Situação
Povoado de Extrema	Poço 1	Vazão:	2,78	L/s	Localidade com 40 famílias atendida por dois poços artesianos. O poço 1 faz adução para o reservatório 1. O Poço 2 faz adução para o reservatório 2. A localidade possui rede de distribuição com DN de 60mm e extensão desconhecida.
		Profundidade:	120	m	
		Bomba	3,5	cv	
	Poço 2	Vazão:	2,78	L/s	
		Profundidade:	120	m	
		Bomba	3,5	cv	
	Reservatório1	15 m³ / PVC/ Elevado			
Reservatório2	5 m³ / PVC / Elevado				
Comunidade Por do Sol	Poço	Vazão:	4,17	L/s	Localidade com 120 famílias, atendida por poço artesiano dotado de bomba submersa que faz adução para dois reservatórios elevados de PVC, interligados. Observou-se que um dos reservatórios apresenta vazamento em sua estrutura. Os mesmos fazem adução para a rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60 mm.
		Profundidade:	120	m	
		Bomba	7,5	cv	
	Reservatório	15m³ / PVC / Elevado			
		15 m³/ PVC / Elevado			
Povoado de Bebedouro 1	Poço	Vazão:	1,11	L/s	Localidade com 18 famílias, atendida por Poço artesiano. Não existe reservação. Os moradores adaptaram uma cisterna de 16 m³ sobre um talude que recebe adução da água do poço por meio de mangueiras de borracha
		Profundidade:	100	m	
		Bomba	1,5	cv	
	Reservatório	Não existe			
Povoado de Casulo	Poço 1	Vazão:	2,78	L/s	Localidade com 30 famílias, atendida por dois poços artesianos. Ambos os poços possuem bombas submersas, sendo que o poço 1 encontra-se no mesmo terreno do reservatório. O reservatório recebe a água dos poços 1 e 2. O sistema possui rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60 mm.
		Profundidade:	140	m	
		Bomba	3,5	cv	
	Poço 2	Vazão:	4,17	L/s	
		Profundidade:	200	m	
		Bomba	7,5	cv	
	Reservatório	15m³/ PVC/ elevado			



Continuidade do Quadro 23 - Características dos sistemas de abastecimento da Zona Rural

Localidade	Estrutura	Descrição técnica	Situação
Povoado de Escura	Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 120 m Bomba 2 cv	Localidade com 8 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório elevado de PVC. O sistema possui rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60 mm.
	Reservatório	10m ³ /PVC/elevado	
Povoado Corrente das Flores 1	Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 120 m Bomba 2,5 cv	Localidade atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório. O sistema possui rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60 mm.
	Reservatório	10 m ³ / PVC/ apoiado	
Povoado de Corrente das Flores 2	Poço	Vazão: 2,78 L/s Profundidade: 120 m Bomba 2,5 cv	Localidade atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório apoiado de PVC de 10m3. O sistema possui rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60 mm
	Reservatório	10m ³ /PVC/apoiado	
Povoado de Maravilha	Poço	Vazão: 1,11 L/s Profundidade: 120 m Bomba 1 cv	Localidade atendida por poço artesiano com bomba submersa. Não existe reservação. É realizada a adução direta em uma mangueira de 32mm adaptada pelos moradores para levar água até os imóveis.
	Reservatório	Não existe	
Povoado Caldeirão	Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 120 m Bomba 3 cv	Localidade com 40 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório elevado de PVC de 10m3. O sistema possui rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60mm.
	Reservatório	10m ³ /PVC/elevado	



Continuidade do Quadro 23 - Características dos sistemas de abastecimento da Zona Rural

Localidade	Estrutura	Descrição técnica	Situação
Povoado Boa Vista	Poço	Vazão: 1,39 L/s Profundidade: 100 m Bomba 1,5 cv	Localidade com 10 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório. Não existe rede de distribuição. A população busca água no chafariz junto ao poço.
	Reservatório	5m³/PVC/elevado	
	Chafariz		
Povoado Corrente dos Moreiras	Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 100 m Bomba 2,5 cv	Localidade com 30 famílias, atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório elevado de PVC de 10m3. O sistema possui rede de distribuição com extensão desconhecida e DN de 60mm.
	Reservatório	10m³/ PVC/ elevado	
Povoado Pé do Morro	Poço	Vazão: 1,67 L/s Profundidade: 100 m Bomba 2,5 cv	Localidade atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório elevado de PVC de 5 m³. Não existe rede de distribuição. Moradores buscam água em um chafariz no poço.
	Reservatório	5m³/PVC/elevado	
	Chafariz		
Povoado Vão do Tucum	Poço	Vazão: 2,22 L/s Profundidade: 100 m Bomba 2,5 cv	Localidade atendida por poço artesiano com bomba submersa. Faz adução para reservatório elevado de PVC de 5m3. Não existe rede de distribuição. Moradores buscam água em um chafariz no poço.
	Reservatório	5m³/PVC/elevado	
	Chafariz		

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Em reunião técnica de diagnóstico, foi informado que na Localidade Corrente das Flores, os moradores, por conta própria, estão implantando um sistema de abastecimento de água, onde todos contribuirão com uma taxa de manutenção.

5.1.3. Sustentabilidade e Custeio do Sistema

5.1.3.1. Estrutura de consumo

A estrutura de consumo da zona urbana, nas áreas atendidas pela AGESPISA, é apresentada no Quadro 24. As zonas, urbanas e rurais, atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal não dispõem de registros técnicos quanto ao número de economias nem do volume consumido, uma vez que a Prefeitura não realiza a cobrança nem possui sistemas de medição implantados, como macromedidores e hidrômetros.

Quadro 24 – Estrutura de consumo da sede de Manoel Emídio

Categoria	Ligação ativa de água	Volume (m³/mês)	
		Consumido	Faturado
Residencial	1.087	11.509	13.233
Comercial	47	367	531
Industrial	14	171	204
Pública	22	541	573
Total	1.170	12.588	14.541

Fonte: AGESPISA (12/2016)

5.1.3.2. Estrutura de tarifação e índice de inadimplência

A AGESPISA – Águas e Esgotos do Piauí cobra tarifa para a prestação dos serviços. As tarifas são distribuídas por categorias (residencial, comercial, industrial e pública) e por faixas de consumo, havendo ainda tarifas normais, sociais e filantrópicas.

As tarifas são reajustadas periodicamente de forma a assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do prestador de serviços. A estrutura tarifária vigente a partir de 01/07/2016 e válida até o momento é apresentada no Quadro 25. Já no quadro



seguinte consta o faturamento/arrecadação do prestador do serviço por categoria e o índice de eficiência da cobrança.

Quadro 25 – Estrutura tarifária AGESPISA

Categorias	Faixa de Consumo (m³)	Faixa (R\$)	Esgoto (%)
Item 1 – Residencial Social	Até 10	11,30	50
	Acima de 10	Cobrar pela tarifa residencial não social	50
Item 2 – Residencial não Social	Até 10	25,73	50
	11 a 25	(25,73 + 4,80/m³ excedente a 10 m³)	50
	Acima de 25	(97,73 + 8,28/m³ excedente a 25 m³)	50
Item 3 – Comercial/ Industrial/ Pública	Até 10	52,84	80
	11 a 25	(52,84 + 7,89/m³ excedente a 10 m³)	80
	Acima de 25	(171,19 + 9,35/m³ excedente a 25 m³)	80
Item 4 – Pequeno comércio	Até 10	25,73	80
	Acima de 10	Cobrar pela tarifa comercial	80
Categorias	Faixa de Consumo (m³)	Valor (R\$)	Esgoto (%)
Residencial não Social	12	35,33	50
Comercial	12	68,62	80
Industrial	12	68,62	80
Pública	12	68,62	80

Fonte: AGESPISA (2017)

Quadro 26 – Faturamento e arrecadação da AGESPISA com a prestação do serviço de abastecimento de água no município de Manoel Emídio

Categoria	Faturamento (R\$)	Arrecadação (R\$)	Eficiência da cobrança (%)
Residencial	40.774,02	44.934,71	110,20
Comercial	2.897,97	2.695,94	93,03
Industrial	1.206,35	626,28	51,92
Pública	5.146,41	4.827,23	93,80
TOTAL	50.024,75	53.084,16	106,12

Fonte: AGESPISA (12/2016)



A Prefeitura Municipal não realiza a cobrança de taxas ou tarifas para a prestação do serviço nas áreas por ela atendidas.

5.1.3.3. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

Como já mencionado, apenas a AGESPISA realiza a cobrança pela prestação do serviço de abastecimento de água. A receita operacional direta resultante da aplicação de tarifas ou taxas para a prestação do serviço é igual a R\$ 478.009,87 (quatrocentos e setenta e oito mil nove reais e oitenta e sete centavos) (SNIS, 2017).

Quanto às receitas indiretas (valor faturado decorrente da prestação de outros serviços vinculados aos serviços de água, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade, entre outros) o valor é de R\$ 19.959,04 (dezenove mil novecentos e cinquenta e nove reais e quatro centavos) (SNIS, 2017).

Já as despesas totais com o serviço de água foram de R\$ 540.296,36 (quinhentos e quarenta mil duzentos e noventa e seis reais e trinta e seis centavos). Esse valor engloba as despesas de exploração – DEX (pessoal próprio, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, despesas fiscais ou tributárias e outras despesas de exploração); as despesas oriundas de juros e encargos; variação cambial, depreciação, amortização e provisão, além de outras despesas.

O quadro a seguir apresenta um resumo das receitas operacionais e despesas da AGESPISA com a prestação do serviço de água no município de Manoel Emídio.



Quadro 27 – Receitas operacionais e despesas na prestação do serviço de abastecimento de água – Ano Base 2015

Receitas Operacionais	Diretas	R\$ 478.009,87
	Indiretas	R\$ 19.959,04
	TOTAIS	R\$ 497.968,91
Despesas totais com o serviço	Pessoal Próprio	R\$ 223.261,96
	Produtos Químicos	R\$ 0,00
	Energia Elétrica	R\$ 101.005,64
	Serviços de Terceiros	R\$ 46.932,17
	Fiscais ou Tributárias computadas na DEX	R\$ 30.532,35
	Outras despesas de exploração	R\$ 0,00
	Juros e Encargos do serviço da dívida	R\$ 0,00
	Variação cambial	R\$ 0,00
	Depreciação, amortização e provisão	R\$ 9.146,73
	Fiscais ou tributárias não computadas na DEX	R\$ 30.532,35
	Outras Despesas	R\$ 0,0
	TOTAIS	R\$ 540.296,36

Fonte: SNIS (2017)

O indicador de desempenho financeiro da AGESPISA é de 88,47%, com um índice de evasão de receitas igual a 15,16% (SNIS, 2017). Verificou-se que em 2015, conforme dados do Diagnóstico do SNIS, não houve investimentos no serviço de abastecimento de água.

5.1.4. Análise e Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

5.1.4.1. Identificação de Mananciais

O município de Manoel Emídio situa-se na Região Hidrográfica do Parnaíba, na Bacia Hidrográfica do rio Gurguéia. Os cursos d'água que cortam o território do município são: Rio Gurguéia, Riacho do Coqueiro, Riacho da Estiva e Baixão do Mundo Novo.



Dos citados corpos d'água o mais importante é o rio Gurguéia que se encontra a 10 km da sede municipal. É um rio perene, violento na estação chuvosa que apresenta baixa vazão na estação seca. As cheias médias máximas ocorrem com descarga de 200 m³/s e descarga média anual em torno de 39 m³/s. Ao longo do vale do rio foram cadastradas 11 lagoas com expressiva capacidade, destacando a lagoa de Parnaguá e do Peixe, com 74 milhões de m³ e 11,9 milhões de m³, respectivamente (MMA, 2006).

Apesar de ser um rio pequeno, o rio Gurguéia poderia ser um potencial manancial para o município, dependendo, no entanto, de um estudo específico para avaliar aspectos quantitativos e qualitativos.

Atualmente o abastecimento de água do município é realizado através de poços tubulares. O estudo desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2009) indica como alternativa para a ampliação do sistema produtor a perfuração de novos poços tubulares.

Em termos de domínio hidrogeológico, predominam as rochas da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que possuem porosidade primária e boa permeabilidade, proporcionando boas condições de armazenamento e fornecimento de água. A maioria dos poços implantados no município possuem água doce, mas podem ser encontradas águas salobras, que demandam um tratamento específico para torná-las próprias para o consumo humano. Como visto no mapa de hidrogeologia, grande parte do município de Manoel Emídio apresenta aquíferos com disponibilidade entre 25 m³/s a 50 m³/s, sendo a produtividade classificada como moderada pelo CPRM (2014).

No caso da perfuração de novos poços para aumentar a oferta de água para abastecimento, deverão sempre ser implantadas medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção entre outras, de forma a assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico.

Segundo dados do CPRM, existem atualmente no território do município 35 poços operando, bombeando água. Se for considerada a produção média dos poços



cadastrados, 3,8 L/s, seriam produzidos cerca de 280.000 m³/dia, suficientes para abastecer algo em torno de 100 mil habitantes, uma população 20 vezes maior que a atual em todo o município. Tendo em vista essa situação, cabe ressaltar que a solução até o momento mais empregada (perfuração de poços tubulares) vem se mostrando muito ineficiente, causando desperdícios de recursos monetários, grandes custos de operação e manutenção, provável interferência de um poço em outro, em função da proximidade entre poços vizinhos e maior risco de contaminação da água subterrânea.



Quadro 28 – Poços Cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil – CPRM com situação classificada como bombeando

ID	Latitude	Longitude	Natureza	Nome	Uso da água	Diâmetro boca tubo (mm)	Profundidade final (m)	Nível dinâmico (m)	Nível estático (m)	Vazão de estabilização (m³/h)	Tipo bomba	Condutividade elétrica (µS/cm)	Aspecto Natural
1	-7,9817	-43,8714	Poço tubular	4ME-0004-PI	Abastecimento doméstico	215,9	500	47,36	24,29	0,24			
2	-8,0036	-43,8694	Poço tubular	GH916	Abastecimento doméstico		100			10	Bomba submersa	326	Límpida
3	-8,0042	-44,0356	Poço tubular	GH908	Abastecimento doméstico		150		25	15	Bomba submersa	68	Límpida
4	-8,0053	-43,8117	Poço tubular	GH898	Abastecimento doméstico		75		7	10	Bomba submersa	486	Límpida
5	-8,0086	-43,9336	Poço tubular	GH905	Abastecimento doméstico/animal		100		12	4	Bomba injetora	61	Límpida
6	-8,0114	-43,8667	Poço tubular	GH911	Abastecimento doméstico		70		7	5	Bomba submersa	182	Límpida
7	-8,0117	-43,9986	Poço tubular	GH907	Abastecimento doméstico		118		18	10	Bomba submersa	80	Límpida
8	-8,0122	-43,8147	Poço tubular	GH897	Doméstico/irrigação/animal		152		3	30	Bomba submersa	296	Límpida
9	-8,0272	-43,9525	Poço tubular	GH906	Abastecimento doméstico		116		18	3	Bomba injetora	56	Límpida
10	-8,0283	-43,8111	Poço tubular	GH901	Abastecimento doméstico		140		20	4	Bomba submersa	59	Límpida
11	-8,0483	-43,8108	Poço tubular	GH902	Irrigação		114		19	15	Bomba submersa	175	Límpida
12	-8,0500	-43,8261	Poço tubular	GH894	Abastecimento doméstico		140			7	Bomba submersa	48	Límpida



Continuidade do Quadro 28 - – Poços Cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil – CPRM com situação classificada como bombeando

ID	Latitude	Longitude	Natureza	Nome	Uso da água	Diâmetro boca tubo (mm)	Profundidade final (m)	Nível dinâmico (m)	Nível estático (m)	Vazão de estabilização (m³/h)	Tipo bomba	Condutividade elétrica (µS/cm)	Aspecto Natural
13	-8,0542	-43,8147	Poço tubular	GH896	Abastecimento doméstico/animal		140			5	Bomba submersa	307	Límpida
14	-8,0578	-43,8081	Poço tubular	GH903	Abastecimento múltiplo		130		15	13,5	Bomba submersa	235	Límpida
15	-8,0617	-43,8233	Poço tubular	GH504	Abastecimento doméstico		180		4	60	Bomba submersa	101	Límpida
16	-8,0736	-44,1422	Poço tubular	GH533	Abastecimento doméstico/animal					7,5	Bomba submersa	54	Límpida
17	-8,0769	-43,8086	Poço tubular	GH899	Abastecimento doméstico		112		12	1,4	Bomba submersa	369	Límpida
18	-8,0772	-43,9178	Poço tubular	GH519	Abastecimento doméstico		70				Bomba injetora	90	Límpida
19	-8,0872	-43,7997	Poço tubular	GH912	Abastecimento doméstico		85		6	6	Bomba submersa	76	Límpida
20	-8,0900	-43,9056	Poço tubular	GH904	Abastecimento doméstico/animal		110		12	7,5	Bomba submersa	128	Límpida
21	-8,0956	-43,8822	Poço tubular	GH918	Abastecimento doméstico/animal		114		13	12	Bomba submersa	180	Límpida
22	-8,1103	-43,8036	Poço tubular	GH913	Abastecimento doméstico/animal		100		9	6	Bomba submersa	202	Límpida
23	-8,1369	-43,8633	Poço tubular	GH915	Abastecimento doméstico		120		10	15	Bomba submersa	879	Límpida
24	-8,1375	-43,8219	Poço tubular	GH505	Abastecimento doméstico							113	Límpida



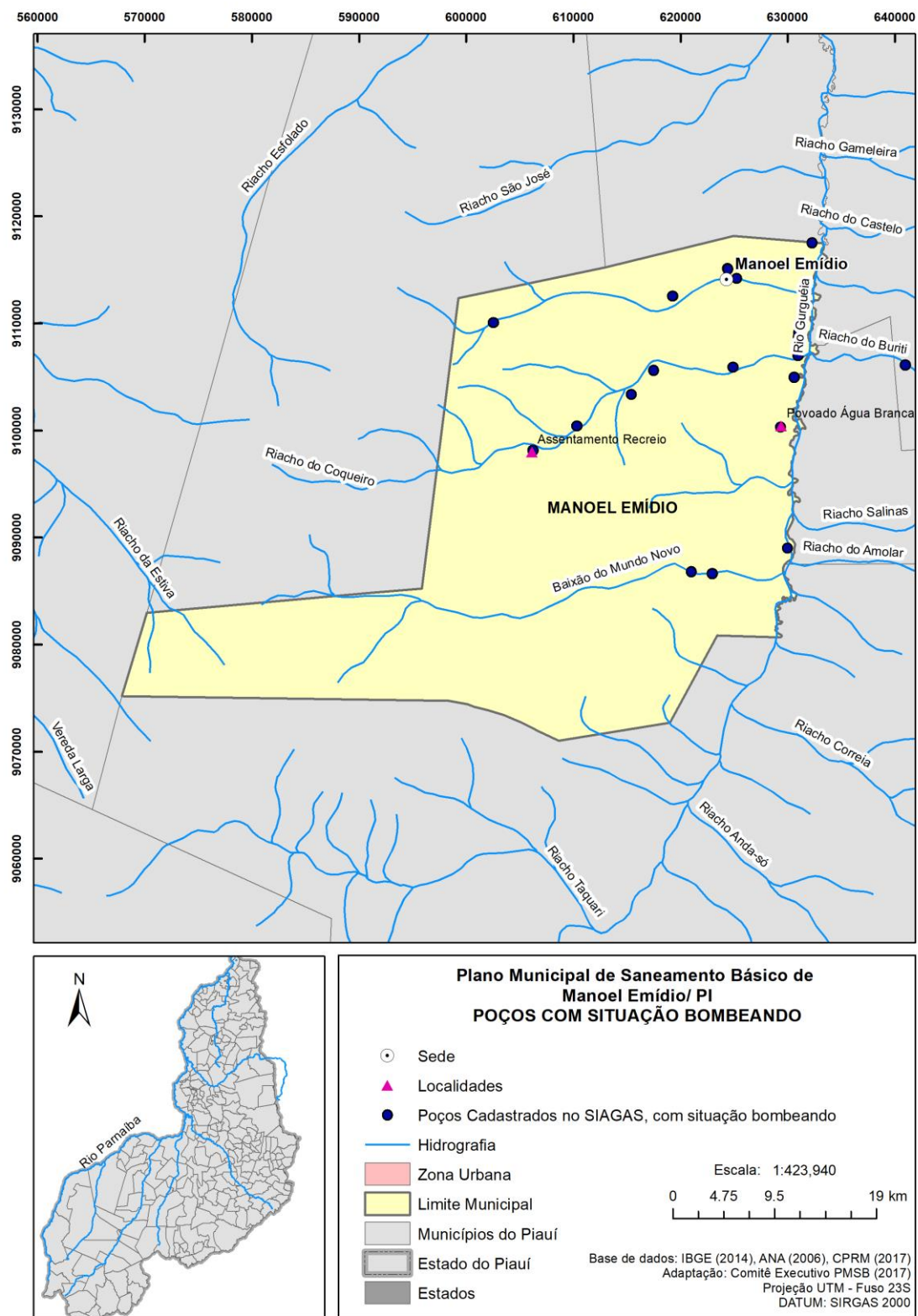
Continuidade do Quadro 28 - – Poços Cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil – CPRM com situação classificada como bombeando

ID	Latitude	Longitude	Natureza	Nome	Uso da água	Diâmetro boca tubo (mm)	Profundidade final (m)	Nível dinâmico (m)	Nível estático (m)	Vazão de estabilização (m³/h)	Tipo bomba	Condutividade elétrica (µS/cm)	Aspecto Natural
25	-8,1575	-44,0586	Poço tubular	GH518	Doméstico/irrigação/animal		100		4		Bomba submersa		
26	-8,1714	-43,8200	Poço tubular	GH506	Abastecimento doméstico		140			6,7	Bomba submersa	117	Límpida
27	-8,1744	-43,8322	Poço tubular	GH507	Abastecimento doméstico/animal		110					111	Límpida
28	-8,1856	-43,8722	Poço tubular	GH521	Abastecimento doméstico				20	12	Bomba submersa	214	Límpida
29	-8,1936	-43,8364	Poço tubular	GH508	Doméstico/irrigação/animal		140			30		152	Límpida
30	-8,2397	-43,9014	Poço tubular	GH512	Abastecimento doméstico		80		6	6	Bomba submersa	48	Límpida
31	-8,2600	-43,8836	Poço tubular	GH511	Abastecimento doméstico		100		5	12	Bomba submersa	59	Límpida
32	-8,2614	-43,8969	Poço tubular	GH513			150				Bomba injetora		
33	-8,2892	-43,8711	Poço tubular	GH527	Outros (lazer, etc.)		110			8	Bomba submersa	266	Límpida
34	-8,2906	-43,8203	Poço tubular	GH503	Irrigação		130			80		93	Límpida
35	-8,3003	-44,0694	Poço tubular	GH516	Abastecimento doméstico		153		28	7	Bomba submersa	97	Límpida

Fonte: CPRM (2017)



Figura 41 – Poços cadastrados no CPRM com situação bombeando



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



5.1.4.2. Consumo *per capita*, por setores e consumidores especiais

As atividades com maior participação no consumo de água no município de Manoel Emídio são: o abastecimento humano e a dessedentação animal. As informações sobre consumo no município são apresentadas a seguir.

Abastecimento humano

O consumo de água em uma habitação depende de um grande número de fatores, segundo Tsutiya (2004) os mais importantes são: condições climáticas, hábitos e nível de vida da população, natureza da cidade (industrial ou tipicamente residencial), presença de medidores de água, pressão da rede, existência ou não de rede de esgoto e o preço da água.

Segundo informações da AGESPISA os consumos por categoria são os seguintes:

Quadro 29 – Consumo de água na sede de Manoel Emídio por categoria

Categoria	Volume (m³/mês)		Volume Consumido (m³/dia)
	Micromedido	Consumido	
Residencial	4.316	11.268	375,6
Comercial	102	308	10,3
Industrial	47	67	2,2
Pública	480	598	19,9
Total	4.945	12.241	408,0

Fonte: AGESPISA (2016)

O perfil de consumo na sede é prioritariamente para o abastecimento humano, sendo 92% oriundo da categoria residencial. Segundo a AGESPISA o consumo *per capita* é de 111 L/hab.dia na sede de Manoel Emídio, valor este que se encontra abaixo do consumo médio *per capita* verificado no Estado do Piauí (135,4 L/hab.dia) e na Região Nordeste (116,1 L/hab.dia) (SNIS, 2017).

Nas localidades rurais o perfil de consumo também é prioritariamente residencial. Como não existe controle do volume de água consumido pela população realizou-se uma estimativa, considerando a quota per capita de 111 L/hab.dia (Quadro 30).



Quadro 30 – Estimativa do consumo de água nas localidades rurais de Manoel Emídio

Localidades rurais	Moradores em domicílio ^(a)	Vazão (L/s)	Volume (m³/dia)
Povoado Água Branca	428	0,55	47,51
Assentamento Recreio	284	0,36	31,52
Zona rural	1.186	1,52	131,65
Total	1.898	2,43	210,68

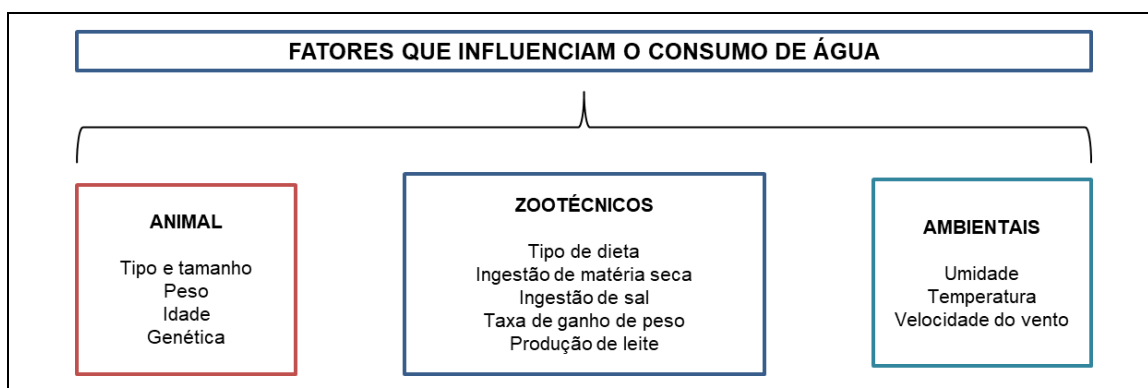
Fonte: ^(a) IBGE (2010)

Dessedentação animal

As funções da água no organismo dos animais são: regular a temperatura do corpo e auxiliar na digestão dos alimentos e nos processos de metabolismo da excreção, da reprodução e do crescimento (PALHARES, 2013). Os principais fatores que influenciam o consumo de água pelos animais são apresentados na Figura 42.

Já o Quadro 31 traz uma compilação de diversos estudos quanto ao consumo de água por cabeça em função da espécie do animal.

Figura 42 – Fatores que influenciam o consumo de água pelos animais



Fonte: PALHARES (2013).



Quadro 31 – Consumo médio de água de dessedentação por espécie animal

Espécie animal	Consumo (L/cabeça.dia)
Aves	0,25
Bovinos	50
Bubalinos	50
Caprinos	10
Coelhos	0,32
Equinos	50
Muare	50
Ovinos	10
Suínos	15
Vacas ordenhadas	64

Fonte: PALHARES (2013); ONS (2003); COUTO (2002)

Em função do efetivo do rebanho existente no município de Manoel Emídio obteve-se o consumo de água para a dessedentação animal (Quadro 32).

Quadro 32 – Consumo de água para dessedentação animal no município de Manoel Emídio

Espécie animal	Efetivo do rebanho (cabeças) ^(a)	Vazão necessária (L/s)	Volume necessário (m³/dia)
Bovino	7801	4,51	390,05
Equino	334	0,19	16,70
Suíno	1205	0,21	18,08
Caprino	349	0,04	3,49
Ovino	998	0,12	9,98
Galináceos	14575	0,04	3,64
Vacas ordenhadas	412	0,31	26,37
TOTAL		5,42	468,31

Fonte: ^(a) IBGE (2016)

No município existe também a criação de peixes de água doce. No ano de 2016 foram produzidos 39.200 kg de Tambacu, 9.256 kg de Tambaqui e 950 kg de Tilápia (IBGE, 2016). O uso da água na aquicultura é não consuntivo, entretanto apresenta riscos de deteriorar a qualidade e quantidade da água. Desta forma, a fiscalização dessa



atividade pelos órgãos ambientais e o monitoramento da qualidade da água dos mananciais para abastecimento público deve ser constante no município.

Consumo industrial

Conforme dados da AGESPISA (2016) o volume consumido pela categoria industrial é de 67 m³/mês, ou seja, 2,23 m³/dia.

Irrigação

As chuvas nem sempre são suficientes para suprir a umidade necessária para a produção agrícola. A alternativa para os produtores é a irrigação, uma atividade que consome mais de dois terços da água doce utilizada no planeta. Além do alto consumo, não raro provocado pelo mau aproveitamento, que leva ao desperdício, a agricultura também afeta drasticamente a qualidade dos solos e dos recursos hídricos. Os agrotóxicos e fertilizantes empregados na agricultura podem ser carregados para os corpos d'água, causando a contaminação, tanto da água superficial, quanto subterrânea (MMA, 2016).

No município de Manoel Emídio prevalece a agricultura familiar, sendo que a área ocupada pelas culturas não é expressiva. A área total colhida em 2016 foi de 1.213 ha, sendo 283 ha de lavouras permanentes e 930 ha de lavouras temporárias (Quadro 33), que ao todo equivalem a 0,57% do território do município.

Quadro 33 – Produção agrícola municipal - 2016

Lavoura		Área colhida (ha)	Produção (tonelada)	Rendimento (kg/ha)
Permanente	Banana (cachos)	3	60	20.000
	Castanha de caju	280	3	11
	TOTAL	283	63	20.011
Temporária	Arroz (em casca)	87	19	218
	Fava (em grão)	10	1	100
	Feijão (em grão)	452	30	66
	Mandioca	38	103	2711
	Milho (em grão)	343	27	79
	TOTAL	930	180	3174

Fonte: IBGE (2016)



Em consulta ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) verificou-se que não existe área irrigada por pivôs no município de Manoel Emídio. Como o cultivo é predominantemente realizado em pequenas propriedades e o manejo é familiar, não existe a informação do volume de água consumido.

Turismo

As atividades de turismo, recreação e lazer não dependem da retirada de água do meio natural, sendo, portanto classificadas como usos não consuntivos. Não existem atividades de turismo no município que façam uso da água, como: parques aquáticos, prática de esportes aquáticos, campeonatos de pesca, etc.

Quando ocorrem múltiplos usos da água há a necessidade da satisfação simultânea de diversos critérios de qualidade. O Quadro 34 relaciona os diversos usos da água com a qualidade necessária.

Quadro 34 – Associação entre os diferentes usos da água e os requisitos de qualidade

Uso geral	Uso específico	Qualidade requerida
Abastecimento doméstico de água	Consumo humano, higiene pessoal e usos domésticos	○ Isenta de substâncias químicas prejudiciais à saúde ○ Adequada para os serviços domésticos ○ Baixa agressividade e dureza ○ Esteticamente agradável (baixa turbidez, cor, sabor e odor; ausência de micro e macro organismos)
Abastecimento industrial	A água não entra em contato com o produto (refrigeração, caldeira, etc.)	Baixa agressividade e dureza
	A água entra em contato com o produto	Variável com o produto
	A água é incorporada ao produto (alimentos, bebidas, etc.)	○ Isenta de substâncias químicas e organismos patogênicos ○ Esteticamente agradável
Irrigação	Hortaliças, produtos ingeridos crus ou com casca	○ Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde ○ Salinidade não excessiva
	Demais culturas	○ Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais ao solo e às plantações ○ Salinidade não excessiva
Dessedentação animal	---	○ Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde dos animais



Uso geral	Uso específico	Qualidade requerida
Preservação da fauna e flora	---	○ Variável com os requisitos ambientais da fauna e da flora que se deseja preservar
Recreação e lazer	Contato primário (contato direto com o meio líquido)	○ Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde ○ Baixos teores de sólidos em suspensão, óleos e graxas
	Contato secundário (não há contato direto com o meio líquido)	Aparência agradável
Geração de energia	Usinas hidrelétricas	Baixa agressividade
	Usinas termoeletricas	Baixa dureza
Diluição de despejos	---	---
Transporte	---	Baixa presença de material grosseiro que possa colocar em risco as embarcações
Aquicultura	---	Presença de nutrientes e qualidade da água compatível com as exigências das espécies a serem cultivadas
Paisagismo e manutenção da umidade do ar e da estabilidade do clima	Estética e conforto térmico	---

Fonte: Guimarães et. al. (2007)

5.1.4.3. Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água

Para avaliar se a infraestrutura atualmente implantada atende as necessidades da população realizou-se o balanço entre as demandas e capacidades das unidades do SAA.

O cálculo do balanço foi realizado a partir de dados da população por setor censitário (IBGE, 2010), consumo *per capita*, índice de perdas na distribuição, vazões de operação e capacidade das estruturas. Na ausência de dados dos prestadores do serviço, AGESPISA e Prefeitura Municipal, foram utilizados índices do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS 2017 – ano base 2015). Os dados de capacidade das estruturas foram obtidos durante os levantamentos de campo. O Quadro 35 apresenta um resumo dos dados de entrada para o cálculo.



Quadro 35 – Dados de entrada para o cálculo do balanço entre consumo e demandas

Sistema		Capacidade das estruturas ^(a)			Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) ^(b)	Índice de perdas (%) ^(c)		
		Captação (L/s)	Tratamento (L/s)	Reservação (m³)				
Zona urbana	Sede	7,22	7,22	50	112	48,76		
		15,28	15,28	100				
		2,22	0	15				
		2,22	0	5				
	TOTAL	26,94	22,5	170				
Aglomerado rural	Assentamento Recreio	4,17	0	30				
		3,33	0					
	TOTAL	7,5	0	30				
	Povoado de Água Branca	4,17	0	35				
	TOTAL	4,17	0	35				

Nota: ND – não disponível

Fonte: (a) Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017) / (b) AGESPISA (2016)/ (c) SNIS (2017 – ano base 2015).

Em um sistema de abastecimento a quantidade de água consumida varia continuamente em função do tempo, das condições climáticas, dos hábitos da população entre outros fatores. As variações diárias e horárias no consumo são as mais importantes para o dimensionamento e operação dos sistemas de abastecimento de água. Para calcular as vazões de operação foram adotados os seguintes valores, conforme recomendação da ABNT:

- k1= coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;
- k2= coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

O dimensionamento das estruturas do SAA deve ser feito para que o sistema não funcione com deficiência durante algumas horas do dia ou dias do ano. As estruturas a montante do reservatório devem ser dimensionadas para atender a vazão média do dia de maior consumo. Já a rede de distribuição deve ser dimensionada para a maior vazão de demanda, que é a hora de maior consumo do dia de maior consumo. A



função principal do reservatório de distribuição é receber uma vazão constante, que é a média do dia de maior consumo e servir de volante para as variações horárias.

A partir dos princípios apresentados e considerando as normas técnicas da ABNT, para concepção e projetos de sistemas de abastecimento de água, foram calculadas as vazões necessárias das estruturas de captação, tratamento e reservação para atender adequadamente a população do município de Manoel Emídio, sendo confrontadas com a capacidade operacional das estruturas atualmente implantadas (Quadro 36). A análise, portanto, considerou a situação atual do município. No Capítulo *“Prospectiva dos Sistemas de Saneamento para o município de Manoel Emídio”* essa análise será realizada considerando uma demanda projetada para o horizonte de 20 anos.



Quadro 36 – Balanço entre consumos e demandas

Localidade	População	Vazão demandada (L/s)			Volume de reservação demandado (m³)	Capacidade das estruturas			Balanço (capacidade - demanda)		
		Média	Dia de maior consumo	Dia e hora maior consumo		Captação (L/s)	Tratamento (L/s)	Reservação (m³)	Captação (L/s)	Tratamento (L/s)	Reservação (m³)
Manoel Emídio (zona urbana)	3300	8,35	10,02	15,03	289	26,94	22,5	170	16,92	12,48	-119
Assentamento Recreio	280	0,71	0,85	1,28	25	7,5	0	30	6,65	-0,85	5
Povoado de Água Branca	428	1,08	1,30	1,95	38	4,17	0	35	2,87	-1,30	-3

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Tanto na zona urbana quanto no Povoado Água Branca, a estrutura de reservação não é suficiente para atender a população atual o que pode implicar em falta de água nos horários de maior consumo, respectivamente com déficits de 119 m³ e 3 m³.

Em termos de captação, a oferta de água é maior que a demanda nas localidades do município. Já a estrutura de tratamento é apenas suficiente na zona urbana do município, sendo que nas localidades Assentamento Recreio e Povoado Água Branca não existe qualquer tipo de tratamento.

Deve-se notar, entretanto, que o emprego generalizado de poços sem critérios adequados pode causar o rebaixamento do lençol freático, interferindo assim nas vazões captadas.

A perfuração de novos poços no município deve ser sempre precedida de estudos técnicos de geologia e hidrogeologia; estudos de locação do poço, elaboração do Projeto Básico e Executivo e, finalmente, a construção do poço, seguido as normas pertinentes.

5.1.4.4. Qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento

A AGESPISA realiza o monitoramento da qualidade da água do poço e distribuída. A coleta e as análises são realizadas pela equipe da AGESPISA de Teresina. Foram disponibilizados os boletins das análises efetuadas nos meses de julho e novembro de 2016, ao todo foram realizadas 15 (quinze) análises físico-químicas e bacteriológicas (Quadro 37).



Quadro 37 – Resultado dos boletins de análise da água

Parâmetros	VMP ⁽¹⁾	Coleta Realizada em 25/07/2016					
		Rua Manoel Belchior, 150	Rua Tiradentes, 180	Rua 15 de Novembro, 802	Rua 07 de Setembro, 466	Avenida 1º de Maio, 128	Rua J. K., 480
Local da coleta	-						
Tipo de água	-	Tratada	Tratada	Tratada	Tratada	Tratada	Tratada
pH	6 - 9,5 ⁽²⁾	6,9	6,8	6,9	7,0	7,8	7,8
Cor	15 uC	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0
Turbidez	5,0 uT	0,7	0,4	0,9	0,4	0,6	0,4
Cloro residual	0,2 – 2 mg/L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Alc. Bicarb.	-	51,0	-	43,0	-	69,0	-
Alc. Carboneto	-	0,0	-	0,0	-	16,0	-
Alc. Hidróxido	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
Alumínio	0,2	-	-	-	-	-	-
Cloretos	250	59,0	-	48,0	-	41,0	-
Dureza	500	92,0	-	88,0	-	100,0	-
Ferro	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fluoreto	1,5	-	-	-	-	-	-
N. Amoniacal	1,5	0,0	-	0,0	-	0,0	-
N. Nitrato	10,0	-	-	-	-	-	-
N. Nitrito	1,0	-	-	-	-	-	-
Oxigênio cons.	-	-	-	-	-	-	-
Manganês	0,1	-	-	-	-	-	-
Contagem padrão de colônias de bactérias	-	0,0	02	01	-	-	-
Coliformes totais	⁽³⁾	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência



Continuidade do Quadro 37 - Resultado dos boletins de análise da água

Parâmetros	VMP ⁽¹⁾	Coleta Realizada em 25/07/2016					
		Praça São Félix, 82	Rua Pedro A. Cabral, 144	Rua 12 de Outubro, 195	Praça São Félix, 15 (Igreja)	Rua 12 de Outubro, 195	Av. 15 de Novembro, 1184
Local da coleta	-						
Tipo de água	-	Tratada	Tratada	Tratada	Tratada	Tratada	Tratada
pH	6 - 9,5 ⁽²⁾	7,1	7,1	6,5	6,6	6,5	6,7
Cor	15 uC	6,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Turbidez	5,0 uT	1,4	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6
Cloro residual	0,2 – 2 mg/L	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Alc. Bicarb.	-	53,0	-	-	34,0	-	35,0
Alc. Carboneto	-	0,0	-	-	0,0	-	0,0
Alc. Hidróxido	-	0,0	-	-	0,0	-	0,0
Alumínio	0,2	-	-	-	0,0	-	0,0
Cloretos	250	42,0	-	-	52,0	-	65,0
Dureza	500	90,0	-	-	64,0	-	66,0
Ferro	0,3	0,05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fluoreto	1,5	-	-	-	-	-	-
N. Amoniacal	1,5	0,0	-	-	0,0	-	0,0
N. Nitrato	10,0	-	-	-	0,0	-	0,0
N. Nitrito	1,0	-	-	-	0,0	-	0,2
Oxigênio cons.	-	-	-	-	-	-	-
Manganês	0,1	-	-	-	-	-	-
Contagem padrão de colônias de bactérias	-	-	-	-	0,0	0,0	-
Coliformes totais	⁽³⁾	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência	Ausência



Continuidade do Quadro 37 - Resultado dos boletins de análise da água

Parâmetros	VMP ⁽¹⁾	Coleta Realizada em 01/11/2016		
		Rua São José, 615	Av. 1º de Maio, S/N	Rua 31 de Março, S/N
Local da coleta	-	Tratada	Tratada	Tratada
Tipo de água	-	Tratada	Tratada	Tratada
pH	6 - 9,5 ⁽²⁾	8,3	8,5	8,6
Cor	15 uC	3,0	3,0	3,0
Turbidez	5,0 uT	0,8	0,8	0,7
Cloro residual	0,2 – 2 mg/L	2,0	2,0	2,0
Alc. Bicarb.	-	-	65,0	-
Alc. Carboneto	-	-	10,0	-
Alc. Hidróxido	-	-	0,0	-
Alumínio	0,2	-	0,0	-
Cloretos	250	-	13,0	-
Dureza	500	-	88,0	-
Ferro	0,3	0,0	0,0	0,0
Fluoreto	1,5	-	-	-
N. Amoniacal	1,5	-	0,0	-
N. Nitrato	10,0	-	0,0	-
N. Nitrito	1,0	-	0,0	-
Oxigênio cons.	-	-	-	-
Manganês	0,1	-	-	-
Contagem padrão de colônias de bactérias	-	-	-	-
Coliformes totais	⁽³⁾	Ausência	Ausência	-
Escherichia coli	Ausência	Ausência	Ausência	-

Nota:

(1) Valor máximo permitido segundo a Portaria MS nº 2.914/2011 – utilizado para avaliar a qualidade da água para consumo humano.

(2) Faixa recomendada para o sistema de distribuição.

(3) Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo no sistema de distribuição (reservatório e rede).

Fonte: Elaborado a partir dos boletins de análise da AGESPISA (2016)



Das quinze amostras disponibilizadas, oito apresentaram o teor de cloro residual acima do previsto pela Portaria nº 2.914/2011. O cloro quando em excesso pode acarretar em problemas de saúde ao ser humano. Quanto à concentração de cloro, destacam-se os seguintes artigos da citada Portaria:

Art. 34 – É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede). [...]

Art. 39 – A água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade expresso no Anexo X desta portaria. [...]

§ 2. Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento de água seja de 2 mg/L.

A operadora apresenta deficiências no controle de qualidade da água distribuída para a população quanto à frequência de monitoramento. As amostras da qualidade da água potável indicam que não são respeitados estritamente os Padrões de Potabilidade estabelecidos pela Portaria MS n.º 2.914/2014 no tocante ao teor de cloro residual.

Apesar de requisitado o acesso ao SISAGUA (Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano) referente ao município de Manoel Emídio, os resultados de amostras coletadas em pontos do SAA não foram disponibilizados. Essas análises não são feitas com a mesma regularidade estabelecida pela portaria de Padrão de Potabilidade, portanto não podem substituir o monitoramento exigido, tendo somente a função de verificação.

5.1.4.5. Principais Deficiências do Sistema de Abastecimento de Água

As principais deficiências verificadas em cada um dos SAA operados no município são apresentadas no quadro a seguir.



Quadro 38 – Principais deficiências do SAA no município de Manoel Emídio

ZONA URBANA
Existência de muitos poços tubulares, o que aumenta os custos e a ineficiência, além de dificultar a gestão, a operação e a manutenção.
Ausência de cadastro e registro técnico das estruturas implantadas. O abastecimento de água foi sendo implantado conforme o crescimento da zona urbana.
Ausência de informação quanto à área de cobertura e população atendida por cada sistema de abastecimento.
Existência de poços tubulares em área não cercada, permitindo o acesso a pessoas estranhas e animais; além de poços sem laje de proteção sanitária. Riscos de contaminação da água bruta recalcada.
Ausência de sistema de segurança elétrica para suportar as oscilações da rede o que tem causado queima constante dos equipamentos elétricos dos sistemas de bombeamento.
Presença de vegetação alta nas áreas de captação de água subterrânea. Riscos de poluição da água bruta recalcada.
Abrigos de proteção do equipamento de bombeamento dos poços em condições péssimas de manutenção.
Distribuição de água sem tratamento prévio, em algumas regiões da zona urbana, em desacordo com a Portaria nº 2.914/2011. Deficiência no controle da água potável produzida e distribuída.
A capacidade total das estruturas de reservação implantadas é insuficiente para atender a demanda atual da população.
Carência de informações sobre as características técnicas (área de cobertura, extensão, diâmetro, material, idade, etc.) da rede de distribuição.
Alto índice de perdas no sistema de distribuição e ausência de programas de controle de perdas.
Falta de programa de manutenção preventiva das estruturas.
O cloro residual livre apresentou concentração acima da prevista pela Portaria nº 2.914/2011 em alguns pontos do sistema de distribuição.
AGLOMERADOS E ZONA RURAL
Ausência de cadastro e registro técnico das estruturas implantadas.
Ausência de informação quanto à área de cobertura e população atendida por cada sistema de abastecimento.
Ausência de sistema de segurança elétrica para suportar as oscilações da rede o que tem causado queima constante dos equipamentos elétricos dos sistemas de bombeamento.
Distribuição de água sem tratamento prévio, em desacordo com a Portaria nº 2.914/2011.
A capacidade total das estruturas de reservação implantadas é insuficiente para atender a demanda atual da população.
Carência de informações sobre as características técnicas (área de cobertura, extensão, diâmetro, material, idade, etc.) da rede de distribuição.
Inexistência de dados quanto ao consumo médio per capita e ao índice de perdas na distribuição. Ausência de hidrômetros e programas de controle de perdas.
Falta de programa de manutenção preventiva das estruturas.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



5.1.5. Indicadores de Abastecimento de Água

No Quadro 39 são apresentadas informações e indicadores operacionais da prestação de serviço de abastecimento de água.

Quadro 39 – Informações e indicadores da prestação do serviço de abastecimento de água

Informações e Indicadores	Situação em 2014	Situação em 2015	Unidade
Econômico-financeiro			
Cobrança de tarifa	Sim	Sim	-
Tarifa média de água	2,75	2,83	R\$/m³
Indicador de desempenho financeiro	71,43	88,47	%
Índice de evasão de receitas	-1,22	15,16	%
Índice de Atendimento			
Índice de atendimento total de água	62,73	75,45	%
Índice de atendimento urbano de água	98,66	97,49	%
Ligações de Água			
Ligações totais (ativas + inativas)	1.332	1.369	ligação
Ligações ativas	1.111	1.144	ligação
Ligações ativas micromedidas	645	654	ligação
Economias			
Economias totais (ativas)	1.117	1.149	economias
Economias micromedidas	647	656	economias
Densidade de economias por ligação	1,00	1,00	econ./lig.
Rede			
Extensão da rede	16,53	16,53	km
Extensão da rede de água por ligação	12,60	12,24	m/lig.
Medição			
Índice de macromedição	0,00	0,00	%
Índice de hidromedidação	58,82	57,61	%
Consumo e Perdas			
Consumo médio per capita de água	120,18	110,71	L/hab.dia
Consumo médio de água por economia	10,97	10,81	m³/mês.econ.
Índice de perdas na distribuição	66,82	48,76	%
Índice de perdas por ligação	729,50	339,80	L/dia.lig.

Fonte: SNIS (2016; 2017)



CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



5.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O uso da água como agente de limpeza a serviço dos habitantes da cidade leva a uma relação direta com a geração de esgotos. Cerca de 80% da água utilizada pela população transforma-se em esgoto que necessita ser tratado para a diminuição da sua carga poluidora e para facilitar a sua depuração natural.

Neste item é apresentado o diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário do município de Manoel Emídio.

5.2.1. Organização e Competência pela Prestação dos Serviços

Conforme determina o Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, o titular dos serviços de saneamento deve prestá-lo diretamente ou autorizar sua delegação.

Sendo assim, a Prefeitura Municipal é a responsável pelo serviço de esgotamento sanitário no município de Manoel Emídio, tanto na zona urbana quanto na rural. Entretanto, na prática não existe sistema público de esgotamento sanitário, portanto, não há estrutura administrativa responsável pela prestação do serviço. Cada morador é responsável pela destinação dos esgotos sanitários, a partir de soluções individuais.

A Prefeitura não realiza a fiscalização ou acompanhamento da implantação das soluções individuais.

O município de Manoel Emídio não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

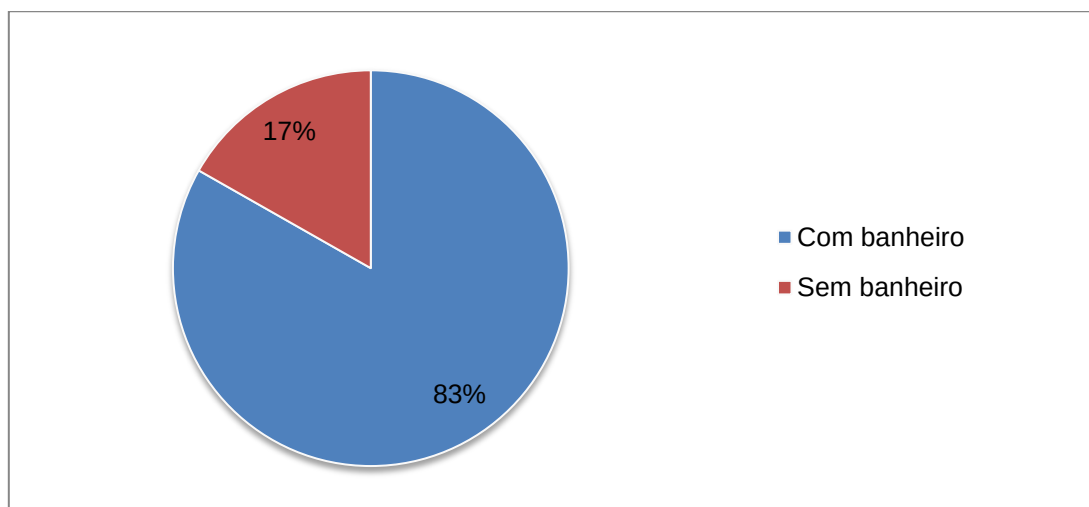
5.2.2. Descrição e Caracterização da infraestrutura das instalações existentes

Não existe sistema público de esgotamento sanitário implantado no município sendo, portanto, adotadas soluções individuais pela população. A Prefeitura Municipal não possui um controle quanto ao tipo e quantidade de estruturas individuais implantadas, tanto na zona urbana como na rural, para a destinação dos esgotos gerados.



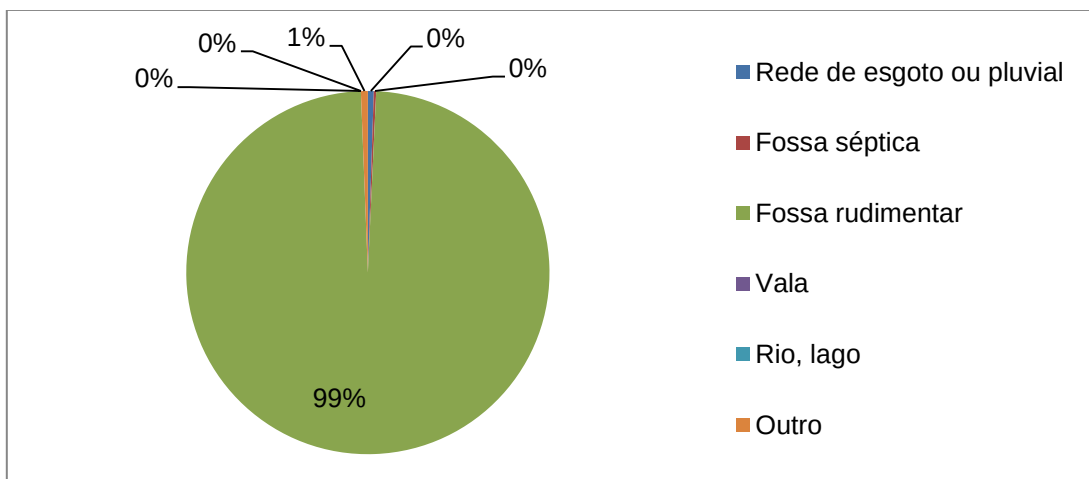
Segundo dados do IBGE (2010), 17% dos moradores de Manoel Emídio não possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo (Figura 43). Aqueles que possuem destinam seus esgotos, em maior parte às fossas rudimentares (Figura 44), representando 99% (IBGE, 2010).

Figura 43 – Proporção de moradores com banheiro de uso exclusivo ou sanitário



Fonte: IBGE (2010)

Figura 44 – Proporção de moradores por tipo de esgotamento sanitário



Fonte: IBGE (2010)

A informação de moradores em domicílios particulares permanentes por localidade e tipo de esgotamento sanitário encontra-se no Quadro 40. Já na Figura 45 apresenta-se o croqui esquemático do sistema de esgotamento do município.



Quadro 40 – Distribuição de moradores por forma de esgotamento sanitário

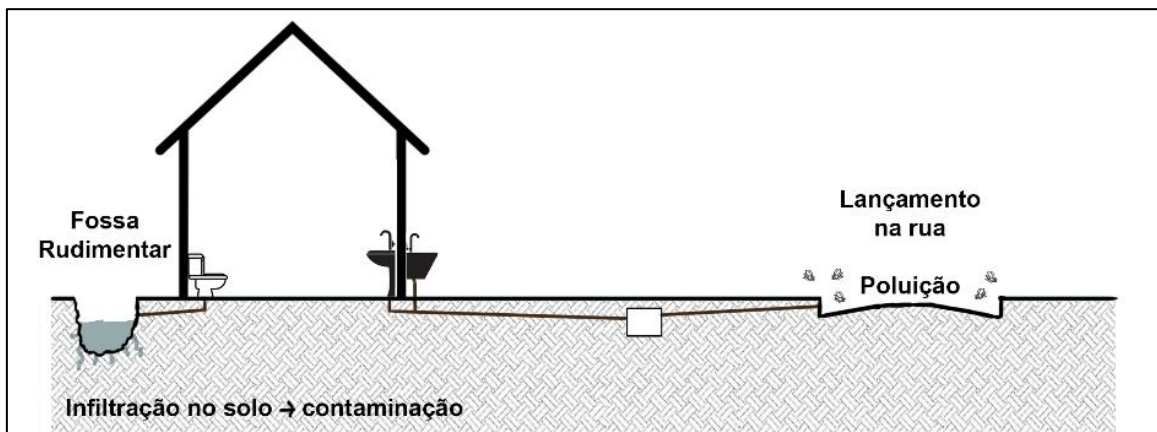
Localidade	Moradores em domicílios particulares permanentes	Sem banheiro ou sanitário	Com banheiro ou sanitário e esgotamento através de:					
			Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro*
Manoel Emídio (sede)	3.300	118	18	9	3.142	0	0	13
Povoado Água Branca	428	97	4	0	319	0	0	8
Assentamento Recreio	280	73	0	0	206	0	0	1
Zona rural	1.076	565	0	0	507	0	0	4
TOTAL		853	22	9	4.174	0	0	26

Nota: *Quando o esgotamento dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, não se enquadra nos demais tipos.

Fonte: IBGE (2010)



Figura 45 - Principal forma de esgotamento sanitário empregada no município – Fossa Rudimentar



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Em áreas do município de Manoel Emídio, verificou-se a presença de esgoto *in natura*, proveniente das pias das casas, sendo lançado na Av. Primeiro de Maio (Figura 46).

Figura 46 – Esgoto in natura sendo lançado na Av. Primeiro de Maio



Fonte: FESPSP (2017)



Quando lançado no ambiente sem tratamento adequado, o esgoto sanitário pode contaminar o solo, as águas superficiais e subterrâneas, podendo ser responsável pela disseminação de diversas doenças. Portanto, é de extrema importância a implantação e manutenção de um serviço de esgotamento que atenda a população de forma adequada para minimizar possíveis riscos de saúde.

Em reunião técnica de diagnóstico foi informado que no Bairro Santa Cruz também existem muitas ruas que recebem esgotos, assim causando problemas à população local.

5.2.3. Sustentabilidade e Custeio do Sistema

5.2.3.1. Estrutura de produção e tarifação de esgoto

Não existe sistema público de esgotamento sanitário no município de Manoel Emídio. Os próprios moradores são responsáveis pela execução, operação e manutenção dos sistemas individuais. Sendo assim, não existem economias de esgoto nem tarifas aplicadas.

5.2.3.2. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

Como não existe um sistema estruturado de coleta, tratamento e destinação de esgotos sanitários no município, não há geração de receitas para a prefeitura, logo não existem despesas com um setor responsável por esses serviços.

5.2.4. Análise e Avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

5.2.4.1. Fontes de poluição e áreas de risco de contaminação por esgotos

A ausência de serviços públicos de esgotos sanitários nas zonas urbanas e rurais exige a implantação de algum meio individual de disposição dos esgotos. No município de Manoel Emídio predominam as fossas rudimentares.



A fossa rudimentar ou negra trata-se de um simples buraco na terra que recebe todos os dejetos sem qualquer tratamento, sendo um sistema precário de destinação dos esgotos, desta forma, mais poluente que os efluentes das fossas sépticas.

No município de Manoel Emídio as fossas rudimentares constituem-se fontes de poluição dispersa, sendo a maior concentração na zona urbana, onde se encontra a maior densidade populacional. Como não existe rede de esgotamento implantada não foi constatada a existência de fonte pontual de poluição.

O emprego de sistema de esgotamento é indispensável no município, principalmente pelo uso dos mananciais subterrâneos para abastecimento público. Os efeitos na poluição química e biológica de esgotos lançados no subsolo já foram estudados e comprovados por diversos pesquisadores. Segundo Jordão & Pessoa (2005), o lançamento do esgoto no solo acarreta um transporte das matérias poluidoras, cuja distância e direção variarão principalmente com a porosidade do solo e a localização do lençol freático.

Em função do transporte dos poluentes no subsolo recomenda-se posicionar as fossas sépticas a mais de 15 metros de um poço de abastecimento de água, ou com mais segurança, a mais de 20 metros de distância (JORDÃO & PESSÔA, 2005).

5.2.4.2. Corpos receptores existentes e potenciais

A sede do município de Manoel Emídio é beneficiada com a presença do riacho da Campanha. Trata-se de curso d'água intermitente que depende de um estudo prévio para sua utilização como corpo receptor de esgotos tratados.

Como alternativa poderia ser estudado o reuso dos efluentes tratados para a recarga de aquíferos.

5.2.4.3. Condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais

Para avaliar as condições atuais de contribuição dos esgotos no município de Manoel Emídio realizou-se uma estimativa (Quadro 41) do volume, da carga orgânica, dos



coliformes fecais e nutrientes gerados diariamente e lançados no ambiente prejudicando-o e causando danos à saúde pública. Percebe-se que a contaminação e a poluição decorrentes da falta de coleta e tratamento de esgotos são muito grandes, provocando ainda à danos à saúde pública.

Quadro 41 - Estimativa da contribuição dos esgotos domésticos do município de Manoel Emídio

População (hab) ^(a)	5.265
Consumo <i>per capita</i> (L/hab. dia) ^(b)	112
Geração per capita (L/hab. Dia)	89,6
Volume diário (m³/dia)	471,7
Carga orgânica diária (kgDBO/dia)	284,3
Coliformes fecais (NMP/dia)	$5,27 \times 10^{14}$
Nitrogênio Total (kg/dia)	42,1
Fósforo Total (kg/dia)	13,2

Nota: Para a estimativa foram utilizados os seguintes parâmetros: Coeficiente de retorno = 0,8; DBO = 54 g/hab.dia; Coliformes fecais = $1,0 \times 10^{11}$ NMP/hab.dia; Nitrogênio total = 8,0 g/hab.dia; Fósforo total = 2,5 g/hab.dia.

Fonte: (a) IBGE (2016)/ (b) SNIS (2017) / Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

5.2.4.4. Ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário

Como não existe sistema de esgotamento sanitário, não ocorrem ligações clandestinas de águas pluviais. Quando o município dispuser de sistema adequado de coleta, tratamento e destinação de esgotos, a prefeitura deverá possuir um órgão responsável para fiscalizar e evitar que tal irregularidade ocorra.

5.2.4.5. Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema

O município não conta com um sistema estruturado de coleta, tratamento e destinação de esgotos sanitários, havendo apenas alternativas individuais. Desta forma não é possível definir a relação entre geração de esgoto e capacidade do sistema.

Para atender a população atual do município, estimada em 5.265 (IBGE, 2016), as estruturas do sistema de esgotamento teriam que ter capacidade para suportar uma demanda de 471,74 m³/dia.



5.2.4.6. Principais deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

As principais deficiências verificadas em cada um dos SES operados no município são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 42 – Principais deficiências do SES no município de Manoel Emídio

SISTEMA DA SEDE
Ausência de sistema coletivo de coleta de esgoto
Ausência de sistema coletivo de tratamento do esgoto
Falta de controle e monitoramento da destinação do esgoto
Presença de esgoto escoando nas ruas da zona urbana
Poluição e contaminação das águas superficiais e subterrâneas
A população encaminha os esgotos sanitários às fossas rudimentares pela ausência de sistema de esgotamento no município.
SISTEMA DO AGLOMERADO E DA ZONA RURAL
Ausência de sistema de coleta de esgoto
Ausência de sistema de tratamento do esgoto
Falta de controle e monitoramento da destinação do esgoto
Poluição e contaminação das águas superficiais e subterrâneas
A população encaminha os esgotos sanitários as fossas sépticas e fossas rudimentares pela ausência de sistema de esgotamento no município.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

5.2.5. Indicadores de Esgotamento Sanitário

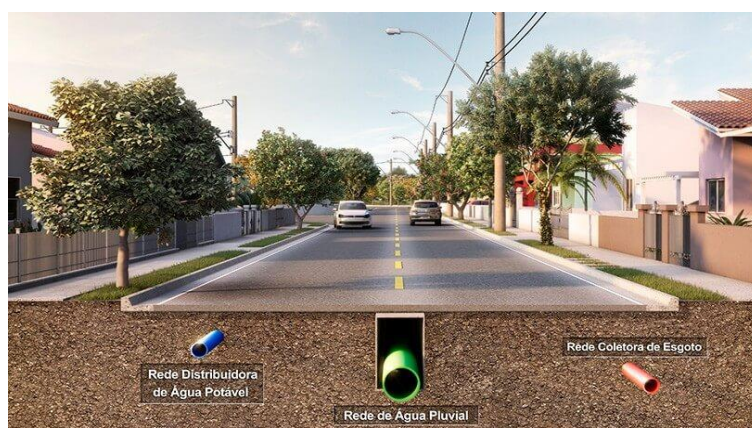
No Quadro 43 são apresentados informações e indicadores operacionais da prestação de serviço de esgotamento sanitário.



Quadro 43 – Informações e indicadores da prestação do serviço de esgotamento sanitário

Informações e Indicadores	Situação em 2015	Unidade
Econômico-financeiro		
Cobrança de tarifa	Não	-
Tarifa média de esgoto	-	R\$/m ³
Índice de Atendimento		
Índice de atendimento total de esgoto	0	%
Índice de atendimento urbano de esgoto	0	%
Índice de Tratamento esgoto	0	%
Ligações de Esgoto		
Ligações totais (ativas + inativas)	0	ligação
Ligações ativas	0	ligação
Economias		
Economias total (ativas)	0	economias
Economias residenciais	0	economias
Rede		
Extensão da rede	0	km
Extensão da rede de esgoto por ligação	0	m/lig.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS



5.3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A drenagem urbana é composta por um conjunto de obras que visam coletar, transportar e dar destino final às águas de chuva, que em excesso, sejam indesejáveis. Seu objetivo é essencialmente a prevenção a inundações, principalmente em áreas mais baixas, sujeitas a alagamentos, como também nas áreas marginais a cursos de água naturais. Também tem por objetivo evitar empoçamento de água, pois a água “parada” torna-se foco de várias doenças, como a dengue.

Neste item é apresentado o diagnóstico do sistema de drenagem urbana do município de Manoel Emídio.

5.3.1. Organização e Competência pela Prestação dos Serviços

5.3.1.1. Fiscalização e nível de atuação

Diferentemente dos outros serviços que compõem o saneamento básico, isto é, abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana, o manejo das águas pluviais, também conhecido por drenagem urbana é corriqueiramente gerido pela administração direta do município (Prefeitura Municipal), não ocorrendo a concessão do mesmo. Em geral, a Secretaria de Obras responde por todas as atividades previstas na Lei nº 11.445/2007, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação.

Em Manoel Emídio, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos e a Secretaria de Saúde e Saneamento são responsáveis pela prestação do serviço de drenagem urbana, mas praticamente não existe infraestrutura implantada no município e não são realizadas ações de fiscalização.

Sob a ótica das legislações relacionadas à drenagem e ao planejamento urbano, o Plano Diretor é um importante instrumento normativo e orientador dos processos de transformação urbana e rural, nos aspectos políticos, sociais, físicos, ambientais e



administrativos. O município de Manoel Emídio não possui Plano Diretor, estando isento dessa obrigatoriedade por se enquadrar no art. 41 da Lei Federal nº 10.257/2001.

O município também não possui lei sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural, ou qualquer legislação que oriente quanto à obrigatoriedade da microdrenagem para a implantação de loteamentos ou abertura de ruas.

5.3.1.2. Órgãos municipais com ação em controle de enchentes e drenagem urbana

A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos e a Secretaria de Saúde e Saneamento são responsáveis pelas ações em drenagem urbana, mas não existe um órgão com ação em controle de enchentes.

5.3.2. Descrição e Caracterização do Sistema de Macrodrenagem e Microdrenagem

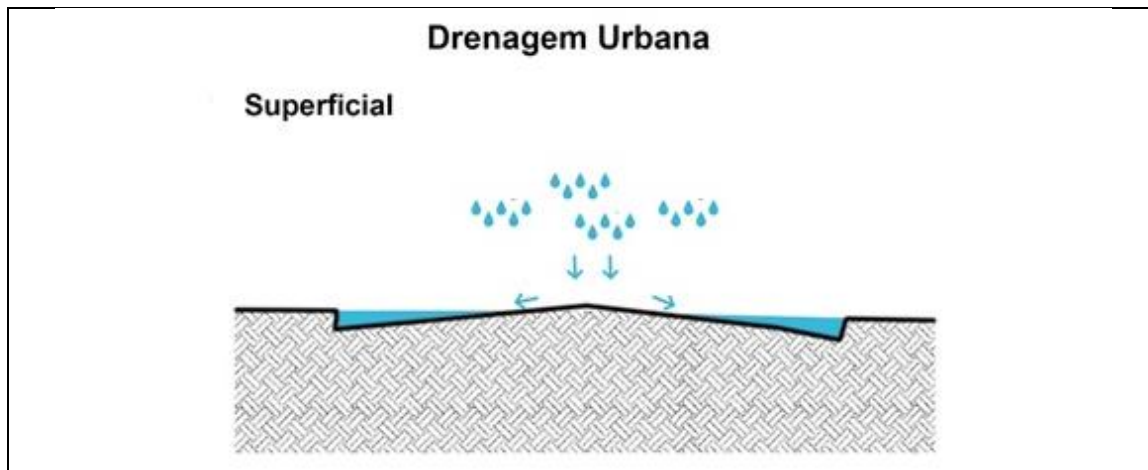
As obras de microdrenagem são responsáveis pelo afastamento das águas superficiais ou subterrâneas. O traçado destes equipamentos é definido pelo arruamento, ou seja, as vazões são conduzidas de acordo com as ruas, obedecendo ao alinhamento urbanístico da área. Os elementos mais comuns deste sistema são pavimentação, guias/meio-fio, sarjetas, canaletas, bocas de lodo, galerias de pequenas dimensões e órgãos acessórios.

A macrodrenagem recebe o escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem, sendo constituída por obras de maior porte, como canalizações, reservatórios, galeria de grandes dimensões, entre outras.

De maneira geral no município, zona urbana e aglomerados rurais, as águas pluviais são conduzidas através de escoamento superficial até as áreas mais baixas, onde se infiltram (Figura 47). A ocupação urbana do município permite a infiltração de água pelo solo em áreas verdes e não construídas.



Figura 47 – Croqui do sistema de drenagem do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Em reunião técnica de diagnóstico foi citado que existem pontos críticos em relação a drenagem urbana:

Na zona urbana:

- Avenida Primeiro de Maio e a rua Manoel Belchior;
- Toda a rua Tibério Nunes até o cruzamento com a rua Tiradentes;
- O cruzamento entre a rua Sete de Setembro e Tibério Nunes;
- Muitas ruas do Bairro Alto Cruz e Pôr do Sol;
- Na extensão da rua Quinze de Novembro;

Na zona rural, em épocas de chuvas, é difícil o acesso a algumas localidades.

Pela falta de estruturas de microdrenagem, as águas das chuvas escoam superficialmente causando erosão nas vias não pavimentadas dificultando a circulação de veículos e pedestres. Em reunião técnica de diagnóstico foi citado que apenas 80% da sede do município tem calçamento.



5.3.3. Receitas Operacionais e Despesas de Custeio e Investimento

Não foram identificadas receitas com a cobrança de taxas ou tarifas referentes à drenagem urbana no município.

5.3.4. Análise e Avaliação do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

5.3.4.1. Ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem pluvial

Como não existe sistema de esgotamento sanitário, não ocorrem ligações clandestinas de águas pluviais.

Quando o município dispuser de sistema adequado de coleta, tratamento e destinação de esgotos, a prefeitura deverá possuir um órgão responsável para fiscalizar e evitar que tal irregularidade ocorra.

5.3.4.2. Manutenção e limpeza da drenagem natural e artificial

Como mencionado, não existe sistema de drenagem no município, sendo assim, não existem ações de manutenção e limpeza.

5.3.4.3. Principais fundos de vale para o escoamento das águas de chuva

A drenagem natural da região, mesmo antes do crescimento urbano de Manoel Emídio, depende diretamente do regime hidrológico dos rios apontados e da forma da rede hídrica, sendo fatores determinantes o relevo, o tipo de solo, entre outros.

A sede do município de Manoel Emídio é drenada principalmente pelo riacho da Campanha e pela lagoa da Canabrava. Esses corpos d'água recebem os escoamentos das águas das chuvas que incidem na zona urbana.



5.3.4.4. Análise da capacidade das bacias contribuintes

Manoel Emídio localiza-se na Bacia Hidrográfica do rio Gurguéia numa região com precipitação média anual entre 900 e 1.000 mm. A zona urbana é beneficiada pela presença de um curso d'água (o riacho da Campanha) e um corpo d'água (lagoa da Canabrava). As bacias com incidência na zona urbana do município de Manoel Emídio estão apresentadas na figura a seguir.

Considerando a equação de chuvas intensas da Estação Meteorológica de Esperantina, a mais próxima que possui equação, com um período de retorno de 2 anos (microdrenagem) e duração de 10 minutos, obtém-se uma intensidade de precipitação igual a 110,4 mm/h ou 1,84 mm/min. Trata-se de uma chuva significativa que pode provocar empoçamentos e outras dificuldades de escoamento.

A equação de chuva intensa válida para qualquer uma das sub-bacias hidrográficas de Manoel Emídio é a seguinte:

$$I_m = K \cdot \frac{TR^a}{(t + b)^c}$$

Posto pluviométrico: código 00342002. Esperantina

I_m = intensidade de chuva, mm/h

TR = período de retorno, anos

T = duração de chuva intensa, min

$K = 917,17$

$a = 0,152$

$b = 10$

$c = 0,742$

Essa equação é que deve ser utilizada para elaborar projetos de drenagem urbana a serem feitos para o município, utilizando métodos sintéticos de relação chuva x vazão, reconhecidos como o método Racional ou I-PAI-WU, entre outros disponíveis na vasta literatura técnica específica.



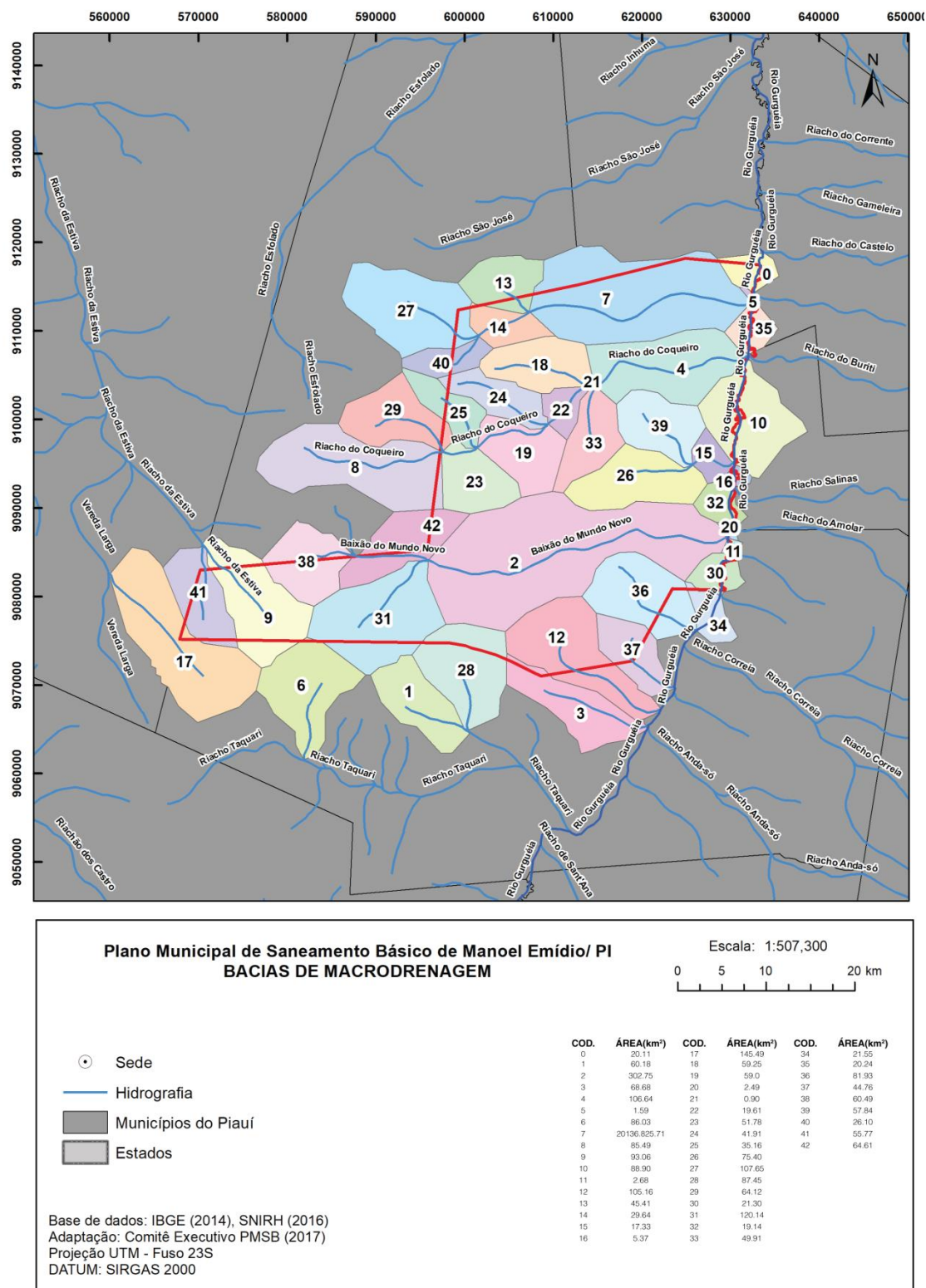
O método Racional e a equação de chuva intensa de Esperantina foram utilizados no sentido de estimar o volume precipitado e que deve ser manejado pela infraestrutura em microdrenagem, verificando-se qual o efeito provocado em uma quadra com área estimada em 1,0 hectare. Na condição natural, com maior presença de cobertura vegetal, cerca de 10% do que precipitava escoava superficialmente e 90% do volume se infiltrava. Já nas condições atuais de urbanização, esse valor passou para 40%, conforme estimativa realizada “in loco” dada a impermeabilização média observada nos lotes. Assim, cada quadra de 1,0 ha passou a gerar um escoamento superficial igual a 122,6 L/s.

Nas condições naturais eram 30,7 L/s, de forma que hoje seria necessário contar com ao menos duas bocas-de-lobo por quadra e decorrentes estruturas hidráulicas como galeria e descarga em corpo d'água. Esse valor tende a se reduzir, caso sejam adotadas medidas mitigadoras desde o lote, como “piscininhas” para retenção de água de chuva ou outras estruturas hidráulicas que mantenham ao menos em parte a infiltração, reduzindo os efeitos da impermeabilização do solo nos lotes.

Ao considerar a área urbanizada da sede igual a 161,50 ha, o volume a drenar para uma chuva de 10 minutos de duração seria igual a aproximadamente 11,9 mil m³, os quais, pela atual falta de infraestrutura e prestação de serviços em drenagem, acarretam muitos problemas urbanos decorrentes das chuvas. Esse volume foi obtido utilizando a equação de chuva intensa mencionada, a mais próxima encontrada, considerando um coeficiente de escoamento superficial igual a 0,4 (40% do que chove escoaria superficialmente) e aplicando o método Racional.



Figura 48 – Bacias de macrodrenagem do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



5.3.4.5. Identificação dos principais problemas

Os principais problemas identificados quanto ao sistema de drenagem urbana do município referem-se à ausência de infraestrutura, como sarjetas, bocas de lobo e galerias. Tal situação foi observada não só na sede como também na zona rural.

Pela falta da microdrenagem as águas pluviais escoam superficialmente até atingir as partes mais baixas do município, alcançando os corpos d'água ou infiltrando-se diretamente no solo. Em algumas regiões, a falta de sistemas de microdrenagem leva ao empoçamento de água.

O quadro a seguir resume as principais deficiências verificadas quanto a drenagem no município de Manoel Emídio.

Quadro 44 – Principais deficiências do SDU no município de Manoel Emídio

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA
Gestão precária do serviço, não existindo ações de controle e fiscalização.
Ausência de infraestrutura de drenagem urbana.
Existência de pontos de acúmulo de água pluvial pela falta de infraestrutura de drenagem.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

5.3.5. Indicadores de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Os indicadores representam uma forma de avaliar a quantidade e qualidade dos serviços de saneamento prestados à população. Na construção de um sistema de indicadores, é importante que se estabeleçam os critérios e métodos de forma coerente com os objetivos pretendidos. Com base em bibliografia especializada (SMDU, 2012) calcularam-se os seguintes indicadores para avaliação do serviço de drenagem urbana:



Quadro 45 – Indicadores de drenagem urbana do município de Manoel Emídio

Campo de análise	Indicador	Unidade de Medida	Resultado	Observações
Operacional	Existência de taxa ou tarifa	S/N	Não	Não existe infraestrutura implantada
Gestão da Drenagem Urbana	Índice de atendimento urbano de águas pluviais	%	0%	Não existe infraestrutura implantada
	Cadastro de rede existente	S/N	-	Não existe infraestrutura implantada
Avaliação do Serviço de drenagem pluvial	Limpeza e desobstrução de galerias	Km/ano	-	Não tem galerias
	Limpeza e desobstrução de canais	Km/ano	-	Não tem canais
	Limpeza e desobstrução de bocas de lobo	Km/ano	-	Não tem bocas de lobo
	Limpeza de reservatórios	Quantidade	-	Não possui reservatórios
Gestão de eventos hidrológicos extremos	Existência de áreas críticas de alagamento ou inundação	Quantidade	5	Vários pontos na zona urbana
Salubridade Ambiental	Incidência de malária	Nº Internações	0	Não foram constatados casos
	Mortalidade de malária	Nº óbitos	0	
	Incidência de dengue	Nº Internações	0	
	Mortalidade de dengue	Nº óbitos	0	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



5.4. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E DA INFRAESTRUTURA DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos representam um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais direcionadas à coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (Lei nº 11.445/2007), sendo considerados essenciais à manutenção da saúde pública e qualidade de vida da população.

A caracterização do sistema de limpeza urbana e o manejo de resíduos busca identificar deficiências e potencialidades locais e regionais para uma gestão mais qualificada desses serviços. Para tanto, todo o sistema - incluindo o gerenciamento dos diversos resíduos gerados no município - precisa ser compreendido e descrito nas suas diferentes etapas: geração, acondicionamento, transporte, tratamento e, finalmente, disposição final.

Este capítulo apresenta a caracterização do sistema e da infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Manoel Emídio.

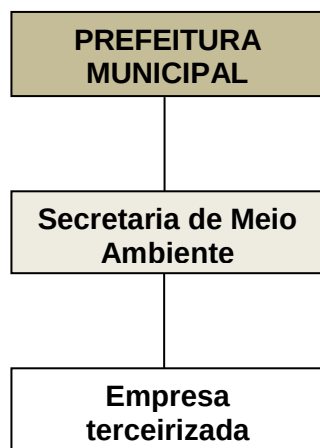
5.4.1. Organização e Competência pela Prestação dos Serviços

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos podem ser executados pelo próprio município ou delegados a terceiros. No município de Manoel Emídio, a responsabilidade pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é da Administração Pública Direta por meio da Secretaria de Meio Ambiente. Os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos, varrição e capina são terceirizados via Contrato nº 18/2017, com início em 21 de março de 2017 com vigência de 10 meses.

A Figura 49 apresenta o organograma do órgão responsável pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Manoel Emídio:



Figura 49 – Organograma do órgão responsável pela gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

O município de Manoel Emídio não apresenta Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

5.4.2. Análise crítica dos planos diretores de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Não há no município de Manoel Emídio plano diretor ou qualquer outro planejamento relacionado à limpeza e manejo de resíduos sólidos.

5.4.3. Descrição e Caracterização dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Manoel Emídio são ofertados apenas na sede, portanto, não são universalizados a toda população.

5.4.3.1. Serviços executados na Zona Urbana

O município de Manoel Emídio é composto pela zona urbana (sede) e povoados localizados na zona rural. Na sede, que vive a maior parte da população do município,



são prestados os seguintes serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, alguns deles terceirizados (Quadro 46):

Quadro 46 - Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos prestados na sede do município de Manoel Emídio

Coleta regular domiciliar
Varrição de vias e logradouros públicos
Capina e roçada
Poda de árvores
Coleta de resíduos de construção e demolição
Coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde (RSS)
Limpeza de feiras
Disposição de resíduos sólidos
Pinturas de guias e sarjetas
Coleta de resíduos volumosos

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

O conhecimento da cobertura dos serviços de limpeza urbana, sua abrangência e frequência constitui um importante instrumento de avaliação, na medida em que aponta a população atendida nas diversas regiões, distritos e povoados. Através da análise da cobertura é possível apurar os indicadores de efetividade, qualidade e eficiência desses serviços. Segundo informações da Prefeitura Municipal a coleta de resíduos atende 80% da zona urbana do município de Manoel Emídio.

Em relação à frequência, os serviços de coleta são ofertados diariamente na sede do município. Quanto aos equipamentos e equipes são apresentados os seguintes quantitativos (Quadro 47):



Quadro 47 - Equipes e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Manoel Emídio

Serviço Ofertado	Quantitativo de Equipes	Equipamentos
Coleta regular domiciliar	01 encarregado, 01 motorista e 04 coletores	01 caminhão compactador
Varrição de vias e logradouros públicos	04 garis	Bloqueador solar, boné modelo toca árabe, botina de segurança sem bico de aço, brocha grande, calça com faixa reflexiva, camisa de manga comprida com faixa reflexiva, carrinho de mão, chibanca, corda sisal ½, enxada, enxadão, facão, foice roçadeira, guilhotina para poda com corda, luva de couro, luva de malha (varredores), luva emborrachada (coletores), machado, máscara antipó (coletores), pá com cabo, picareta, rastelo, tesoura de poda, tinta a base de cal, vassoura
Capina e roçada		
Poda de árvores		

Fonte: Prefeitura Municipal de Manoel Emídio

Na Figura 50 são apresentados alguns equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Manoel Emídio:

Figura 50 – Equipamentos de apoio à limpeza urbana no município de Manoel Emídio





Fonte: FESPSP (2017)

5.4.3.2. Serviços executados na Zona Rural

O município de Manoel Emídio possui localidades rurais em que não há coleta de resíduos sólidos domiciliares e a população local acaba dando uma destinação caseira aos materiais gerados, por meio da disposição irregular em terrenos baldios ou próximos às casas e até a queima. Segundo as informações da Prefeitura, as localidades de Água Branca e Recreio contarão com os serviços de limpeza pública, a partir do atual contrato de licitação.

A Figura 51 mostra a disposição irregular no Povoado Água Branca, que no momento do registro não contava com os serviços de limpeza pública.

Figura 51 - Povoado Água Branca do município de Manoel Emídio



Fonte: FESPSP (2017)



5.4.4. Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares gerados pela população apresentam características distintas, determinadas por fatores sociais, econômicos, culturais e de desenvolvimento local e regional.

De acordo com a projeção populacional elaborada pelo IBGE (2016), apresentada no Capítulo *“Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do município de Manoel Emídio”* o município apresentou em 2016 a população total de 5.265 habitantes. Entretanto, não existem informações atualizadas sobre a geração de resíduos neste mesmo ano.

Para os cálculos de geração *per capita* foram utilizadas informações disponibilizadas no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento publicado em 2016 com dados de 2014. O cruzamento das informações referentes à população declaradamente atendida no ano de 2014 (3.346 habitantes) e a quantidade de resíduos coletada no mesmo ano (1.095 toneladas) permitiu aferir uma média de geração *per capita* de 0,89 kg/hab./dia (SNIS, 2016).

Como o município de Manoel Emídio não apresenta informações sistematizadas sobre a quantidade coletada de resíduos, não é possível analisar a evolução da geração de resíduos.

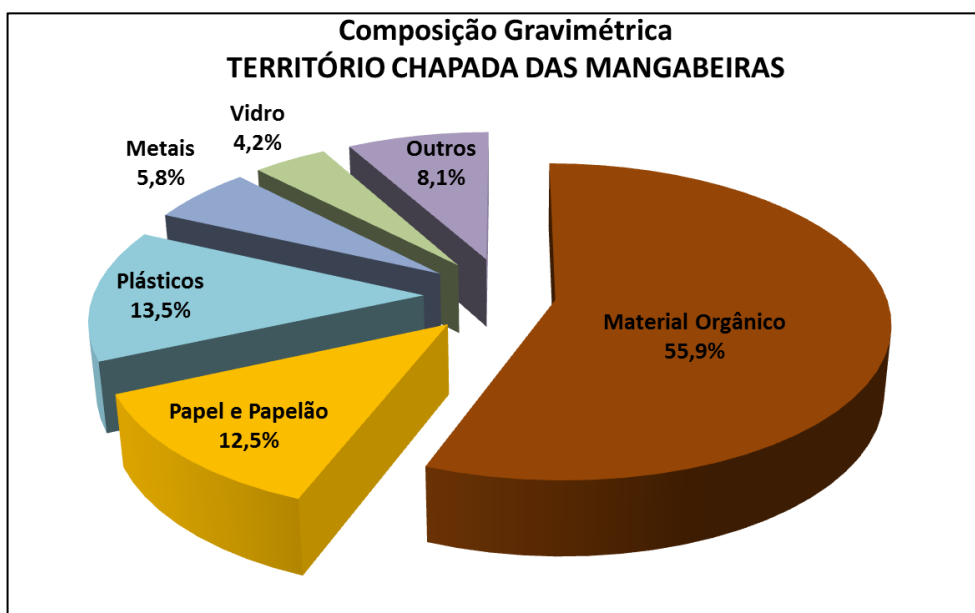
5.4.5. Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos urbanos gerados no município de Manoel Emídio não apresentam estudos específicos de caracterização gravimétrica. Esses estudos referem-se à determinação da porcentagem de cada componente nos resíduos sólidos de modo a identificar sua composição. A determinação da caracterização gravimétrica é de extrema importância para o planejamento das ações relativas ao manejo dos resíduos, como por exemplo, quanto aos potenciais tratamentos para as diversas frações (orgânica, recicláveis e rejeitos).



No entanto, o estudo realizado no âmbito do convênio entre a Secretaria das Cidades do Piauí e a empresa Oásis Construções e Consultoria Ltda., denominado *Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios Piauienses da Bacia do Rio Parnaíba (2015)* apresentou a composição dos resíduos gerados por Território de Desenvolvimento por meio de amostragem realizada em 26 municípios. Para o Território de Desenvolvimento Chapada das Mangabeiras do qual o município de Manoel Emídio faz parte, é apresentada a seguinte caracterização gravimétrica:

Figura 52 - Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos no Território de Desenvolvimento Chapada das Mangabeiras



Fonte: elaborado a partir de informações obtidas no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios Piauienses da Bacia do Rio Parnaíba (2015)

5.4.6. Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Domiciliares

Atualmente, a Prefeitura não possui local adequado para a disposição dos resíduos gerados no município. Há alguns anos o município adquiriu um projeto para a instalação de um aterro sanitário, mas o plano nunca foi implementado.

Os resíduos sólidos coletados no município de Manoel Emídio são enviados para o lixão municipal, situado na localidade Baixão dos Cocos.



Os materiais estão dispostos a céu aberto nesta área, e a atividade de dispor os resíduos sem nenhum critério técnico e ambiental causa uma série de impactos no solo, na água e ar, além da desvalorização da área e do seu entorno, comprometendo a qualidade do ambiente e da saúde pública da população (Figura 53).

Figura 53 – Local de disposição de resíduos no município de Manoel Emídio



Fonte: FESPSP (2017)



Os registros revelam a precariedade e inadequação da disposição de resíduos no município. Os resíduos dispostos a céu aberto atraem vetores de importância epidemiológica, constituindo um foco de alto risco à saúde da população. Considerando as epidemias que emergem no país, dentre elas a dengue, a zika e a chikungunya, a adequação da disposição de resíduos, requer uma ação emergencial por parte do Poder Público.

Cabe destacar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos publicada em 2010 impôs a meta de erradicação dos lixões no Brasil em um prazo de 04 anos, desafio ainda não alcançado. Muitos aspectos devem ser considerados na análise dessa situação no Brasil, como o despreparo do Poder Público para lidar com o problema de forma integrada, a carência de profissionais especializados na elaboração de projetos técnicos e, ainda, o desconhecimento por parte da população quanto aos riscos potenciais que essa forma de disposição inadequada dos resíduos pode acarretar. A cobrança da própria população para a resolução desses problemas ainda é pontual, necessitando um maior controle social sobre as políticas públicas que envolvem interesses comuns e coletivos, como é o caso do saneamento.

5.4.7. Geradores Sujeitos ao Plano de Gerenciamento de Resíduos e à Logística Reversa

Dentre os avanços trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, está a responsabilização da gestão de resíduos oriundos de grandes geradores. Conforme a lei, o município de Manoel Emídio, enquanto titular do serviço é responsável pelo planejamento, organização e prestação direta ou indireta dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, cabendo aos Grandes Geradores a gestão de seus próprios resíduos.

Do ponto de vista legal, não há uma definição clara quais são os parâmetros para enquadramento de Grandes Geradores de resíduos, sendo que cada município deverá estabelecer os limites e critérios desta classificação.



A Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 20, apresenta as responsabilidades quanto à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos, citando os seguintes geradores:

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13¹;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

- a) gerem resíduos perigosos;
- b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

É importante ressaltar que, além dos geradores de resíduos de atividades “especiais” como indústrias, estabelecimentos de saúde e prestadoras de serviços na área de construção civil, para efeito desta lei, são considerados também aqueles geradores que geram resíduos que, mesmo sendo caracterizados como não perigosos, não são equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal, seja por sua

¹ Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.



natureza, composição ou volume. Neste caso, esses geradores podem ser classificados como Grandes Geradores de Resíduos.

Não há enquadramento de Grandes Geradores no município de Manoel Emídio, cabendo a apuração das atividades econômicas existentes no município e a formulação de lei específica para a responsabilização desses geradores, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No entanto, existem geradores de resíduos atuantes no município e que, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (Quadro 48).

Quadro 48 - Levantamento de Geradores de Resíduos no município de Manoel Emídio

GERADORES DE RESÍDUOS	AGENTE IDENTIFICADO
Geradores dos Resíduos Industriais	Indústria Extrativista de Buriti
Geradores dos Resíduos dos Serviços de Saúde	01 Unidade Mista de Saúde, 02 UBS, 06 postos de saúde
Resíduos de Mineração	Não há
Estabelecimentos comerciais de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos, ou ainda aqueles que mesmo considerados como não perigosos, não se equiparam a resíduos domiciliares	01 posto de gasolina
Empresas de construção civil	05 empresas
Terminais de transporte (Rodoviária, portos, aeroportos, terminais alfandegários, terminal rodoviário e alfandegários e, passagens de fronteiras)	Não se aplica
Responsáveis por atividades agrossilvopastoris	Mais ou menos 04 grandes criadores de gados, com mais de 200 cabeças cada um

Fonte: Prefeitura Municipal de Manoel Emídio

Quanto à logística reversa, a Lei Federal nº 12.305/2010 a define como:

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.



A Política Nacional de Resíduos Sólidos trata em seus Artigos 31 e 33 a obrigatoriedade de implantação do sistema de logística reversa para o seguinte conjunto de resíduos:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.

II - pilhas e baterias.

III - pneus.

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Embora a Logística Reversa seja destacada como um dos progressos da Política Nacional de Resíduos Sólidos publicada em 2010, a forma como será implementada nos diversos segmentos ainda está em fase de regulamentação, por meio dos acordos setoriais que estão em processo de discussão entre o Governo Federal, os setores empresariais e os demais atores envolvidos.

As embalagens de agrotóxicos, as pilhas e baterias, e pneus já possuem iniciativas anteriores à Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme apresentado a seguir no Quadro 49.

Quadro 49 - Regulamentações para resíduos componentes da logística reversa

Tipos de Resíduos	Leis Resoluções	Conteúdo
Embalagens de Agrotóxicos	Lei nº 9974/2000	Altera a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989, que 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.
Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado	Resolução Conama nº 362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.



Tipos de Resíduos	Leis Resoluções	Conteúdo
Pilhas e Baterias	Resolução Conama nº 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Pneus	Resolução Conama nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2017)

O Sistema Nacional de Informações Sobre Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) disponibiliza informações sobre os acordos setoriais em pauta ou já celebrados entre Governo Federal e demais entidades de natureza privada, conforme apresentado no Quadro 50.

Quadro 50 - Sistemas de logística reversa em implantação

Sistemas de Logística Reversa em implantação através de Acordos Setoriais	
Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista	Acordo setorial assinado em 27/11/2014. Publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral	Acordo setorial assinado em 25/11/2015. Publicado em 27/11/2015.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes	Dez propostas de acordo setorial recebidas até junho de 2013, sendo 4 consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Situação: em negociação. Próxima etapa: Consulta Pública.
Descarte de Medicamentos	Três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Situação: em negociação. Próxima etapa: Consulta Pública.

Fonte: SINIR (2017)

Dentre os cinco acordos setoriais considerados prioritários, apresentados no Quadro acima, três já encontram-se aprovados, sendo estes o acordo de: A) Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes; B) Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e



Mercúrio e de Luz Mista; e C) Embalagens em Geral, restando os demais em processo de negociação e aguardando consulta pública.

No município de Manoel Emídio não há, até o momento, iniciativas voltadas à logística reversa de materiais.

5.4.8. Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS

O manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) compreende a coleta, transporte e tratamento desses resíduos gerados em locais que desempenham atividades relacionadas à saúde humana e animal. Enquadram-se nessa categoria hospitais, ambulatorios, laboratórios, postos de saúde, clínicas, farmácias, entre outros estabelecimentos que empreguem materiais desta natureza.

Devido às suas características de periculosidade e patogenicidade o manejo adequado desse tipo de resíduo é condição fundamental para a manutenção da qualidade ambiental e da saúde pública da população, e a gestão dos RSS deve obedecer à legislação específica, com destaque para a Resolução RDC 306/2004, Resolução CONAMA 358/2005, além da própria Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No município de Manoel Emídio existem os seguintes geradores de resíduos de serviços de saúde:

Quadro 51 - Estabelecimentos de saúde geradores de RSS no município de Manoel Emídio

Unidade Mista de Saúde
UBS (Bairro Centro)
UBS (localidade Água Branca)
Posto de Saúde (Tinguís)
Posto de Saúde (Caldeira)
Posto de Saúde (Coqueiro)
Posto de Saúde (Água Branca)
Posto de Saúde (Recreio)
Posto de Saúde (Corrente das Flores)

Fonte: Prefeitura Municipal de Manoel Emídio



Não existem informações a respeito dos quantitativos gerados em cada um desses estabelecimentos. Na sede, os resíduos de serviços de saúde são coletados semanalmente pela empresa Sterlix, contratada especialmente para coletar os resíduos dos serviços de saúde. A destinação final fica por conta da empresa. Na zona rural, os postos de saúde levam seus resíduos para a sede do município para serem coletados juntamente com os resíduos da UBS.

5.4.9. Manejo de Resíduos de Construção Civil – RCC

Os resíduos de construção civil (RCC) são formados por um conjunto de materiais diversos como tijolos, madeira, restos de construção e demolição, concreto e uma infinidade de outros resíduos, inclusive perigosos, como tintas e solventes.

A ausência de gestão e manejo adequados dos RCC pode provocar graves problemas ambientais e sanitários, como poluição visual em áreas de disposição irregular, abrigos para vetores de importância epidemiológica e assoreamento de rios, além do desperdício de importantes recursos públicos devido às limpezas corretivas nessas áreas.

A partir de 2002, o Brasil estabeleceu importantes normas e especificações técnicas voltadas ao equacionamento dos problemas resultantes do manejo inadequado dos RCC. Destaca-se nesse caso, a Resolução CONAMA 307, que definiu responsabilidades e deveres para as administrações municipais e grandes geradores privados.

Entretanto, não há legislação e normativas específicas para a gestão desses resíduos no município de Manoel Emídio, cabendo ao Poder Público executar rotineiramente limpezas corretivas em locais de disposição irregular de resíduos. Cabe destacar ainda que os resíduos dispostos de forma irregular possuem composição variada, sendo encontrados, além de resíduos da construção civil (RCC) e objetos de grande porte, também resíduos domiciliares.



5.4.10. Programas de Coleta Seletiva

Em relação aos programas de coleta seletiva, não há no município de Manoel Emídio nenhuma iniciativa de recuperação de materiais recicláveis. Não foi identificada, também, a existência de grupos de cooperados ou outras associações ligadas à triagem de materiais recicláveis no município.

5.4.11. Programas de Educação Ambiental ou Outros Programas Existentes no Município Quanto ao Manejo de Resíduos Sólidos

Não existem programas no município de Manoel Emídio que tratem do manejo de resíduos sólidos.

5.4.12. Identificação dos Passivos Ambientais

Conforme exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos devem ser identificados incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras.

A prefeitura do município de Manoel Emídio não apresenta dados sistematizados referentes aos passivos ambientais no seu território. Entretanto, pode ser identificada, minimamente a área atualmente utilizada para disposição de resíduos, situado na localidade Baixão dos Cocos.

5.4.13. Identificação de Áreas Favoráveis para a Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeito

A identificação de áreas propícias para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos no município de Manoel Emídio está apresentada em mapa no item 7.5.4.3 *“Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos”*.



5.4.14. Identificação de Projetos para Implantação de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas

Os estudos desenvolvidos no Estado do Piauí que buscaram arranjos de soluções consorciadas ou compartilhadas que culminaram nos resultados apontados no *Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios Piauienses da Bacia do Rio Parnaíba (2015)* não apresentaram propostas para o município de Manoel Emídio.

5.4.15. Diagnóstico Econômico-Financeiro dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No Quadro 52 é possível verificar o resumo dos custos mensais com a limpeza pública (terceirizada) no município de Manoel Emídio, conforme os dados disponibilizados.

Quadro 52 - Resumo dos custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Manoel Emídio

Resumo do Custo Mensal com Coleta e Transporte				
Descrição	Unidade	Quantidade	Unitário	Total
Custo de Mão de Obra (Coletores)	Uni	4	R\$ 1.830,00	R\$ 7.323,97
Custo de mão de obra (Motorista)	Uni	2	R\$ 2.465,39	R\$ 4.930,78
Custo de EPI's e EPC's coletores	Conj.	1	R\$ 216,07	R\$216,07
Custo de EPI's motoristas	Conj.	1	R\$ 52,68	R\$ 52,68
Custo de Ferramentas	Conj.	1	R\$ 52,67	R\$ 52,67
Custo transporte /cam carroc 6m3	Uni	1	R\$ 4.361,28	R\$ 4.361,28
Custo combustível e manutenção preventiva	Conj.	1	R\$ 989,83	R\$ 989,83
BDI 23%	R\$	0,230	R\$ 17.927,28	R\$ 4.123,27
TOTAL MENSAL				R\$ 22.050,55
Resumo do Custo Mensal com Varrição e Capina				
Descrição	Unidade	Quantidade	Unitário	Total
Custo de Mão de Obra (Garis)	Uni	4	R\$ 1.830,00	R\$ 7.323,97
Custo de Mão de Obra (Encarregado)	Uni	1	R\$ 2.104,92	R\$ 2.104,92
Custo de EPI's e EPC's	Conj.	1	R\$ 293,49	R\$ 293,49
Custo de Ferramentas	Conj.	1	R\$ 416,46	R\$ 416,46
Lutocar/Sacolas plásticas	R\$	1	R\$ 115,73	R\$ 115,73



Resumo do Custo Mensal com Varrição e Capina				
Descrição	Unidade	Quantidade	Unitário	Total
BDI 23%	R\$	0,230	R\$ 10.138,84	R\$ 2.331,93
TOTAL MENSAL				R\$ 12.586,50
TOTAL MENSAL PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA (COLETA, TRANSPORTE, VARRIÇÃO E CAPINA)				R\$ 34.637,05

Fonte: Prefeitura Municipal de Manoel Emídio (Contrato nº18/2017).

5.4.16. Avaliação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Manoel Emídio

Segundo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), a gestão adequada de resíduos em um município deve contemplar um conjunto de alternativas técnicas que inclui a reutilização e a reciclagem, a compostagem e a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e ao ambiente.

Os resíduos sólidos são constituídos por diferentes tipos de materiais que carecem de gestão específica e distintas formas de tratamento e disposição final. Além disso, dependendo do local onde é gerado, o gerenciamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade do Poder Público ou do próprio gerador e, portanto, o município deve possuir normas e leis que atendam às leis federais que norteiam o setor.

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº 11.445/2007, estabelece que a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve:

- atender toda a população do município;
- ser realizada de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- ser realizada de forma eficiente e sustentável economicamente;
- ser transparente, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- deverá ser submetida à controle social e
- deverá ser feita com segurança, qualidade e regularidade.



O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Manoel Emídio aponta para fragilidades na universalização dos serviços, especialmente na zona rural. Nas localidades rurais, devido à falta de oferta de coleta de resíduos, a população local acaba dando uma destinação caseira para os materiais gerados, dispondo-os de forma irregular nas proximidades das casas ou mesmo queimando-os. Essa forma de destinação afeta a qualidade do ambiente e ainda pode impactar os demais sistemas de saneamento como o abastecimento de água e a drenagem de águas pluviais. Segundo as informações da Prefeitura, as localidades de Água Branca e Recreio em breve contarão com os serviços de limpeza pública.

Na sede são ofertados diversos serviços de limpeza. A coleta cobre 80% da zona urbana. Além da coleta de resíduos são prestados os serviços de varrição, capina e roçada, limpeza de feiras, poda, pinturas de guias e sarjetas e coleta de resíduos volumosos.

A disposição final de resíduos é um problema ambiental no município, caracterizado como um passivo que recebe todos os materiais coletados atualmente. Os resíduos são dispostos de forma irregular, dispostos sobre o solo, sem que haja controle da área, embora apresente cercamento. Essa situação permite a entrada de pessoas e de animais ocasionando problemas de saúde pública. Sob o ponto de vista sanitário e ambiental esse local é considerado “lixão”.

Quanto ao manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Devido às suas características peculiares que tornam esses resíduos potencialmente perigosos, a gestão dos RSS deve obedecer à legislação específica para a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, com destaque para a Resolução RDC 306/2004, Resolução CONAMA 358/2005, além da própria Política Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com a RDC 306/2004 que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, todos os estabelecimentos geradores de Resíduos de Serviços de Saúde devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, baseado nas



características dos resíduos gerados. O PGRSS a ser elaborado deve ser compatível com as normas locais relativas à coleta, transporte e disposição final, considerando o manejo adequado desses resíduos, composto pelas seguintes etapas: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos e disposição final (ANVISA, 2004).

Embora com a existência de muitos estabelecimentos de saúde no município de Manoel Emídio, não há controle sobre a geração desses resíduos e os mesmos são coletados semanalmente pela empresa Sterlix, contratada especialmente para esse serviço. Não há maiores informações sobre o destino dado a esses materiais após a coleta nas unidades de saúde.

Quanto ao Manejo de Resíduos de Construção Civil (RCC)

Devido a sua importância em um sistema de limpeza urbana, os Resíduos de Construção Civil (RCC) devem receber uma atenção especial quanto ao controle e gestão sobre sua geração, tratamento e destinação final.

A Resolução 307 atribui às administrações locais a responsabilidade da implantação de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, disciplinador das atividades de manejo do RCC dos agentes públicos e privados.

Esses planos devem estabelecer programas de gerenciamento dos RCC com diretrizes e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e exigência, aos grandes geradores, da apresentação de projetos de gerenciamento de RCC. Em nível local devem ser definidas e licenciadas áreas para o manejo de resíduos em conformidade com a Resolução 307 e as Normas Brasileiras específicas (NBRs 15.112, 15.113 e 15.114).

No município de Manoel Emídio não existem áreas específicas para recebimento de RCC, nem mesmo normativas para o disciplinamento e controle da sua geração, transporte e disposição final. A situação torna-se mais grave devido à existência de pontos viciados de resíduos, que provocam impactos negativos diretos na paisagem urbana e no espaço público. Além de prejuízos econômicos no orçamento municipal



devido a necessidade de ações corretivas como limpezas rotineiras dessas áreas, há impactos na saúde pela proliferação de animais como insetos e roedores de importância epidemiológica.

5.4.17. Indicadores Operacionais de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no documento “*Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*”, apresenta periodicamente um conjunto de indicadores para o sistema, calculados a partir das informações primárias disponibilizadas pelos municípios componentes da amostra. O município de Manoel Emídio participou da pesquisa SNIS 2016 com dados do ano de 2014 e apresenta os seguintes indicadores (Quadro 53):

Quadro 53 - Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Manoel Emídio

INDICADORES DE CARÁTER GERAL			
Taxa de empregados por habitante urbano	empreg./1000hab.	IN001	1,79
INDICADORES SOBRE A COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Massa coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana	Kg (hab. X dia)	IN021	0,90

Fonte: SNIS (2016)



PROSPECTIVA DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO



6. PROSPECTIVA DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um importante instrumento de planejamento dos serviços de saneamento. Seu objetivo, dentre outros, é orientar a atuação do poder público – seja como prestador direto dos serviços ou na delegação a terceiros - de forma a propiciar maior eficiência e eficácia no atendimento universalizado à população.

A partir do entendimento da dinâmica do município em termos de infraestrutura e sistemas de saneamento, assim como de suas características socioeconômicas e ambientais, foi possível a construção dos estudos de prospectiva. Esses estudos foram iniciados com a projeção da evolução da população no período de planejamento de 20 anos, assim como com a análise da demanda para a universalização do abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos.

Este estudo de projeção é indispensável na construção do Plano e, a partir dos resultados de demanda, foram mapeadas as alternativas e proposições para cada um dos quatro componentes do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos.

6.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA O MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

Para a elaboração da projeção populacional do município de Manoel Emídio, foi selecionado o método aritmético devido à disponibilidade de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e também pela indicação do Ministério do Meio Ambiente para o emprego deste método para elaboração de estudos de demanda dos sistemas de saneamento.

Para a projeção populacional, buscou-se identificar os dados relativos à população urbana e rural, residente no município, em anos de elaboração dos Censos e Contagens da população, desenvolvidos pelo IBGE para Manoel Emídio nos anos 1980, 1991, 2000 e 2010. Esses dados conformam o quadro a seguir.



Quadro 54 – Dados da evolução populacional do município de Manoel Emídio (anos 1980 a 2010)

Ano	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	População Rural (habitantes)	Taxa de Urbanização
1980	5.679	1.541	4.138	22,08
1991	6.799	2.504	4.295	36,82
2000	5.151	2.566	2.585	49,81
2010	5.213	3.315	1.898	63,59

Fonte: Censos IBGE (1980 a 2010).

A partir dos dados identificados, foi determinada a variação anual da população, possibilitando, deste modo, o desenvolvimento da projeção da população futura e da demanda pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, geração de resíduos e, conseqüentemente, o dimensionamento da infraestrutura necessária para seu atendimento em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007, por meio da expressão:

$$P = P2 + \frac{P2 - P1}{t2 - t1} \cdot (t - t2)$$

Onde:

P = população futura do ano t;

P2 = população do último censo;

P1 = população do penúltimo censo;

t2 = ano do último censo;

t1 = ano do penúltimo censo;

t = ano da população futura.

Ressalta-se que as projeções foram ponderadas em função do crescimento observado, compatibilizadas com a estimativa populacional de 2016, fornecida pelo IBGE para a população total. Deste modo, a projeção populacional do município de Manoel Emídio no período de planejamento entre os anos de 2018 a 2037, é apresentada no quadro e na figura a seguir:

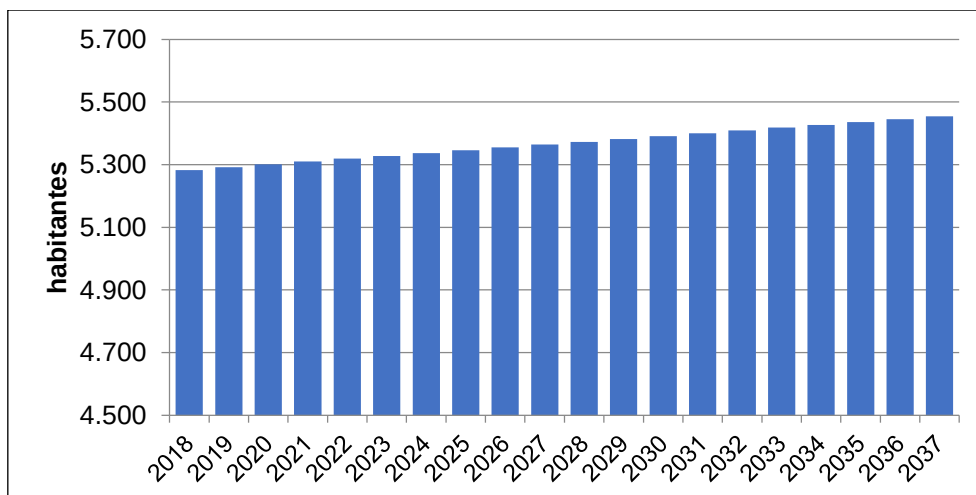


Quadro 55 – Evolução da projeção da população total do município de Manoel Emídio

Ano	Total	População	
		Urbana	Rural
2018	5.283	3.446	1.837
2019	5.292	3.495	1.797
2020	5.301	3.544	1.757
2021	5.310	3.592	1.718
2022	5.319	3.641	1.678
2023	5.328	3.690	1.638
2024	5.337	3.739	1.598
2025	5.346	3.788	1.558
2026	5.355	3.837	1.518
2027	5.364	3.886	1.478
2028	5.373	3.935	1.438
2029	5.382	3.983	1.399
2030	5.391	4.032	1.359
2031	5.400	4.081	1.319
2032	5.409	4.130	1.279
2033	5.418	4.179	1.239
2034	5.427	4.228	1.199
2035	5.436	4.277	1.159
2036	5.445	4.326	1.120
2037	5.454	4.375	1.080

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 54 – Evolução da projeção populacional do município de Manoel Emídio para o período 2018 - 2037



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



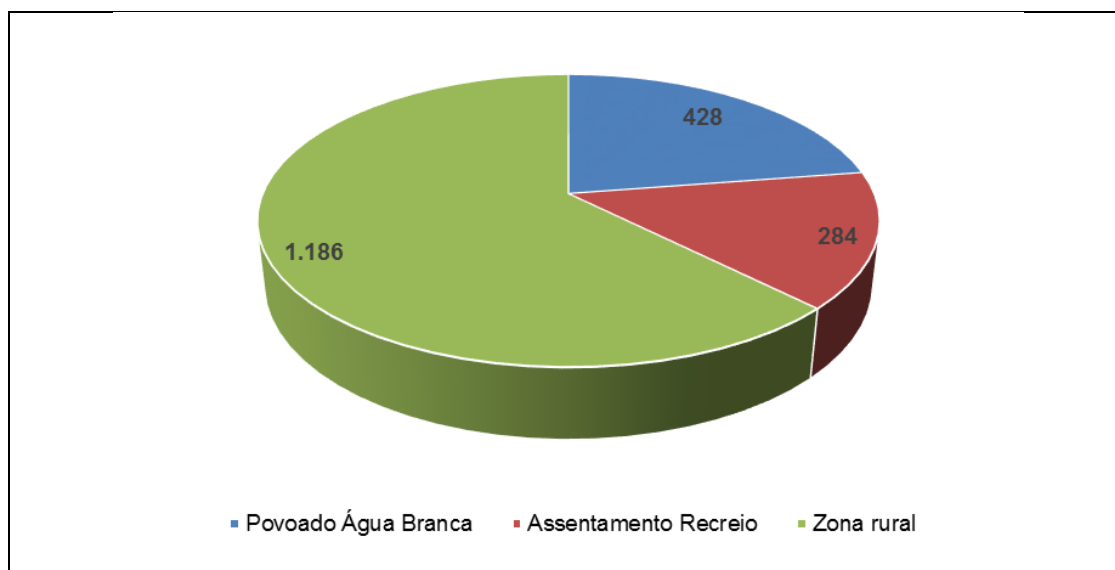
Considerando a existência de povoados e assentamentos no município, identificados pelo IBGE durante a execução da pesquisa CENSO 2010, foram estimadas as populações residentes para as localidades apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 56 – População por Localidade, incluindo a Sede, de acordo com Censo IBGE 2010

Localidade	Moradores
Manoel Emídio (sede)	3.315
Povoado Água Branca	428
Assentamento Recreio	284
Zona Rural (aglomerações rurais e população dispersa)	1.186
Total	5.213

Fonte: IBGE (2010)

Figura 55 – Distribuição da população rural no município de Manoel Emídio



Fonte: IBGE (2010)

A projeção da população rural é apresentada no quadro e figura a seguir, considerando a população dispersa pela zona rural e residente nos aglomerados e povoados identificados.

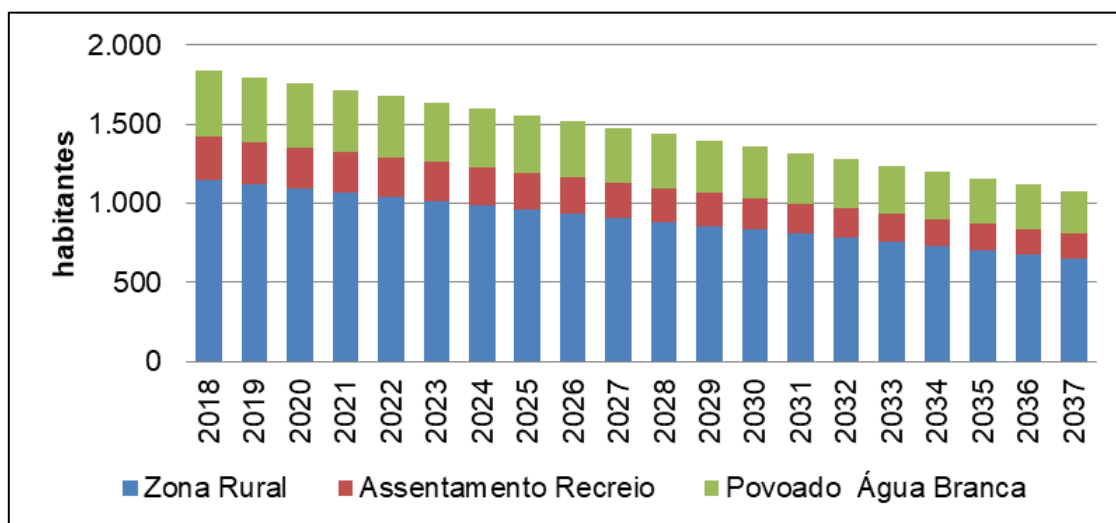


Quadro 57 – Evolução da projeção da população rural do município de Manoel Emídio

Ano	Total população rural	Zona Rural	Assentamento Recreio	Povoado Água Branca
2018	1.837	1.146	274	417
2019	1.797	1.120	268	410
2020	1.757	1.093	262	402
2021	1.718	1.067	256	395
2022	1.678	1.041	249	387
2023	1.638	1.015	243	380
2024	1.598	989	237	372
2025	1.558	963	231	364
2026	1.518	937	224	357
2027	1.478	911	218	349
2028	1.438	885	212	342
2029	1.399	859	206	334
2030	1.359	833	199	327
2031	1.319	806	193	319
2032	1.279	780	187	312
2033	1.239	754	181	304
2034	1.199	728	174	297
2035	1.159	702	168	289
2036	1.120	676	162	282
2037	1.080	650	156	274

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 56 – Evolução da projeção da população rural do município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



A estimativa populacional desenvolvida para o período de 20 anos (2018 -2037) foi empregada para o estudo de demanda dos serviços para o atendimento adequado e universal da população do município. O estudo de demanda dos serviços de saneamento é apresentado a seguir.

6.2. DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Com base nas informações levantadas na fase de diagnóstico e na estimativa de projeção populacional, foi possível efetuar o cálculo da demanda dos serviços de saneamento. Neste estudo confronta-se a capacidade das estruturas existentes no município com a necessidade imposta em função do número de habitantes a serem atendidos ao longo do horizonte de planejamento do Plano.

Cabe destacar que para os estudos de demanda buscando a universalização dos serviços de saneamento foram adotadas as definições de localidades apresentadas a seguir, de acordo com a conceituação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017):

- a. Cidade - localidade com o mesmo nome do Município a que pertence (sede municipal) e onde está sediada a respectiva prefeitura, excluídos os municípios das capitais.
- b. Aglomerado Rural - localidade situada em área não definida legalmente como urbana e caracterizada por um conjunto de edificações permanentes e adjacentes, formando área continuamente construída, com arruamentos reconhecíveis e dispostos ao longo de uma via de comunicação.
 - b.1 Aglomerado Rural de extensão urbana - localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a menos de 1 Km de distância da área urbana de uma Cidade ou Vila. Constitui simples extensão da área urbana legalmente definida.
 - b.2 Aglomerado Rural isolado - localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a uma distância igual ou superior a 1 Km da área urbana de uma Cidade, Vila ou de um Aglomerado Rural já definido como de extensão urbana.



b.2.1 Povoado - localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo frequente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo. Corresponde a um aglomerado sem caráter privado ou empresarial ou que não está vinculado a um único proprietário do solo, cujos moradores exercem atividades econômicas quer primárias, terciárias ou, mesmo secundárias, na própria localidade ou fora dela.

c. Local - Todo lugar que não se enquadre em nenhum dos tipos referidos anteriormente e que possua nome pelo qual seja conhecido.

No caso de Manoel Emídio, em virtude das características do município, foi considerada a seguinte divisão, tendo como base as definições do IBGE apresentadas anteriormente:

- Cidade (Sede)
- Aglomerados e Povoados Rurais
- Locais Rurais.

6.2.1. Sistema de abastecimento de água

Este item apresenta a projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos.

As demandas do serviço de abastecimento de água potável na zona urbana são calculadas tendo como base orientadora o fornecimento de água em quantidade, qualidade e regularidade para a população. Os parâmetros e critérios para o cálculo dessa demanda são apresentados.



Parâmetros e Critérios para Cálculo de Demanda

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de abastecimento de água são aqueles comumente empregados nos projetos de saneamento básico:

a. Área da mancha urbana e arruamentos

Corresponde ao limite da área urbana, considerando as zonas de expansão. A área da mancha urbana e arruamentos foram obtidos através da análise de imagens de satélite e uso de software SIG (Sistema de Informação Geográfica ArcGis Desktop 10.4). Para o município de Manoel Emídio foram obtidos os seguintes valores:

Área urbana	161,5 ha
Comprimento de rua	21.041,9 m

b. Consumo *per capita*

Para efeito de planejamento, pode ser adotado valor médio de consumo *per capita*. Com melhorias no sistema de abastecimento de água, tanto estruturais (expansão da rede, implantação de hidrômetros, manutenções) quanto de gestão (implantação de programas de controle de perdas, cadastro, cobrança pela água), a tendência é alcançar valores de consumo *per capita* da ordem de 120 L/hab.dia, valor este adotado no cálculo da demanda.

c. Coeficiente de variação do consumo

Em um sistema de abastecimento de água, a quantidade de água consumida varia continuamente em função do tempo, das condições climáticas, hábitos da população, entre outras. Dentre as diversas variações no consumo as mais importantes para o dimensionamento e operação dos sistemas de abastecimento de água são as variações diárias e horárias. Pela falta de série histórica de dados, a ABNT recomenda a adoção dos seguintes valores:



k1= coeficiente de variação diária	1,20
k2= coeficiente de variação horária	1,50

d. Vazões de operação

O estudo de demandas tem por objeto determinar as vazões de dimensionamento das unidades de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA), que geralmente é constituído pelos seguintes componentes: captação de água bruta, estação elevatória (casa de bombas), adução, estação de tratamento de água, reservação (reservatórios) e distribuição de água potável (adutoras, rede e ligações prediais).

As expressões para o cálculo das vazões para os diversos componentes do SAA são apresentadas a seguir:

Vazão média diária

$$Q_m = \frac{P \times qpc}{86400}$$

Onde:

Q_m = vazão média [L/s]

P = população de início, meio e fim de plano.

qpc = quota per capita produzida [L/hab.dia]

A quota produzida inclui o consumo *per capita* mais as perdas na distribuição, neste estudo definidos como 120 L/hab.dia e 20%, respectivamente.

Vazão média do dia de maior consumo

$$Q_{md} = Q_m \times k_1$$

Onde:

Q_{md} = vazão média do dia de maior consumo [L/s]

Q_m = vazão média [L/s]

k_1 = coeficiente do dia de maior consumo [adimensional]



Vazão média do dia e da hora de maior consumo

$$Q_{mdh} = Q_m \times k_1 \times k_2$$

Onde:

Q_{mdh} = vazão média do dia e da hora de maior consumo [L/s]

Q_m = vazão média [L/s]

k_1 = coeficiente do dia de maior consumo [adimensional]

k_2 = coeficiente da hora de maior consumo [adimensional]

Vazão necessária de captação

$$Q_c = Q_{md} + \text{perdas na ETA}$$

Onde:

Q_c = vazão necessária de captação [L/s]

Q_{md} = vazão média do dia de maior consumo [L/s]

perdas na ETA = água consumida na Estação de Tratamento de Água para a lavagem dos filtros e decantadores [L/s]

Segundo Tsutiya (2004) o processo de lavagem dos filtros e decantadores consomem de 1 a 5% do volume tratado. Neste estudo adotou-se 4% de perdas na ETA e de 1% quando a captação de água for subterrânea e o tratamento ocorrer por desinfecção.

Vazão necessária de tratamento

$$Q_t = Q_{md}$$

Onde:

Q_t = vazão necessária de tratamento [L/s]

Q_{md} = vazão média do dia de maior consumo [L/s]



Volume necessário de reservação

$$Vr = \frac{Qmd \times 86.400 \times \frac{1}{3}}{1000}$$

Onde:

Vr = volume necessário de reservação [m³]

Qmd = vazão média do dia de maior consumo [L/s]

Vazão de distribuição

$$Qd = Qmdh$$

Onde:

Qd = vazão de distribuição [L/s]

Qmdh = vazão média do dia e da hora de maior consumo [L/s]

- e. Rede de distribuição, hidrômetros e ligações prediais

Para calcular a demanda em termos de redes de distribuição, hidrômetros e ligações prediais analisou-se, por meio do emprego de softwares de geoprocessamento, a forma de construção e ocupação do solo da cidade. Partindo da diretriz de universalização considerou-se que todas as ruas do município devem possuir redes de distribuição e todos os domicílios, hidrômetros e ligações prediais.

Sistema de Abastecimento de Água – Zona Urbana

As demandas para o sistema de abastecimento de água projetadas para o horizonte de 2018 a 2037 para o município de Manoel Emídio - Zona Urbana são apresentadas no quadro a seguir.



Quadro 58 – Projeção da demanda de abastecimento de água do município de Manoel Emídio

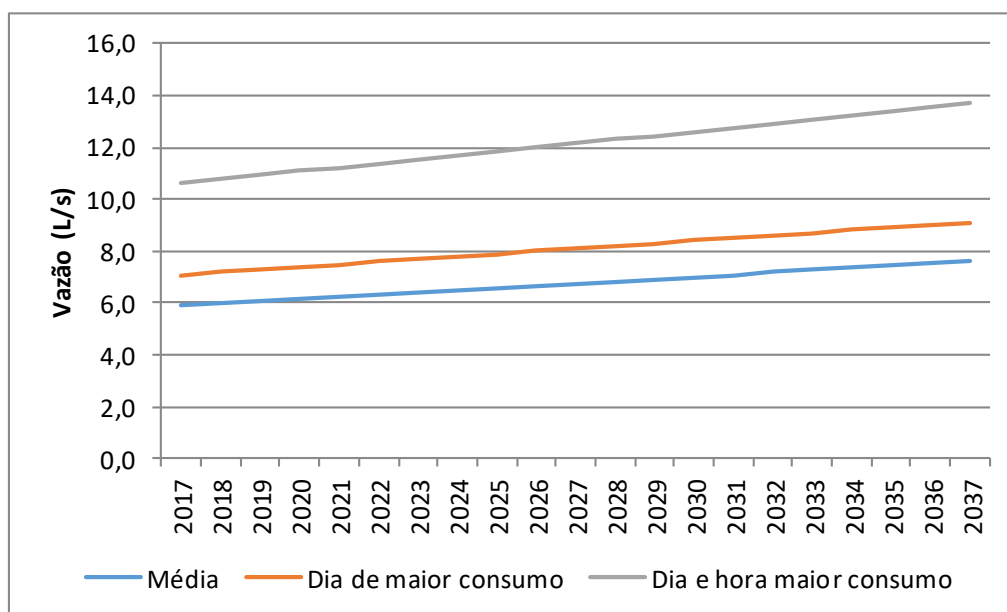
Prazo	Ano	População urbana	Domicílios urbanos	Vazão (L/s)			Vazão Necessária (L/s)		Volume necessário de reservação (m³)	Extensão de rede (km)	Hidrômetros (und)	Ligações (und)
				Média	Dia de maior consumo	Dia e hora maior consumo	Captação	Tratamento				
Entrada	2017	3.397	927	5,9	7,1	10,6	7,1	7,1	210	21,0	927	927
Imediato	2018	3.446	950	6,0	7,2	10,8	7,3	7,2	210	21,7	950	950
	2019	3.495	973	6,1	7,3	10,9	7,4	7,3	210	22,3	973	973
	2020	3.544	997	6,2	7,4	11,1	7,5	7,4	220	23,0	997	997
Curto	2021	3.592	1.021	6,2	7,5	11,2	7,6	7,5	220	23,7	1.021	1.021
	2022	3.641	1.045	6,3	7,6	11,4	7,7	7,6	220	24,4	1.045	1.045
	2023	3.690	1.070	6,4	7,7	11,5	7,8	7,7	230	25,1	1.070	1.070
	2024	3.739	1.095	6,5	7,8	11,7	7,9	7,8	230	25,9	1.095	1.095
	2025	3.788	1.121	6,6	7,9	11,8	8,0	7,9	230	26,7	1.121	1.121
Médio	2026	3.837	1.147	6,7	8,0	12,0	8,1	8,0	240	27,5	1.147	1.147
	2027	3.886	1.173	6,7	8,1	12,1	8,2	8,1	240	28,3	1.173	1.173
	2028	3.935	1.200	6,8	8,2	12,3	8,3	8,2	240	29,1	1.200	1.200
	2029	3.983	1.227	6,9	8,3	12,4	8,4	8,3	240	30,0	1.227	1.227
Longo	2030	4.032	1.254	7,0	8,4	12,6	8,5	8,4	250	30,9	1.254	1.254
	2031	4.081	1.283	7,1	8,5	12,8	8,6	8,5	250	31,8	1.283	1.283
	2032	4.130	1.311	7,2	8,6	12,9	8,7	8,6	250	32,8	1.311	1.311
	2033	4.179	1.340	7,3	8,7	13,1	8,8	8,7	260	33,8	1.340	1.340
	2034	4.228	1.369	7,3	8,8	13,2	8,9	8,8	260	34,8	1.369	1.369
	2035	4.277	1.399	7,4	8,9	13,4	9,0	8,9	260	35,8	1.399	1.399
	2036	4.326	1.429	7,5	9,0	13,5	9,1	9,0	260	36,9	1.429	1.429
	2037	4.375	1.460	7,6	9,1	13,7	9,2	9,1	270	38,0	1.460	1.460

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



A partir do cálculo da demanda verifica-se que a vazão média varia de 6,0 L/s a 7,6 L/s entre os anos de 2018 a 2037, como demonstrado na figura a seguir. Para atender a população urbana de forma adequada as estruturas de captação, tratamento e reservação precisarão ter capacidade para 9,2 L/s, 9,1 L/s e 270 m³, respectivamente, no final do horizonte de planejamento. Já a rede de distribuição deve contar com uma extensão de 38,0 km. O cálculo ainda considerou que todas as residências estarão ligadas a rede de distribuição, sendo o consumo de água medido na entrada do domicílio, prevendo-se, portanto, a necessidade de 1.460 ligações prediais e hidrômetros para o município de Manoel Emídio.

Figura 57 – Projeção das vazões demandas no horizonte de planejamento



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Sistema de Abastecimento de Água – Zona Rural

Na zona rural do município de Manoel Emídio foram identificados aglomerados rurais e localidades consideradas pelo IBGE como “locais”, conforme Quadro 59.



Quadro 59 – Aglomerados rurais e locais na zona rural do município de Manoel Emídio

Aglomerados Rurais	
Assentamento Recreio	Povoado Água Branca
Locais Rurais	
Altamira	Boa Vista
Corrente das Flores	Escura
Fazenda Extrema	Fazenda Caldeirão
Sítio Coqueiro	Fazenda Maravilha
Sítio Ponte	Pé do Morro
Sítio Vale	Sítio Caxe
Sítio Tinguís	Veneza Caldeirão
Sítio Horto	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

A demanda foi calculada para cinco faixas populacionais, escolhidas a partir da análise das características da região.

Quadro 60 – Demanda do sistema de abastecimento de água para a zona rural

Características da infraestrutura necessária	Unidade	Faixas Populacionais (habitantes)				
		150	350	500	750	1000
Vazão de captação	L/s	0,32	0,74	1,05	1,58	2,10
Diâmetro comercial da adutora	mm	50	50	50	50	50
Volume de reservação	m³	9	21	30	45	60
Vazão de tratamento	L/s	0,31	0,73	1,04	1,56	2,08
Diâmetro comercial da rede de distribuição	mm	50	50	50	50	50
Extensão da rede de distribuição	m	1.050	2.450	3.500	5.250	7.000
Hidrômetros	unid.	43	100	143	214	286
Ligações	unid.	43	100	143	214	286

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Ao todo, Manoel Emídio possui 1.898 habitantes (IBGE, 2010) na zona rural. A tendência observada na projeção é de que essa população diminua no horizonte de planejamento.

Para atender a população rural de forma adequada deverá ser implantada infraestrutura com capacidade adequada à faixa populacional de cada localidade. Como não existe dado censitário desagregado para os locais rurais, deverá ser



realizado posteriormente um levantamento da população para a escolha das faixas adequadas.

6.2.2. Sistema de esgotamento sanitário

As demandas do serviço de esgotamento sanitário são calculadas, tendo como norteador a finalidade principal do sistema: coletar, afastar e tratar os dejetos gerados nos domicílios urbanos do município, reduzindo assim, os impactos negativos ao ambiente e os riscos à saúde pública da população.

São apresentadas as estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, de acordo com os estudos de projeção populacional.

Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de esgotamento sanitário são aqueles comumente empregados nos projetos de saneamento básico. São apresentados:

a. Coeficiente de Retorno

O coeficiente de retorno (C) é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. Considera-se que parte da água consumida no domicílio não chega aos coletores de esgoto, pois conforme a natureza do consumo perde-se por evaporação, infiltração ou escoamento superficial. A norma brasileira NBR 9649/1986 recomenda o valor de 0,80 quando inexistem dados locais, como é o caso em questão.

b. Demanda Bioquímica de Oxigênio *per capita*

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio dissolvido, necessária aos microrganismos na estabilização da matéria orgânica em decomposição, sob condições aeróbias.



Em termos *per capita*, trata-se do valor médio de DBO produzido por habitante dia. Na ausência de informações sobre as características do esgoto, a norma ABNT NBR 12.209/1992 indica o uso da taxa de 54 g DBO/hab.dia.

c. Coliformes termotolerantes *per capita*

Coliformes termotolerantes são bactérias que estão presentes em grandes quantidades no intestino dos animais de sangue quente sendo, portanto, indicadores de contaminação fecal. Em termos *per capita*, trata-se do valor médio de coliformes termotolerantes produzido por habitante dia.

Segundo Von Sperling (1996) a carga *per capita* de coliformes termotolerantes nos esgotos domésticos varia de 10^9 a 10^{12} org/hab.dia. Neste estudo adotou-se o valor de 10^{11} org/hab.dia.

d. Nutrientes *per capita*

Os esgotos podem conter altos níveis de nutrientes como nitrogênio e fósforo. A emissão em excesso pode levar ao acúmulo de nutrientes, fenômeno chamado de eutrofização, que favorece o crescimento excessivo de algas nos corpos receptores.

Segundo Von Sperling (1996) a carga *per capita* típica de nitrogênio total nos esgotos domésticos é de 8 g/hab.dia. Já de fósforo é de 2,5 g/hab.dia.

e. Vazões e carga

As expressões para o cálculo das demandas do SES são apresentadas a seguir:

Vazão média de esgoto

$$Q_m = \frac{C \times P \times qpc}{86400}$$



Onde:

Q_m = vazão média [L/s]

C = coeficiente de retorno [adimensional]

P = população de início, meio e fim de plano.

q_{pc} = consumo per capita de água [L/hab.dia]

A partir do valor da vazão média de esgoto calculam-se a vazão média de esgoto do dia de maior consumo (Q_{md}) e a vazão média de esgoto do dia e da hora de maior consumo (Q_{mdh}), como apresentado, anteriormente, para água. Da mesma forma, utilizam-se os coeficientes de variação de consumo k_1 e k_2 para os cálculos.

Carga de DBO

$$Carga_{DBO} = \frac{P \times DBO_{PC}}{1000}$$

Onde:

$Carga_{DBO}$ = carga de DBO [Kg/dia]

P = população de início, meio e fim de plano

DBO_{PC} = DBO per capita [g/hab.dia]

Carga de coliformes termotolerantes

$$Carga_{CF} = P \times CF_{PC}$$

Onde:

$Carga_{CF}$ = carga de coliformes termotolerantes [org/dia]

P = população de início, meio e fim de plano

CF_{PC} = Coliformes termotolerantes per capita [org/hab.dia]



Carga de nitrogênio

$$Carga_N = \frac{P \times N_{PC}}{1000}$$

Onde:

$Carga_N$ = carga de nitrogênio [g/hab.dia]

P = população de início, meio e fim de plano

N_{PC} = Nitrogênio total per capita [g/hab.dia]

Carga de fósforo

$$Carga_P = \frac{P \times P_{PC}}{1000}$$

Onde:

$Carga_P$ = carga de fósforo [g/hab.dia]

P = população de início, meio e fim de plano

P_{PC} = Fósforo total per capita [g/hab.dia]

f. Rede coletora e ligações prediais

Para calcular a demanda em termos de redes coletoras e ligações prediais analisou-se a forma de construção e ocupação do solo da cidade com o emprego de softwares de geoprocessamento. Partindo da diretriz de universalização considerou-se que todas as ruas do município devem possuir redes coletoras e todos os domicílios ligações prediais.

Sistema de Esgotamento Sanitário – Zona Urbana

As demandas projetadas para o sistema de esgotamento sanitário para o município de Manoel Emídio – Zona Urbana, para o horizonte de 2018 a 2037, são apresentadas no quadro a seguir.



Quadro 61 – Projeção da demanda de esgoto sanitário do município de Manoel Emídio

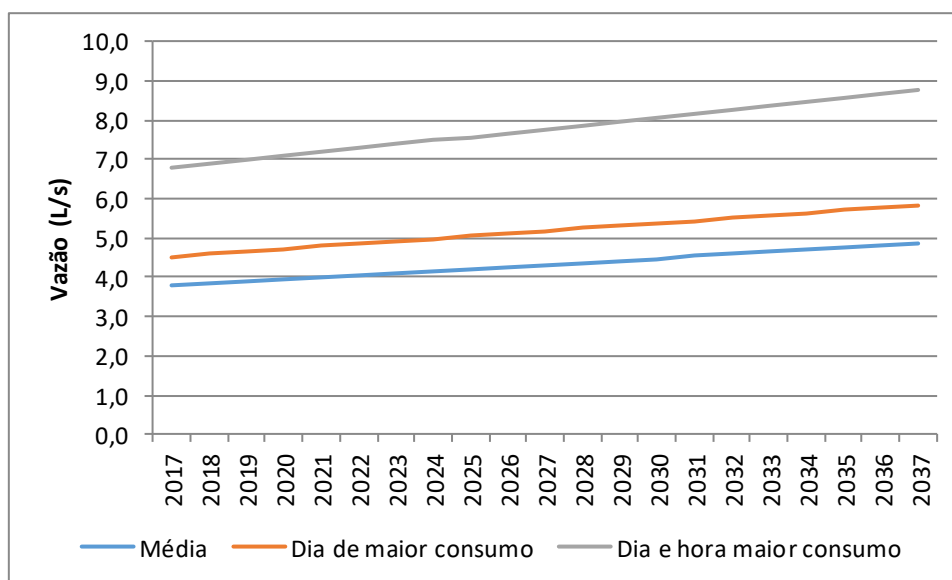
Prazo	Ano	População urbana	Domicílios urbanos	Vazão (L/s)			Volume de esgoto gerado (m³)	Carga poluidora				Extensão de rede (km)	Ligações (und)
				Média	Dia de maior consumo	Dia e hora maior consumo		DBO (kg/dia)	CF (org/dia)	Nitrogênio (kg/dia)	Fósforo (kg/dia)		
Entrada	2017	3.397	927	3,8	4,5	6,8	330	183,4	3,40E+14	27,2	8,5	21,0	927
Imediato	2018	3.446	950	3,8	4,6	6,9	340	186,1	3,45E+14	27,6	8,6	21,7	950
	2019	3.495	973	3,9	4,7	7,0	340	188,7	3,50E+14	28,0	8,7	22,3	973
	2020	3.544	997	3,9	4,7	7,1	350	191,4	3,54E+14	28,4	8,9	23,0	997
Curto	2021	3.592	1.021	4,0	4,8	7,2	350	194,0	3,59E+14	28,7	9,0	23,7	1.021
	2022	3.641	1.045	4,0	4,9	7,3	350	196,6	3,64E+14	29,1	9,1	24,4	1.045
	2023	3.690	1.070	4,1	4,9	7,4	360	199,3	3,69E+14	29,5	9,2	25,1	1.070
	2024	3.739	1.095	4,2	5,0	7,5	360	201,9	3,74E+14	29,9	9,3	25,9	1.095
	2025	3.788	1.121	4,2	5,1	7,6	370	204,6	3,79E+14	30,3	9,5	26,7	1.121
Médio	2026	3.837	1.147	4,3	5,1	7,7	370	207,2	3,84E+14	30,7	9,6	27,5	1.147
	2027	3.886	1.173	4,3	5,2	7,8	380	209,8	3,89E+14	31,1	9,7	28,3	1.173
	2028	3.935	1.200	4,4	5,2	7,9	380	212,5	3,94E+14	31,5	9,8	29,1	1.200
	2029	3.983	1.227	4,4	5,3	8,0	390	215,1	3,98E+14	31,9	10,0	30,0	1.227
Longo	2030	4.032	1.254	4,5	5,4	8,1	390	217,7	4,03E+14	32,3	10,1	30,9	1.254
	2031	4.081	1.283	4,5	5,4	8,2	400	220,4	4,08E+14	32,6	10,2	31,8	1.283
	2032	4.130	1.311	4,6	5,5	8,3	400	223,0	4,13E+14	33,0	10,3	32,8	1.311
	2033	4.179	1.340	4,6	5,6	8,4	410	225,7	4,18E+14	33,4	10,4	33,8	1.340
	2034	4.228	1.369	4,7	5,6	8,5	410	228,3	4,23E+14	33,8	10,6	34,8	1.369
	2035	4.277	1.399	4,8	5,7	8,6	420	231,0	4,28E+14	34,2	10,7	35,8	1.399
	2036	4.326	1.429	4,8	5,8	8,7	420	233,6	4,33E+14	34,6	10,8	36,9	1.429
	2037	4.375	1.460	4,9	5,8	8,8	420	236,3	4,38E+14	35,0	10,9	38,0	1.460

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



A partir do cálculo da demanda verifica-se que a vazão média de esgoto gerada no município de Manoel Emídio varia de 3,8 L/s a 4,9 L/s entre os anos de 2018 a 2037, como demonstrado na figura a seguir. Para atender a população urbana de forma adequada, considerando que todos os domicílios estejam ligados ao sistema de esgotamento, serão necessárias 1.460 ligações prediais, 38,0 km de redes coletoras e uma estação de tratamento com capacidade para 5,8 L/s, no final do horizonte de planejamento.

Figura 58 – Projeção das vazões de esgoto geradas no horizonte de planejamento



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Sistema de Esgotamento Sanitário – Zona Rural

Na zona rural do município de Manoel Emídio foram identificados aglomerados e locais rurais, já apresentados anteriormente.

Como alternativa, a demanda foi calculada para cinco faixas populacionais, definidas a partir da análise das características da região.



Quadro 62 – Demanda do sistema de esgotamento sanitário para a zona rural

Características da infraestrutura necessária	Unidade	Faixas Populacionais (habitantes)				
		150	350	500	750	1000
Volume gerado de esgoto	m³	14,4	33,6	48,0	72,0	96,0
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	kg DBO/dia	8	19	27	41	54
Extensão de rede	m³	1.050	2.450	3.500	5.250	7.000
Ligações	und	43	100	143	214	286

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Ao todo, Manoel Emídio possui 1.898 habitantes (IBGE, 2010) na zona rural. A tendência observada na projeção é de que essa população diminua no horizonte de planejamento.

Para atender a população rural de forma adequada deverá ser implantada infraestrutura com capacidade suficiente à faixa populacional de cada localidade. Como não existe dado censitário desagregado para os locais rurais deverá ser realizado posteriormente um levantamento da população para a escolha das faixas adequadas.

6.2.3. Sistema de drenagem urbana

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas sim da forma de ocupação do espaço urbano, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área ocupada do município. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si, os quais devem ser considerados no estudo de demanda.

Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda

Os parâmetros utilizados para o cálculo da drenagem são os seguintes.



a. Área da mancha urbana ou área selecionada

Corresponde a área atualmente ocupada pela população urbana. A área da mancha urbana é obtida através da análise de imagens de satélite e uso de software SIG. Para o município de Manoel Emídio, a área da mancha urbana é igual a 161,5 ha.

b. Tipo de relevo

O relevo é definido em função das unidades geomorfológicas observadas. Para efeito de estimativa do serviço de microdrenagem é considerado um padrão que garanta o benefício da população. As áreas urbanas dividem-se basicamente em três categorias de relevo:

- serra: superfície ondulada com pequenas planícies aluvionais ou mesmo ausência destas;
- plano: característica marcante das áreas urbanas situadas nas planícies litorâneas ou aluvionais, e
- Misto: onde não há predominância clara nem de superfície ondulada, constituída por morrotes e nem de planícies aluvionais.

Essas feições são importantes, porque condicionam a estrutura pela qual o serviço de microdrenagem é prestado. Por exemplo, no relevo plano, a quantidade de bocas-de-lobo é maior, porque a velocidade de escoamento é menor, logo também mais galerias e poços-de-visita são necessários. A demanda por infraestrutura em função do relevo é apresentada no quadro a seguir.

Quadro 63 – Critérios para o cálculo da demanda por microdrenagem

Estrutura	Perfil Topográfico			Unidade
	Ondulado	Misto	Plano	
Boca de Lobo dupla	1	2	4	und/ha
Galerias - Diâmetro variável	35	55	75	m/ha
Poços de Visita	1	1	1	und/100 m de galeria

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



A definição da categoria de relevo do município de Manoel Emídio foi obtida a partir de análise de imagens de satélite e uso de software SIG, tendo como resultado o perfil misto.

Resultados do estudo de demanda para o Sistema de Drenagem Urbana

As demandas projetadas no horizonte temporal adotado para o município de Manoel Emídio são apresentadas no quadro a seguir.



Quadro 64 – Projeção da demanda de drenagem urbana do município de Manoel Emídio

Prazo	Ano	População Urbana	Área urbana selecionada (ha)	Formação de resíduo (m³)	Bocas de lobo (und)	Galeria (km)	Poços de visita (und)
Entrada	2017	3.397	161,5	1.292	323	8,89	89
Imediato	2018	3.446	163,8	1.312	328	9,02	91
	2019	3.495	166,2	1.332	333	9,14	92
	2020	3.544	168,5	1.348	337	9,27	93
Curto	2021	3.592	170,8	1.368	342	9,40	94
	2022	3.641	173,1	1.388	347	9,53	96
	2023	3.690	175,4	1.404	351	9,65	97
	2024	3.739	177,8	1.424	356	9,78	98
	2025	3.788	180,1	1.444	361	9,91	100
Médio	2026	3.837	182,4	1.460	365	10,04	101
	2027	3.886	184,7	1.480	370	10,17	102
	2028	3.935	187,1	1.500	375	10,29	103
	2029	3.983	189,4	1.516	379	10,42	105
Longo	2030	4.032	191,7	1.536	384	10,55	106
	2031	4.081	194,0	1.556	389	10,68	107
	2032	4.130	196,3	1.572	393	10,80	108
	2033	4.179	198,7	1.592	398	10,93	110
	2034	4.228	201,0	1.612	403	11,06	111
	2035	4.277	203,3	1.628	407	11,19	112
	2036	4.326	205,7	1.648	412	11,32	114
	2037	4.375	208,0	1.664	416	11,44	115

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Não existe sistema de drenagem no município de Manoel Emídio. Atualmente, as águas pluviais são conduzidas através de escoamento superficial até as áreas mais baixas, onde se infiltram. Pela falta de estruturas de microdrenagem existem áreas de alagamento, que dificultam a circulação de pedestres e veículos na área urbana.

Para atender de forma adequada e universalizar a prestação do serviço de drenagem urbana há a necessidade da implantação de 416 bocas de lobo, 11,44 km de galerias e 115 poços de visita, no final do horizonte de planejamento.

6.2.4. Sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda nas zonas urbana e rural

Para o atendimento das exigências estabelecidas pela Lei do Saneamento e, em especial, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi projetada a geração de resíduos sólidos urbanos para o horizonte dos próximos 20 anos, abrangendo o período compreendido entre os anos de 2018 e 2037.

O estudo de demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tem por objetivo orientar o planejamento da gestão das atividades relacionadas a esse sistema no horizonte temporal adotado, considerando a ampliação progressiva do acesso aos serviços, com qualidade e eficiência na sua prestação e sustentabilidade econômica.

Para a adequada estimativa da geração futura de resíduos, mostra-se imprescindível a adoção de um índice *per capita* diário, referenciado em função das informações disponíveis. Para tanto, deve-se buscar compreender a dinâmica da geração *per capita* diária de resíduos pelos habitantes do município, analisando os dados e informações disponibilizadas pelos órgãos municipais responsáveis pela sua gestão.

No município de Manoel Emídio, por não haver controle sobre a cobertura dos serviços de coleta, assim como da quantidade coletada por dia, não foi possível analisar a evolução da geração de resíduos nos últimos anos, bem como identificar interferências que permitissem estimar um índice *per capita* de geração de resíduos.



Com o objetivo de identificar critérios mais adequados à realidade do município, foi realizada a consulta a diversas fontes de informações e dados técnicos relacionados com a gestão de resíduos.

O Ministério das Cidades, por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) publica anualmente o documento “*Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*”, composto por uma base de dados que abrange aspectos operacionais, administrativos, econômico-financeiros, contábeis e de qualidade dos serviços. Essas informações são fornecidas por órgãos gestores dos serviços nos municípios participantes, sendo de natureza autodeclaratória, cabendo aos municípios a apresentação das informações empregadas no Sistema.

A edição mais recente, publicada em 2017, apresenta as informações relativas ao ano de 2015 sendo que a quantidade de resíduos gerada e informada pelos municípios é distribuída em função da população e do tempo (365 dias) obtendo assim, o índice de 0,90 kg/ habitante/dia para municípios de mesmo porte populacional de Manoel Emídio (Faixa 1 – até 30.000 habitantes).

Considerando os pressupostos e critérios descritos, a geração diária de resíduos sólidos urbanos para Manoel Emídio no horizonte de 2018 a 2037 é apresentada a seguir.

Resultados do estudo de demanda do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Considerando a população estimada para o período de planejamento e o índice *per capita* adotado para o município de Manoel Emídio, foi projetada a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) conforme apresentado no quadro a seguir. Devido à inexistência de dados municipais, o cenário elaborado não apresenta variação na quantidade *per capita* diária gerada, flutuando apenas em função da variação do número de habitantes entre os anos abrangidos.

Cabe ressaltar que até o presente momento, não estão implementados programas de redução e de reaproveitamento de resíduos no município (programas de coleta



seletiva e de compostagem), cabendo portanto a atualização dessas informações no período de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Quadro 65 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos pela população total no período de 2018 – 2037

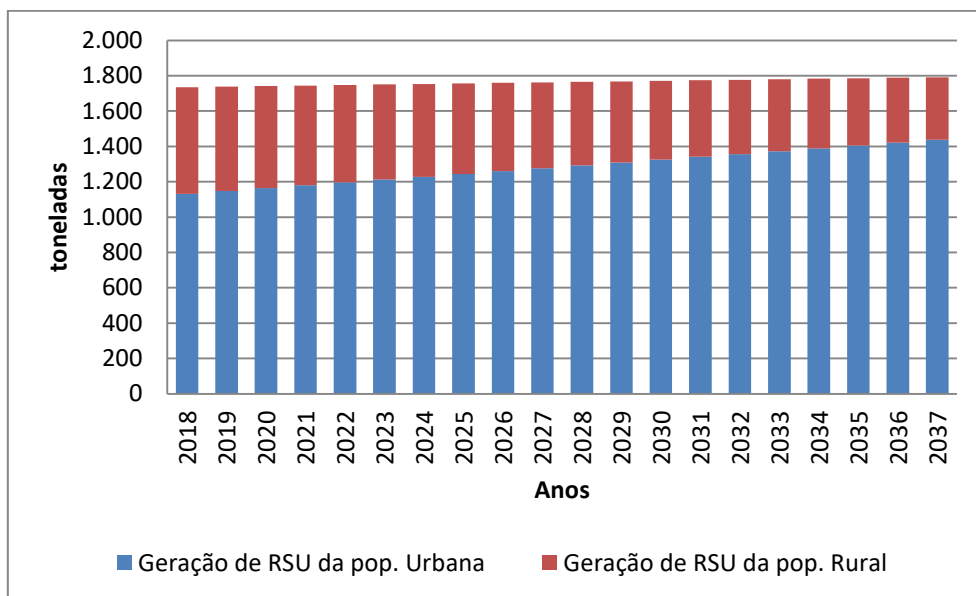
Prazo	Ano	Manoel Emídio		Urbana		Rural	
		Habitantes	Geração de RSU	Habitantes	Geração de RSU	Habitantes	Geração de RSU
			(t/ano)		(t/ano)		(t/ano)
Imediato	2018	5.283	1.735	3.446	1.132	1.837	604
	2019	5.292	1.738	3.495	1.148	1.797	590
	2020	5.301	1.741	3.544	1.164	1.757	577
Curto	2021	5.310	1.744	3.592	1.180	1.718	564
	2022	5.319	1.747	3.641	1.196	1.678	551
	2023	5.328	1.750	3.690	1.212	1.638	538
	2024	5.337	1.753	3.739	1.228	1.598	525
	2025	5.346	1.756	3.788	1.244	1.558	512
Médio	2026	5.355	1.759	3.837	1.260	1.518	499
	2027	5.364	1.762	3.886	1.276	1.478	486
	2028	5.373	1.765	3.935	1.293	1.438	473
	2029	5.382	1.768	3.983	1.309	1.399	459
Longo	2030	5.391	1.771	4.032	1.325	1.359	446
	2031	5.400	1.774	4.081	1.341	1.319	433
	2032	5.409	1.777	4.130	1.357	1.279	420
	2033	5.418	1.780	4.179	1.373	1.239	407
	2034	5.427	1.783	4.228	1.389	1.199	394
	2035	5.436	1.786	4.277	1.405	1.159	381
	2036	5.445	1.789	4.326	1.421	1.120	368
	2037	5.454	1.792	4.375	1.437	1.080	355

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Conforme apresentado, a estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Manoel Emídio varia entre 1.735 toneladas e 1.792 toneladas no ano de 2037, considerando a manutenção dos critérios de projeção apresentados, acompanhando a variação na quantidade de habitantes observada, demonstrado graficamente na Figura 59 a seguir.



Figura 59 – Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos da população total no período de 2018 – 2037



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

A projeção da geração de RSU da população rural é apresentada no quadro e figura a seguir, considerando a população dispersa pela zona rural e residente nos aglomerados e povoados identificados.



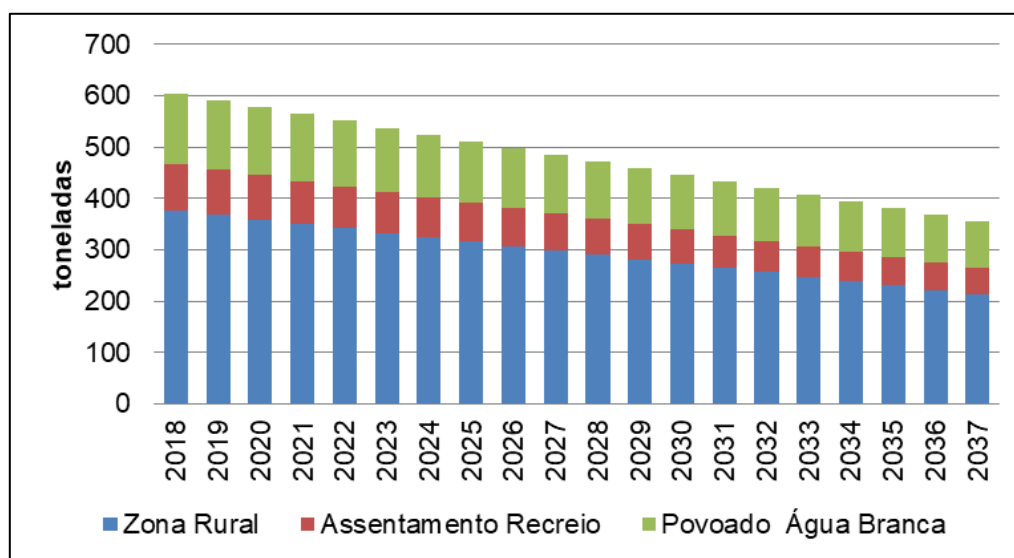
Quadro 66 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos pela população rural no período de 2018 – 2037

Prazo	Ano	Total Rural		Zona Rural		Aglomerado isolado Recreio		Povoado Água Branca	
		Habitantes	Geração de RSU	Habitantes	Geração de RSU	Habitantes	Geração de RSU	Habitantes	Geração de RSU
			(t/ano)		(t/ano)		(t/ano)		(t/ano)
Imediato	2018	1.837	604	1.146	376	274	90	417	137
	2019	1.797	590	1.120	368	268	88	410	135
	2020	1.757	577	1.093	359	262	86	402	132
Curto	2021	1.718	564	1.067	351	256	84	395	130
	2022	1.678	551	1.041	342	249	82	387	127
	2023	1.638	538	1.015	333	243	80	380	125
	2024	1.598	525	989	325	237	78	372	122
	2025	1.558	512	963	316	231	76	364	120
Médio	2026	1.518	499	937	308	224	74	357	117
	2027	1.478	486	911	299	218	72	349	115
	2028	1.438	473	885	291	212	70	342	112
	2029	1.399	459	859	282	206	68	334	110
Longo	2030	1.359	446	833	273	199	65	327	107
	2031	1.319	433	806	265	193	63	319	105
	2032	1.279	420	780	256	187	61	312	102
	2033	1.239	407	754	248	181	59	304	100
	2034	1.199	394	728	239	174	57	297	97
	2035	1.159	381	702	231	168	55	289	95
	2036	1.120	368	676	222	162	53	282	93
	2037	1.080	355	650	213	156	51	274	90

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 60 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos pela população rural no período de 2018 – 2037



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

A partir dos estudos de projeção populacional e de demandas para os serviços de saneamento foram organizados os programas, projetos e ações para cada sistema.



PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO PARA O MUNICIPIO DE MANOEL EMÍDIO



7. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

A partir dos estudos de projeção populacional e de demandas dos serviços de saneamento para o município de Manoel Emídio no horizonte de planejamento de 20 anos, foram elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento atualmente existentes, por meio da discussão de alternativas de gestão (institucionais, de planejamento, de prestação de serviço, de regulação, de fiscalização e controle social) e para cada eixo do saneamento básico em toda a área do município. Para subsidiar essas proposições foi aplicada uma ferramenta de planejamento, conforme demonstrado no item a seguir.

7.1. FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO POR MEIO DA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

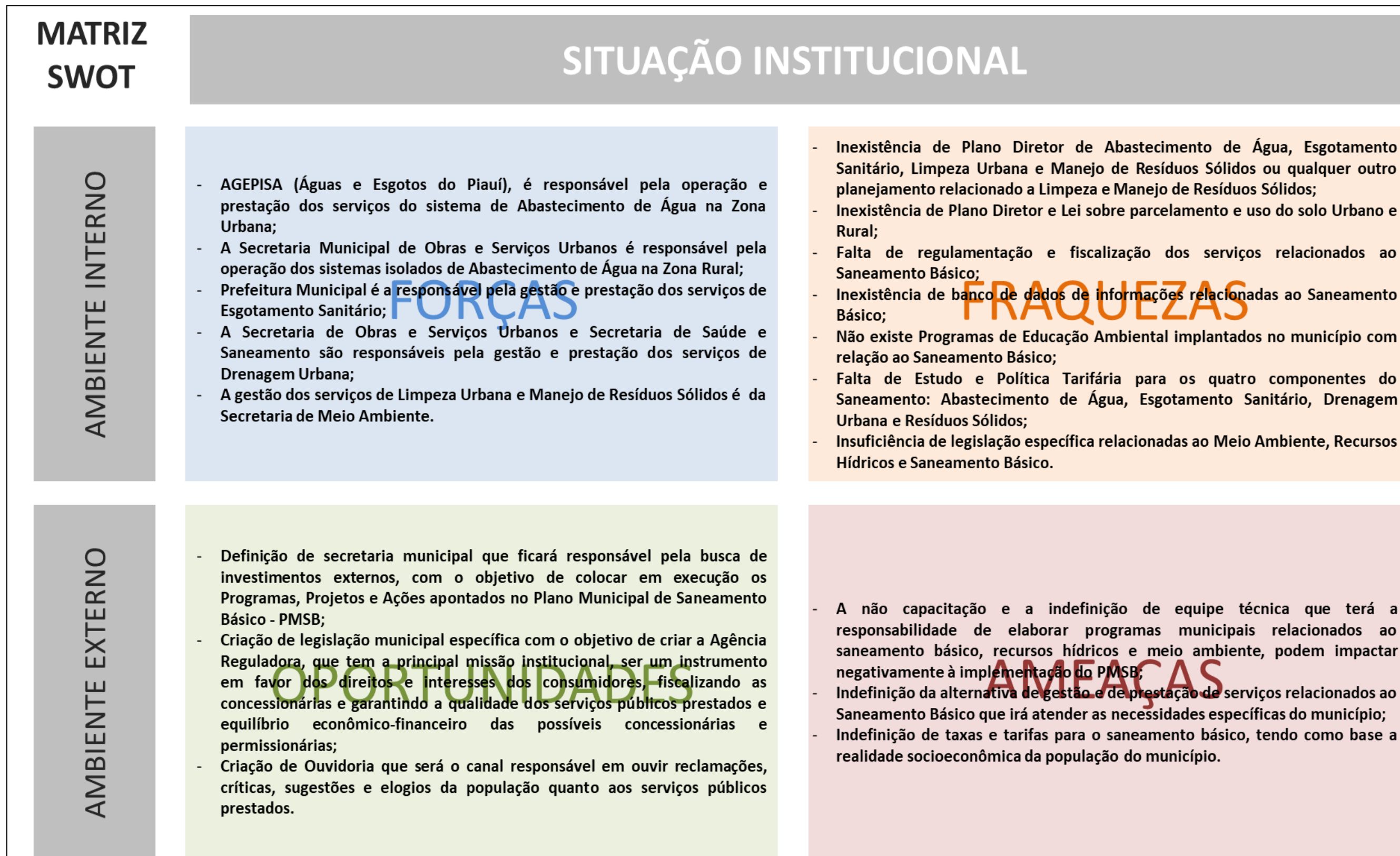
Este capítulo tem como objetivo analisar a situação atual dos sistemas de saneamento existentes frente às necessidades e demandas da população urbana e rural de Manoel Emídio. Para esta análise foi utilizada uma ferramenta de planejamento estratégico denominada SWOT, em referência aos termos *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças).

Esses aspectos devem ser considerados em qualquer análise SWOT para a prospecção de estratégias que estejam compatibilizadas com as necessidades da população de acordo com as deficiências e problemas levantados na fase de diagnóstico. Assim, foi elaborada uma matriz que apresenta a reflexão sobre os sistemas existentes, suas fragilidades, potencialidades, priorizando as ações que servirão de base para a definição dos programas, projetos e ações, buscando atingir a universalização e melhoria das condições sanitárias, ambientais e de saúde no município.

A seguir são apresentadas cinco matrizes, estruturadas para cada componente do saneamento, além da análise institucional (Figura 61 a 65).



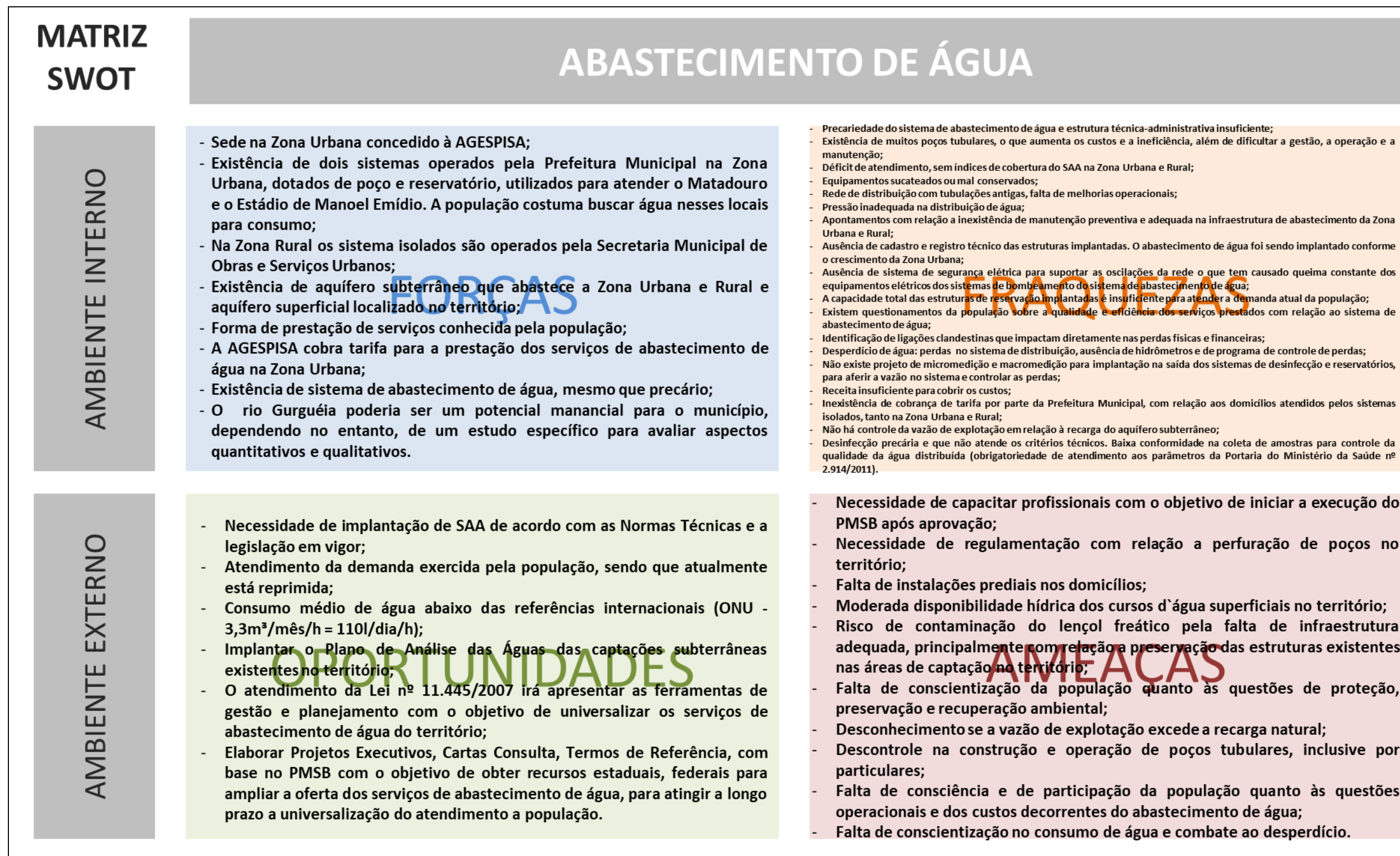
Figura 61 – Análise SWOT – Dimensão Institucional



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 62 – Análise SWOT – Componente Abastecimento de Água



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



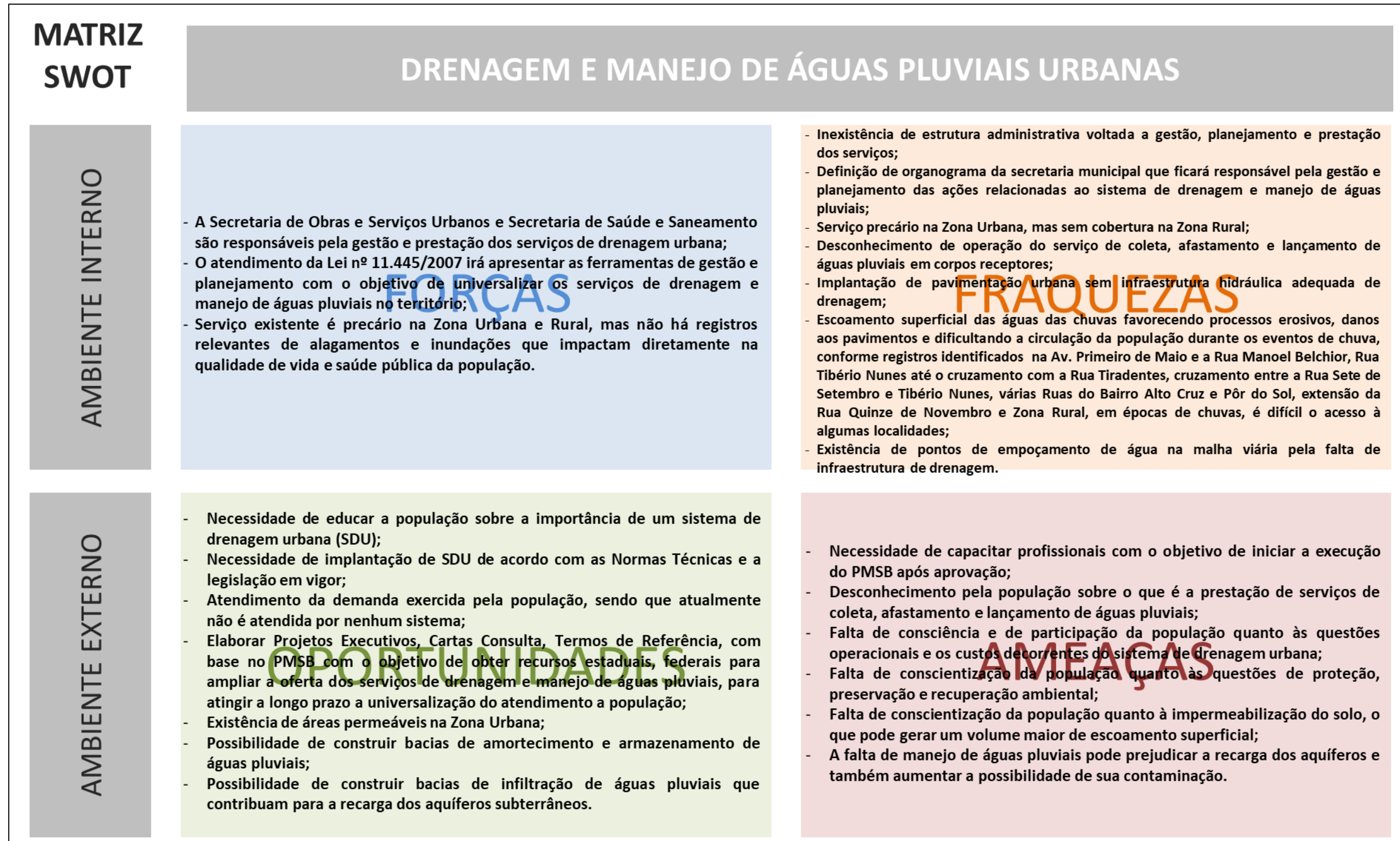
Figura 63 – Análise SWOT – Componente Esgotamento Sanitário

MATRIZ SWOT		ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
AMBIENTE INTERNO	FORÇAS	- A Prefeitura Municipal é a responsável pelos serviços de esgotamento sanitário no município, tanto na Zona Urbana e Rural, mas não existe sistema público de esgotamento sanitário implantado; - O atendimento da Lei nº.11.445/2007 irá apresentar as ferramentas de gestão e planejamento com o objetivo de universalizar os serviços de esgotamento sanitário no território; - Serviço existente é precário na Zona Urbana e Rural, mas boa parte dos domicílios destinam os esgotos a fossas sépticas ou rudimentares.	RAQUEZAS
	OPORTUNIDADES	- Possibilidade de educar a população sobre a importância de um sistema de esgotamento sanitário (SES); - Atendimento da demanda exercida pela população, sendo que atualmente não existe sistema de coleta e tratamento dos esgotos na Zona Urbana e Rural; - Elaborar Projetos Executivos, Cartas Consulta, Termos de Referência, com base no PMSB com o objetivo de obter recursos estaduais, federais para ampliar a oferta dos serviços de esgotamento sanitário, para atingir a longo prazo a universalização do atendimento a população; - Consumo médio de água abaixo das referências Internacionais (ONU - 3,3m³/mês/h = 110l/dia/h), gerando 0,8 vezes esse volume consumido como esgotos; - Possibilidade de projetar a Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário considerando o Reuso de Água, como a aplicação em ferti-irrigação para produzir alimentos para animais, por exemplo; - Possibilidade de aplicação de lodo da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para condicionamento de solo.	AMEAÇAS

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



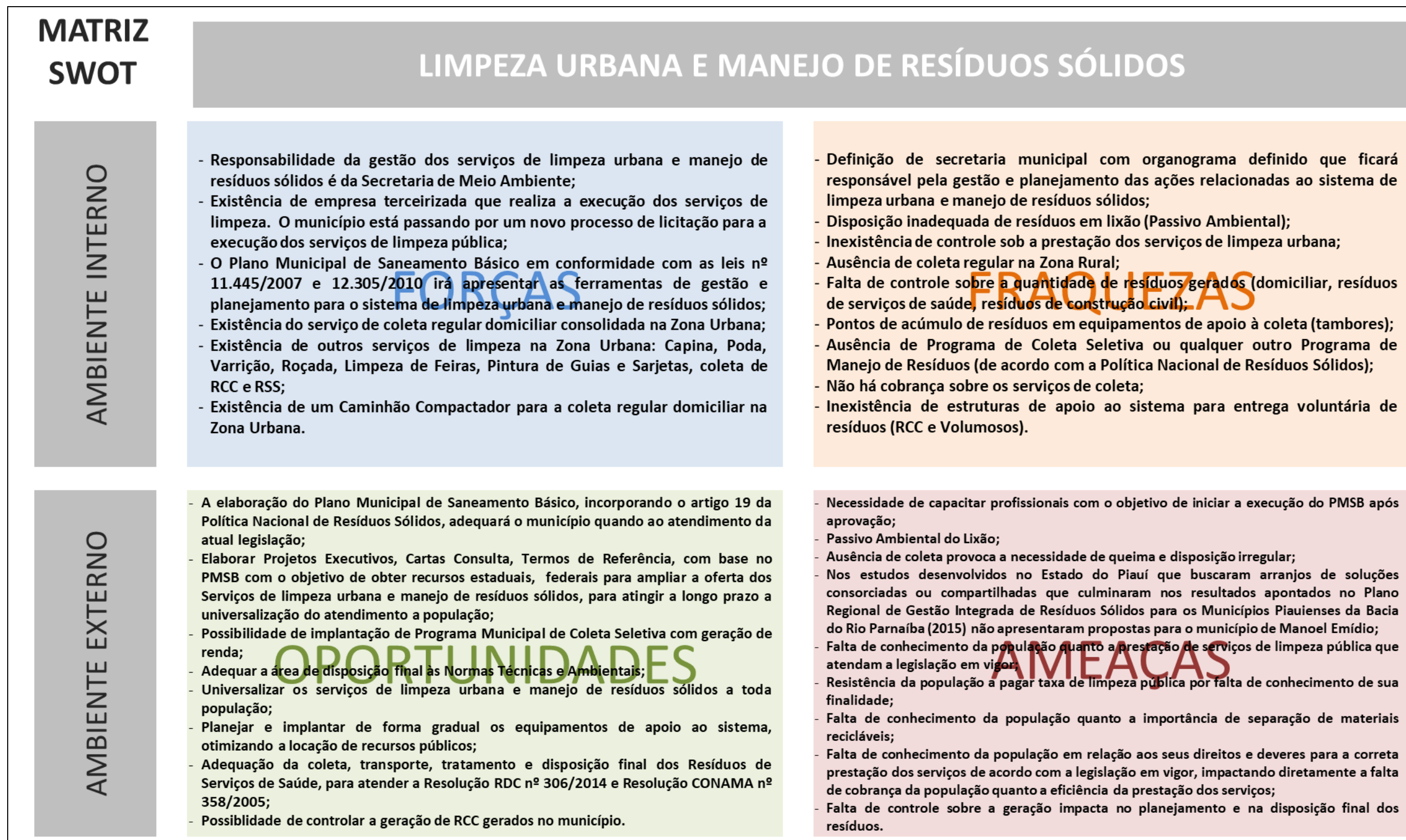
Figura 64 – Análise SWOT – Componente Drenagem Urbana



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 65 – Análise SWOT – Componente Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



A partir da análise da situação atual dos sistemas de saneamento existentes utilizando a ferramenta SWOT e, tendo como base às necessidades e demandas da população urbana e rural de Manoel Emídio, foi possível verificar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de cada sistema de saneamento. A reflexão sobre tais condições permitiu a construção de diretrizes que, por sua vez, embasaram a definição dos programas, projetos e ações para o município, buscando atingir a universalização e melhoria das condições sanitárias, ambientais e de saúde da população urbana e rural, conforme estratégias apresentadas a seguir.

7.2. PRINCÍPIOS ORIENTADORES

Princípio: o que fundamenta ou pode ser usado para embasar algo. Causa primária. Preceito, regra, lei.

(Dicionário da Língua Portuguesa)

O arcabouço legal que regulamenta o setor de saneamento no Brasil apresenta as exigências para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico no que tange as diretrizes, metas e ações para os sistemas. A Lei nº 11.445/2007, em seu Artigo 19, descreve que dentre o seu conteúdo mínimo, o Plano deve estabelecer:

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por sua vez, dispõe que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (art. nº 9 da Lei nº 12.305/2010).

Considerando as premissas de ambas as leis e o contexto atual dos sistemas no município de Manoel Emídio analisado por meio da ferramenta SWOT, o Plano Municipal de Saneamento Básico tem como um dos seus objetivos principais estabelecer diretrizes e apontar ações e programas que possibilitem a universalização



do atendimento e a prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Sendo assim, conforme determina a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) são apresentados os seguintes princípios orientadores para a prestação dos serviços de saneamento no município de Manoel Emídio:

Quadro 67 – Princípios orientadores para a prestação dos serviços de saneamento do município de Manoel Emídio

Princípios Orientadores
Universalização do acesso
Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais
Integralidade e Disponibilidade
Segurança, qualidade e regularidade
Eficiência e sustentabilidade econômica
Controle social
Gestão integrada de resíduos

Fonte: elaborado a partir das Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010

De maneira geral, os princípios orientadores **buscam a ampliação progressiva ao acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico (Universalização)**, incluindo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, inclusive nas áreas rurais.

Esse acesso aos serviços de saneamento é garantido a todos os cidadãos mediante **tecnologias apropriadas** à realidade socioeconômica, cultural e ambiental **(Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais)**, e devem ser promovidos de **forma integral**, levando em consideração a inter-relação entre os diversos componentes do saneamento **(Integralidade e Disponibilidade)**.

Os sistemas também devem ser implantados promovendo a **saúde** da população e a **qualidade ambiental (Segurança, qualidade e regularidade)**.



A Lei n.º 11.445/2007 prevê a cobrança pelos serviços de saneamento para assegurar a sustentabilidade econômico-financeira. Entretanto, a **política tarifária** não deve ser um impeditivo de acesso aos serviços de saneamento pela população de baixa renda. Independentemente de o município prestar diretamente os serviços ou concedê-los a uma operadora, deve ser prevista a adoção de tarifa social **(Eficiência e sustentabilidade econômica)**. As taxas ou tarifas cobradas pelos serviços devem ser definidas de forma criteriosa, transparente e democrática, se constituindo. Dessa forma, em mais um instrumento de justiça social e não em fator de exclusão de acesso aos serviços (MCIDADES/OPAS, 2005).

E, por fim, um dos princípios mais importantes está o **Controle Social** que tem como objetivo a **garantia do direito da sociedade à informação, à representação técnica e participação** nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. O controle social permanente possibilita à sociedade o acompanhamento e a participação na implantação de programas, projetos e ações relacionados ao saneamento básico no seu município.

7.3. DIRETRIZES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO

Diretriz: Conjunto de indicações para se tratar um plano, uma ação. Linha reguladora do traçado de um caminho.

(Dicionário da Língua Portuguesa)

Para atendimento dos princípios orientadores baseados nas leis federais vigentes, foram construídas as diretrizes que nortearão os programas, projetos e ações para quatro componentes do saneamento (Quadro 68).



Quadro 68 – Diretrizes para os sistemas de saneamento do município de Manoel Emídio

Sistema	Diretrizes
Sistema de Abastecimento de Água	○ Universalização da prestação integral de serviços: possibilitar o acesso de toda a população à água em quantidade, qualidade, regularidade e modicidade tarifária. ○ Adequação à Política Nacional de Saneamento Básico: implantar sistema de informações municipais, equilíbrio econômico, controle social, incluindo o Conselho Municipal de Saneamento Básico. ○ Prestação eficiente dos serviços com redução de perdas e água, combate ao desperdício de materiais, uso equilibrado de energia elétrica, entre outros pontos.
Sistema de Esgotamento Sanitário	○ Universalização dos serviços de esgotamento sanitário ○ Adequação à Política Nacional de Saneamento Básico ○ Eficiência na prestação de serviço
Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	○ Universalização dos serviços de drenagem urbana ○ Adequação à Política Nacional de Saneamento Básico ○ Eficiência na prestação de serviço
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	○ Universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ○ Adequação à legislação do setor (Política Nacional de Saneamento e da Política Nacional de Resíduos Sólidos) ○ Redução e Minimização de resíduos

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)

O atendimento das diretrizes para cada um dos sistemas de saneamento é efetivado por meio de programas, projetos e ações com definição de metas e prazos, conforme apresentado no item a seguir.

7.4. GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO

7.4.1. Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços de Saneamento

A base legal para a regulação e os arranjos institucionais nos serviços públicos de saneamento básico é definida por um amplo aparato legal composto pela Constituição Federal (nos seus artigos 30, 175 e 241), pela Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007); pelos instrumentos para a cooperação entre entes federativos instituídos pela Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 e seu decreto



regulamentador nº 6.017/2007 e, finalmente, pela mais recente lei de resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

O artigo 241 da Constituição facultou à União, Estados, Distrito Federal e aos Municípios um novo regime de prestação de serviços públicos, a gestão associada de serviços públicos, por meio da constituição de consórcios públicos e convênios de cooperação entre os entes federados. A gestão associada de serviços públicos foi regulamentada pela Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum. O Decreto nº 6.017, de 17 de Janeiro de 2007, estabeleceu normas para a execução dessa Lei.

No artigo 9º, inciso II, a Lei nº 11.445/2007 define que o município, como titular dos serviços deve *“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”*. O artigo 11º, inciso III, define como condição de validade dos contratos que tenham como objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico *“a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização”*.

A Lei nº 12.305 de agosto de 2010, no capítulo I, artigo 10 *“incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais...”*.

Em seu artigo 11 é definido como diretriz: *“promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal”*.



7.4.1.1. Consórcios Públicos

O consórcio público constitui-se em um dos arranjos institucionais para a associação e coordenação entre entes federativos para a gestão de serviços públicos. A Lei nº 12.305 de 2010, no artigo 45 estabelece o incentivo aos consórcios estabelecendo a prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelas leis orçamentárias anuais.

Pela Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 e seu decreto regulamentador nº 6.017/2007 o consórcio público poderá também constituir-se em uma autarquia interfederativa, propiciando a institucionalização e a cooperação entre municípios (e eventualmente o Estado), proporcionando que os municípios (e o Estado) compartilhem o poder decisório. A constituição de consórcio público ainda permite o fortalecimento da contratualização entre os entes consorciados; a formalização de contribuições financeiras e as responsabilidades assumidas (contrato de rateio), além de trazer maior segurança jurídica ao acordo de cooperação federativa.

Além desses aspectos o estabelecimento de consórcio permite alcançar escala e viabilidade econômico-financeira para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, especialmente para os municípios de menor porte em função do planejamento, regulação e fiscalização.

7.4.1.2. Gestão Associada

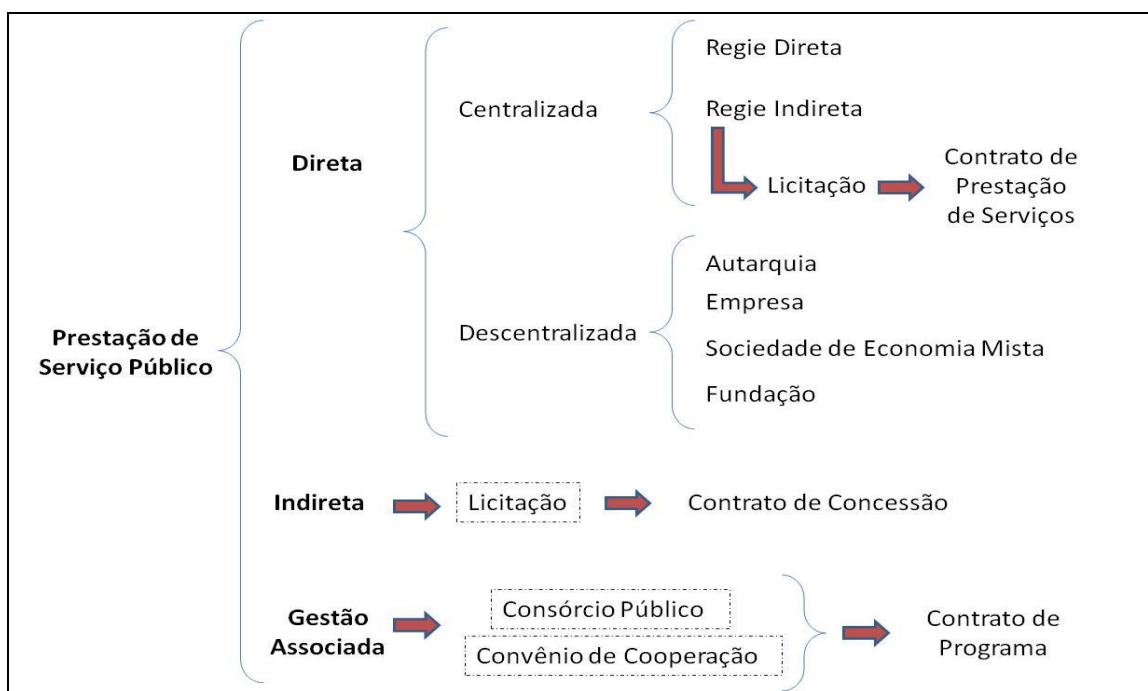
A gestão associada é uma forma de cooperação entre entes federativos, inclusive entre esferas diferentes, como a cooperação entre municípios ou entre municípios e estado, para desempenho de funções ou serviços públicos de interesse comum dos entes.

A gestão associada deve ser estabelecida em instrumento jurídico com determinação das bases de relacionamento, consórcios públicos e convênios de cooperação. O convênio de cooperação é definido na Lei Federal nº 11.107 – Lei de Consórcios Públicos e para sua aplicação, precisa estar amparado por lei de cada um dos conveniados.



A Figura 66 apresenta as possibilidades de arranjos institucionais e de contratação direta, indireta e consorciada para a prestação dos serviços de saneamento.

Figura 66 – Arranjos institucionais para a contratação da prestação dos serviços de saneamento



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

Qualquer que seja o arranjo institucional e a forma de contratação dos serviços (direta, indireta ou por gestão associada) que o município opte, a Lei nº 11.445/2007 determina que a prestação dos serviços de saneamento deverá ser baseada no planejamento e regulação, sendo esta condição necessária para a validade dos contratos, conforme apresentado a seguir.

Planejamento

As Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010 definem que o planejamento dos serviços de saneamento nos aspectos técnicos, operacionais, institucionais e econômicos, é obrigatório, sendo instrumento fundamental de gestão e condição necessária para a validade dos contratos que tenham como objeto a prestação desses serviços.



Por meio do Plano Municipal de Saneamento Básico, o município de Manoel Emídio está instituindo as bases técnicas e as diretrizes que orientará os parâmetros para o planejamento dos serviços de saneamento no horizonte entre 2018 e 2037.

Regulação dos Serviços

Segundo a Lei nº 11.445/2007, é responsabilidade do titular dos serviços de saneamento, definir os órgãos responsáveis pela regulação de cada um dos serviços. Nesse sentido fica a cargo do município definir o ente regulatório, bem como os procedimentos de sua atuação.

Desta forma a regulação dos serviços de saneamento poderá ser delegada pelo município a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado, cabendo ao município definir a forma e os limites dessa regulação.

Os órgãos públicos responsáveis pela execução e regulação dos serviços devem editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços. Em outras palavras, devem ser estabelecidos padrões e normas para que os serviços alcancem de forma eficiente as diretrizes e objetivos fixados.

As normas estabelecidas no município devem estar em consonância com a Legislação Federal, Estadual, a Legislação Mandatária do município na forma da Lei Orgânica e nas de outros planos correlatos.

Fiscalização dos Serviços

Deverão ser estabelecidas normas para a prestação dos serviços de saneamento, assim como critérios e procedimentos para a execução dos serviços e a postura da população perante os seus direitos e responsabilidades.

Com base na definição de serviços adequados e em indicadores objetivos, a fiscalização deverá conferir e constatar, de forma direta ou indireta, a realização de toda a pauta de serviços, assim como a qualidade e as metas definidas no Plano Municipal de Saneamento Básico. Para tanto, a administração pública deverá ser



dotada de instrumentos específicos e objetivos, de forma a permitir publicizar e dar transparência ao controle e efetividade dos serviços e prestados à população.

Controle Social

O controle social deve ser estruturado desde o planejamento, estendendo-se ao controle da qualidade e à fiscalização dos serviços de saneamento. A participação da população, de forma direta, em canais específicos ou por meio de instrumentos de participação da sociedade, é fundamental no redesenho do modelo institucional de controle e fiscalização dos serviços.

De forma direta o controle social foi iniciado no processo de planejamento por meio das conferências e eventos com a população como ocorreu em Manoel Emídio. Outros canais de participação e de diálogos permanentes podem ser desenvolvidos, através da criação de comitê de acompanhamento e reuniões sazonais nas localidades, por meio de serviço de atendimento à população, por pesquisas de opinião e outros instrumentos de participação direta que poderão ser institucionalizados pelo município, como conselhos participativos. Todos esses canais devem promover e incentivar a população a se reconhecer como atores corresponsáveis pelas mudanças no ambiente com maior participação na resolução de problemas que afetam a qualidade de vida e saúde, como é o caso do saneamento.

7.4.2. Definições Estratégicas para o município de Manoel Emídio

Com base nos princípios legais, o município deve elaborar a Política Municipal de Saneamento Básico e instituí-la por meio de projeto de lei, estabelecendo os seguintes ordenamentos:

1 – Definição institucional e organizacional da prestação de serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

2 – Instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico como instrumento de gestão.



3 – Estabelecimento de diretrizes para arranjos institucionais com o Estado do Piauí e consorciamento intermunicipal.

4 – Definições técnicas gerais e estabelecimento de código de postura.

5 – Estabelecimento de mecanismos participativos de controle social e conselho municipal de saneamento.

6 – Definições dos órgãos públicos e secretarias responsáveis pela execução, fiscalização, regulação e controle dos serviços de saneamento.

7 – Definições de diretrizes orçamentárias e mecanismos de cobrança pela prestação de serviços de saneamento – taxas e tarifas – conforme definidos no artigo 29 da Lei Federal nº 11.445/2007, inclusive para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais urbanas.

7.5. ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

7.5.1. Alternativas Técnicas para o Sistema de Abastecimento de Água

Este item apresenta os principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento, definindo as alternativas para atendimento da população urbana e rural.

A prestação do serviço de abastecimento de água deve seguir as seguintes características: quantidade, qualidade, regularidade, eficiência e integralidade.



Quantidade

Deve ser o suficiente para atender as necessidades básicas e de higiene. A ONU recomenda 120 L/hab.dia, o que tem sido considerado como meta para o Nordeste Brasileiro

Qualidade

Atendimento ao Padrão de Potabilidade, conforme estabelecido com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Essa Portaria dispõe sobre o padrão de potabilidade e os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano, incluindo os limites máximos admissíveis e também os pontos e a frequência de amostragem da água produzida ao final do tratamento e na rede de distribuição de água.

Regularidade

Serviço disponível todo o tempo, sem variações de vazão e sem falta d'água.

Eficiência

Combate ao desperdício da água, considerando também os produtos químicos utilizados no seu tratamento e o uso de energia elétrica.

Integralidade

Existência de todas as unidades necessárias que compõem o sistema de abastecimento de água – SAA e nas dimensões corretas.

A implantação do sistema de abastecimento de água depende do manancial utilizado: subterrâneo e/ou superficial. Para o primeiro, são empregados poços tubulares enquanto que para o segundo, são realizadas captações superficiais ou tomadas de água de rios, reservatórios ou lagoas.

O tratamento de água pode ocorrer conforme diversos arranjos: desde uma simples desinfecção (com adição de cloro) para o caso de captação subterrânea, ou o mais completo com floculação, decantação e filtração seguida de desinfecção por meio de cloro. Ressalta-se que, independentemente da solução técnica adotada, a água para abastecimento deve seguir rigorosamente o Padrão de Potabilidade, de acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.



Cabe destacar a responsabilidade do município quanto ao atendimento do padrão de qualidade da água para consumo humano:

Das Competências dos Municípios

Art. 12. Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios:

I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano;

II - executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS;

III - inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s);

IV - manter articulação com as entidades de regulação quando detectadas falhas relativas à qualidade dos serviços de abastecimento de água, a fim de que sejam adotadas as providências concernentes a sua área de competência;

V - garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005;

VI - encaminhar ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano informações sobre surtos e agravos à saúde relacionados à qualidade da água para consumo humano;

VII - estabelecer mecanismos de comunicação e informação com os responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água sobre os resultados das ações de controle realizadas;

VIII - executar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional e estadual;

IX - realizar, em parceria com os Estados, nas situações de surto de doença diarreica aguda ou outro agravo de transmissão fecal oral, os seguintes procedimentos:

- a) análise microbiológica completa, de modo a apoiar a investigação epidemiológica e a identificação, sempre que possível, do gênero ou espécie de microorganismos;*
- b) análise para pesquisa de vírus e protozoários, quando for o caso, ou encaminhamento das amostras para laboratórios de referência nacional quando as amostras clínicas forem confirmadas para esses agentes e os dados epidemiológicos apontarem a água como via de transmissão; e*
- c) envio das cepas de Escherichia coli aos laboratórios de referência nacional para identificação sorológica;*

X - cadastrar e autorizar o fornecimento de água tratada, por meio de solução alternativa coletiva, mediante avaliação e aprovação dos documentos exigidos no art. 14 desta Portaria.

Parágrafo único. A autoridade municipal de saúde pública não autorizará o fornecimento de água para consumo humano, por meio de solução alternativa coletiva, quando houver rede de distribuição de água, exceto em situação de emergência e intermitência.

Fonte: Portaria nº 2.914/2011



Na situação encontrada em Manoel Emídio o volume total das estruturas de reservação não é suficiente para atender a população, podendo resultar em irregularidades no abastecimento. Já as estruturas de captação e tratamento precisam de reformas para servir adequadamente e com segurança a população projetada para o município.

Para a proposição de soluções para o município de Manoel Emídio foram analisados possíveis mananciais para abastecimento público, tanto subterrâneos como superficiais.

No município de Manoel Emídio predominam áreas com características aquíferas (Figura 67), onde podem ser encontradas vazões de exploração entre 25 e 50 m³/h, classificadas como de produtividade moderada (CPRM, 2014). Tal fato favorece o uso da água subterrânea como manancial para abastecimento, como já vem sendo praticado no município.



Atualmente, os dois poços tubulares operados pela AGESPISA apresentam uma vazão total de 22,5 L/s, suficiente para atender a demanda projetada para o ano de 2037. Enfatiza-se que para atender a população de forma adequada os poços tubulares devem estar de acordo com os parâmetros da boa engenharia quanto ao projeto, construção e operação.

Quanto aos cursos d'água superficiais merece menção o rio Gurguéia, rio que dá nome a bacia onde o município de Manoel Emídio se localiza. Trata-se de um rio perene, torrencial na estação chuvosa e que apresenta baixa vazão na estação seca. Em sua foz conta com uma vazão de permanência ($Q_{90\%}$) igual a 3,53 m³/s (SEMAR, 2010).

Analisou-se como alternativa uma captação no rio Gurguéia. O ponto analisado encontra-se a 8 km da sede em linha reta. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH, 2015) esse trecho do rio Gurguéia apresenta balanço quantitativo confortável e qualitativo bom.

Com base nos mananciais disponíveis são realizadas as proposições para as zonas urbana e rural do município de Manoel Emídio.

Zona Urbana

As proposições para a zona urbana de Manoel Emídio são apresentadas no quadro a seguir.



Quadro 69 – Proposições para o abastecimento de água da zona urbana do município de Manoel Emídio

Diretriz	Proposição
Universalização	Realizar estudo hidrológico para avaliar a real capacidade dos poços existentes de forma a não explorar água acima da capacidade de recarga do aquífero.
	Com base na capacidade dos poços e na demanda necessária verificar a necessidade da perfuração de novos ou definir quais poços serão mantidos no sistema de abastecimento adequando-os as normas técnicas.
	Implantar sistema adequado de tratamento da água de forma a atender os padrões de potabilidade de água previstos na Portaria nº 2.914/2011.
	Implantar estrutura(s) de reservação com capacidade suficiente para atender a demanda da população.
	Implantar rede de distribuição de forma a cobrir toda a área urbana atual além de acompanhar o crescimento da cidade previsto no horizonte de planejamento.
Uso sustentável da água	Organizar a distribuição de água em setores de forma a permitir maior eficiência e controle dos volumes de água distribuídos e ações eficazes de controle de perdas.
	Corrigir os pontos críticos de baixa pressão para garantir que todos os setores recebam água de forma adequada.
	Implantar macromedidores na saída do(s) sistema(s) de tratamento e Reservatórios para aferir a vazão no sistema e controlar as perdas.
	Implantar hidrômetros para avaliar o consumo dos usuários de forma a auxiliar nos programas de conscientização do uso sustentável da água.
	Realizar a manutenção das estruturas periodicamente.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Zona Rural

As proposições para a zona rural de Manoel Emídio são apresentadas no quadro a seguir.



Quadro 70 – Proposições para o abastecimento de água da zona rural do município de Manoel Emídio

Diretriz	Proposição
Universalização	Realizar estudo hidrogeológico para avaliar a capacidade dos poços instalados e a necessidade da perfuração de novos para atender a demanda da população.
	Implantar sistema adequado de tratamento da água de forma a atender os padrões de potabilidade de água previstos na Portaria nº 2.914/2011. Quando necessário, prever a instalação de sistema de dessalinização.
	Implantar estrutura de reservação com capacidade suficiente para atender a demanda da população.
	Implantar rede de distribuição para atender a população de aglomerações rurais.
	Implantar cisternas nos domicílios onde a população se encontre dispersa.
Uso sustentável da água	Implantar hidrômetros para avaliar o consumo dos usuários de forma a auxiliar nos programas de conscientização do uso sustentável da água.
	Realizar a manutenção das estruturas periodicamente.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

7.5.1.1. Critérios técnicos a serem observados nos sistemas de abastecimento de água para o município de Manoel Emídio

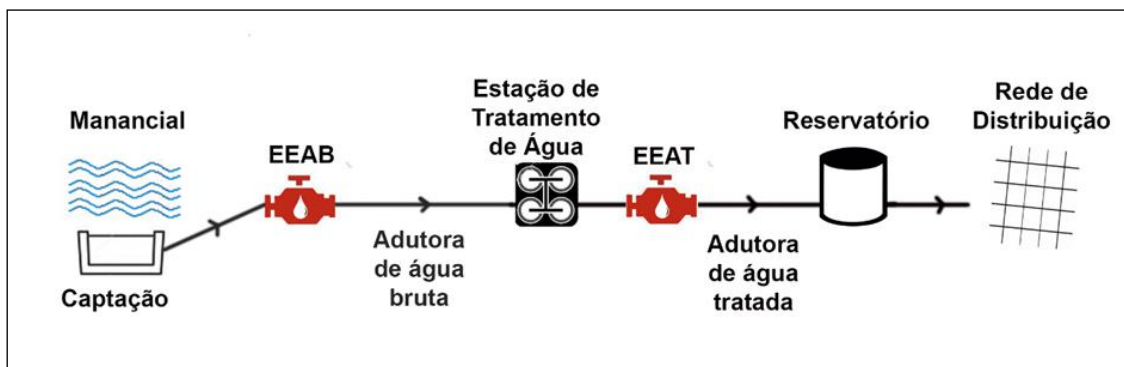
As estruturas implantadas ou a serem implantadas no município, tanto na zona urbana quanto na zona rural, deverão atender os critérios e parâmetros da boa engenharia quanto ao projeto, operação e manutenção.

Sistema de Abastecimento de Água (SAA) composto de captação superficial

Quando proveniente de mananciais superficiais o sistema de abastecimento de água deverá ser composto pelas seguintes unidades: captação, tratamento, adução, reservação, rede de distribuição, hidrômetro e ligação predial. A figura a seguir apresenta um esquema básico das estruturas que devem compor esse sistema.



Figura 68 – Croqui de um sistema de abastecimento de água a partir de captação superficial



Nota: EEAB: Estação Elevatória de Água Bruta; EEAT: Estação Elevatória de Água Tratada.
Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Os sistemas de abastecimento dotados de mananciais superficiais devem seguir as seguintes normas:

- NBR 12.211 – Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água.
- NBR 12.213 – Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público.
- NBR 12.214 – Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público.
- NBR 12.215 – Projeto de adutora de água para abastecimento público.
- NBR 12.216 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.
- NBR 12.217 – Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.
- NBR 12.218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.
- NBR 12.586 – Cadastro de sistema de abastecimento de água

A descrição de cada estrutura que compõe o sistema de abastecimento de água a partir de mananciais superficiais é apresentada a seguir:



- **Captação:** consiste na estrutura responsável pela extração de água do manancial, a fim de torná-la disponível para seu transporte para os locais de utilização. Pode ser de diferentes formas em função do tipo de manancial. Quando se refere à captação em manancial de superfície, devem ser consideradas as características físicas do curso d'água e de suas margens, bem como as variações sazonais de vazão, uma vez que se trata de uma unidade de muita responsabilidade no sistema e sujeita à ação de intempéries.
- **Estação Elevatória de Água - EEA:** conjunto de estruturas e equipamentos destinados a energizar a água, com a finalidade de efetuar a sua elevação de nível e compensar as perdas de carga na linha, podendo ser utilizada para adução de água bruta ou tratada. No caso particular onde a pressão de montante é superior à atmosférica, a estação elevatória passa a ter a designação de Booster (estação impulsionadora).
- **Adutora de Água Bruta – AAB:** canalização que transporta água da captação para a estação de tratamento, podendo funcionar por gravidade, recalque ou ambos. As adutoras de água bruta conduzem água não tratada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) por meio da Estação Elevatória de Água Bruta.
- **Estação de Tratamento de Água – ETA:** conjunto de estruturas e equipamentos destinados a alterar as características físicas, químicas e/ou biológicas da água captada, de forma a torná-la adequada ao uso. Para proteger a saúde da população consumidora devem ser respeitados os padrões de potabilidade da Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. As principais etapas de tratamento de uma estação do tipo convencional são:
 - **Pré-desinfecção:** a primeira etapa do tratamento aplicado à água bruta que chega a ETA representada pelo processo de pré-cloração ou pré-desinfecção. Esta etapa consiste na adição de desinfetante, normalmente cloro gasoso, visando uma eliminação preliminar de microorganismos patogênicos.



Coagulação/Floculação: este processo tem como objetivo transformar as impurezas que se encontram em suspensão fina, em estado coloidal ou em solução, em partículas maiores (flocos) para que possam ser removidas por sedimentação e/ou filtração ou, em alguns casos, por flotação. A coagulação e a floculação constituem a parte mais delicada do tratamento convencional de água para abastecimento, pois qualquer falha nessa fase pode acarretar grandes prejuízos na qualidade da água e no custo do produto distribuído à população.

Decantação: após passagem pelo floculador a água segue para tanques de decantação, onde passa em baixa velocidade permitindo que os flocos formados na floculação se depositem no fundo, deixando a água clarificada.

Filtração: nesta fase a água passa por diferentes camadas filtrantes onde ocorre a retenção dos flocos menores que não sedimentaram na decantação. A água então fica livre das impurezas e passa a ter um aspecto cristalino.

Desinfecção final: é o processo de tratamento que visa à eliminação dos germes patogênicos eventualmente presentes na água por meio da aplicação de agentes desinfetantes específicos.

Fluoretação: etapa adicional, pois o produto aplicado possui a função de colaborar para redução da incidência da cárie dentária na população.

- **Adutora de Água Tratada – AAT:** canalização que transporta água da Estação de Tratamento para o reservatório ou para a rede de distribuição, podendo funcionar por gravidade, recalque ou ambos. Excepcionalmente, a canalização que transporta água de um reservatório ou uma adutora para outro reservatório ou rede de distribuição pode ser designada de subadutora. As adutoras são de extrema importância para o sistema de abastecimento, principalmente quando constituídas de uma só linha, já que qualquer interrupção afetará o abastecimento à população, com consequências



significativas. Algumas diferenças com referências às adutoras são destacadas:

Adutora por recalque: utilizada quando o local de destino da água é mais elevado do que a unidade de origem, tornando-se necessário a utilização de conjunto motobomba.

Adutoras por gravidade: divididas em conduto livre ou conduto forçado. No primeiro caso, a água escoar sempre em declive, mantendo uma superfície livre sob o efeito da pressão atmosférica. Os condutos podem ser abertos ou fechados, não funcionando com seção plena (totalmente cheios). Na adutora por gravidade em conduto forçado a pressão interna, permanentemente superior à pressão atmosférica, permite a água mover-se, quer em sentido descendente quer em sentido ascendente, graças à existência de uma carga hidráulica.

- **Reservatório:** conjunto de estruturas e equipamentos destinado a armazenar a água, de forma a amortizar as flutuações cíclicas e sazonais de consumo, acondicionar as pressões disponíveis ou garantir a regularidade de produção e distribuição. Deve possuir capacidade de volume suficiente para acompanhar a variação horária de vazões. Os reservatórios podem ser de diferentes formas, em função de sua posição no terreno (apoiado, elevado, semienterrado, enterrado) e de sua posição em relação à rede de distribuição (de montante ou de jusante).
- **Rede de distribuição:** canalização destinada a transportar a água do reservatório ou adutora para os ramais prediais, compreendendo as linhas principais (que abrangem as linhas-tronco e os anéis) e as linhas secundárias. A rede de distribuição é composta por tubulações, conexões e peças especiais, localizadas nos logradouros públicos, com a função de distribuir água até as residências, estabelecimentos comerciais, indústrias e locais públicos. Podem assumir configurações simples até extremamente complexas, em função do porte, da densidade demográfica, da distribuição e da topografia da área abastecida.

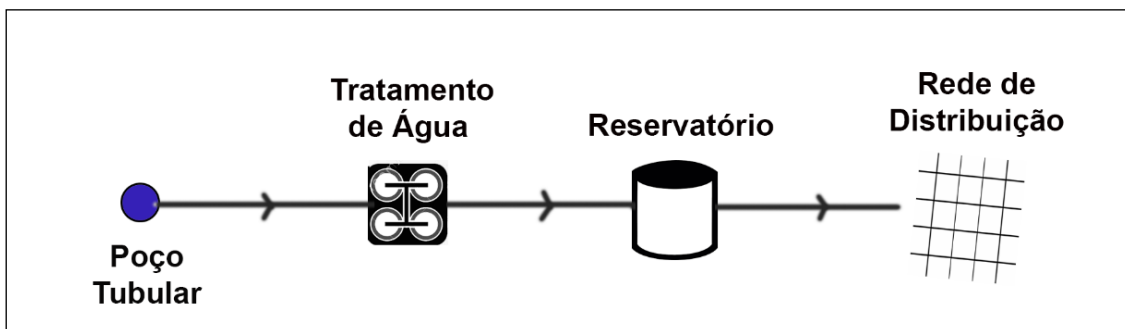


- **Ramal predial:** canalização compreendida entre a rede de distribuição e o medidor ou controlador de vazão (hidrômetro) da instalação hidráulica do consumidor final. Esta ligação configura-se por uma derivação da água da rede de distribuição por meio de instalações assentadas na via pública ou em propriedade privada até a instalação predial.

Sistema de Abastecimento de Água (SAA) composto de captação subterrânea

As estruturas básicas que compõem um sistema de abastecimento de água a partir de captação de água subterrânea são apresentadas no esquema a seguir.

Figura 69 – Croqui de um sistema de abastecimento de água a partir de captação em poços tubulares



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

A sistemática para a definição do manancial subterrâneo visando a construção de poços para abastecimento de água pressupõe as seguintes etapas de estudos técnicos prévios que possibilitem a decisão mais adequada de acordo com as condições do poço (localização e projeto básico):

- Estudos de geologia e hidrogeológicos para definição de manancial subterrâneo;
- Estudos de locação do poço;
- Elaboração do Projeto Básico do poço.

Para a perfuração de poços tubulares devem ser seguidas as seguintes normas:



- NBR 12.211 – Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – procedimento
- NBR 12.212 – Projeto de poço para captação de água subterrânea
- NBR 12.244 – Construção de poço para captação de água subterrânea

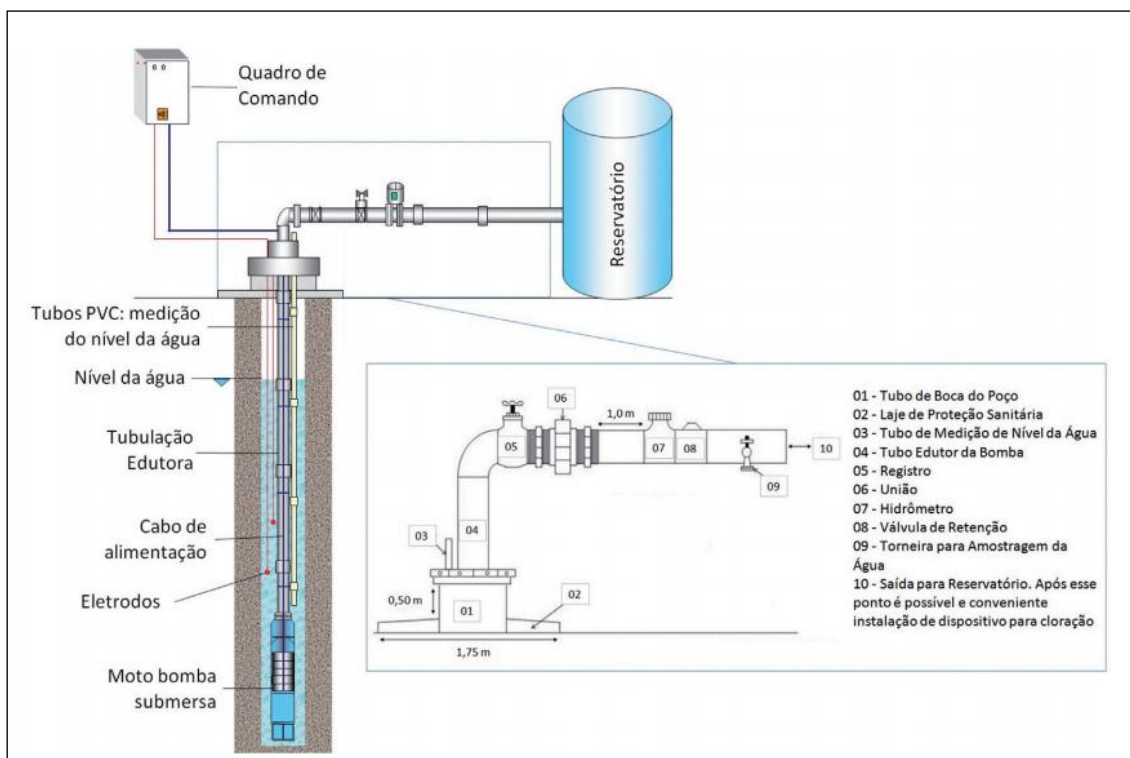
A área de captação deve ser totalmente cercada, impedindo a entrada de pessoas estranhas e animais. Os poços devem possuir laje de concreto na sua base com declividade do centro para as bordas, com espessura mínima de 15 cm e área não inferior a 1,0 m². A coluna de tubos deve ficar saliente, no mínimo, 50 cm da laje.

O poço tubular deverá possuir equipamentos e materiais adequados para sua plena operação (Figura 70):

- conjunto moto bomba submersível;
- quadro elétrico de comando e proteção;
- cabo elétrico que interliga a bomba no interior do poço ao quadro;
- tubulação edutora, geralmente em aço galvanizado, PVC ou até mesmo em mangueiras flexíveis. Essa tubulação conecta a bomba ao cavalete, e é por onde sai a água bombeada;
- cavalete, montado na superfície e conectado à rede adutora. Normalmente construído em material de aço galvanizado. As peças de conexão em geral são: tubo, união, curva, registro de gaveta (controle de abertura ou fechamento do fluxo de água), ventosa (retirada de ar), saída lateral (descarga) e válvula de retenção para evitar retorno de água. O cavalete se conecta a tubulação adutora até o reservatório e não deve estar ligado diretamente à rede de distribuição.
- tubulação para medição do nível d'água, usualmente um tubo em aço ou PVC de 20 mm;
- eletrodos de proteção de níveis, instalados para ligar e desligar a bomba em função do nível de água, sendo sua operação uma proteção básica do grupo moto bomba.



Figura 70 – Esquema de instalação de equipamento de bombeamento em poço tubular



Fonte: GIAMPÁ & GONÇALES (2015)

Os poços tubulares quando adequadamente construídos garantem uma água de melhor qualidade comparada às águas superficiais. Mesmo assim, para que a água chegue ao consumidor final livre de microrganismos há a necessidade da sua desinfecção além da manutenção de um teor mínimo de cloro residual em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme determina a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Atualmente, cinco agentes de desinfecção são comumente usados no tratamento de água potável (HOWE *et. at.*, 2016):

- Cloro livre;
- Cloro combinado (também conhecido como cloramina);
- Dióxido de cloro;
- Ozônio; e
- Luz ultravioleta (UV).



O processo de desinfecção mais aplicado nos sistemas de abastecimento de água, em todo o mundo, é o que emprega o cloro ou produtos à base de cloro como agentes desinfetantes (FUNASA, 2014).

Deve-se notar que algumas técnicas de desinfecção, por sua simplicidade, não são capazes de controlar a dosagem do agente de desinfecção e o tempo de contato mínimo, sendo apenas indicadas para pequenas comunidades rurais. Como exemplo cita-se o clorador de pastilha, que apesar de ser comumente empregado nas áreas urbanas dos municípios do Estado do Piauí, deveria apenas ser utilizado como solução alternativa em pequenos sistemas rurais.

A unidade de tratamento de água a ser utilizada no município deverá obedecer às diretrizes da Norma NBR 12.216 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Para as águas provenientes de mananciais subterrâneos a norma estabelece o tratamento mínimo necessário em função do estado de proteção da bacia e da qualidade da água bruta (concentração de DBO, coliformes, pH, cloretos e fluoretos).

A escolha dependerá, portanto, da análise da situação dos poços existentes e daqueles a serem perfurados, caso haja necessidade. Os tratamentos mínimos previstos pela NBR 12.216 para as águas de mananciais subterrâneos são:

- Desinfecção e correção do pH;
- Desinfecção, correção do pH e:
 - a) Decantação simples, para água contendo sólidos sedimentáveis, quando, por meio desse processo, suas características se enquadrarem nos padrões de potabilidade; ou
 - b) Filtração, precedida ou não de decantação, para águas de turbidez natural, medida na entrada do filtro, sempre inferior a 40 Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT) e cor sempre inferior a 20 unidades, referidas aos Padrões de Platina.



Setorização da rede de distribuição

A rede de distribuição precisa ser setorizada para controlar as perdas físicas e comerciais. Para realizar o controle da produção e distribuição no sistema de abastecimento é necessária a instalação de aparelho macromedidor para aferir a vazão de água que sai dos reservatórios para cada setor de abastecimento da rede de distribuição.

A setorização integra interligações de redes existentes, construções de novas redes, mapeamentos de pressão, pesquisas de vazamento, mapeamento do sistema para o bombeamento adequado às regiões da cidade, entre outras intervenções.

Esse sistema também permite a realização de manobras e intervenções, sem deixar de atender parte ou todo o sistema, delimitando a intervenção somente onde é necessário, reduzindo a população não atendida. Objetiva, ainda, minimizar a quantidade de vazamentos na rede de distribuição, além de diminuir o intervalo no desabastecimento, caso haja necessidade de algum reparo na rede.

Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) para Pequenos Aglomerados e Locais Rurais

Para atender a população de aglomerados da zona rural, propõem-se sistemas coletivos compostos por captação, tratamento, adução, reservação, rede de distribuição, hidrômetro e ligação predial, com configuração semelhante à de áreas urbanas consolidadas, como descrito anteriormente.

Para o tratamento da água nos pequenos aglomerados rurais, considerados nesse Plano Municipal de Saneamento Básico como as localidades com população até 160 habitantes, sugere-se o uso do clorador simplificado desenvolvido pela Funasa².

O clorador simplificado foi desenvolvido para ser utilizado em tratamento de volumes fixos de água proveniente de manancial subterrâneo, captada por meio de poços

² Para maiores detalhes consultar o Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades, disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualdecloracaodeaguaem_pequenascomunidades.pdf



tubulares profundos, rasos ou escavados. É utilizado como desinfetante uma solução de hipoclorito de cálcio ou hipoclorito de sódio.

A Funasa desenvolveu dois modelos utilizados em situações diferentes de operação:

- O modelo “A” é recomendado para sistemas onde a operação é manual e o reservatório enche rapidamente. Entende-se por operação manual, quando a energia elétrica utilizada para acionar a bomba d’água provém de grupo gerador a diesel ou rede elétrica.
- O modelo “B” é recomendando para sistemas automatizados, inclusive aqueles que funcionam com energia solar; possuem pouca vazão e o reservatório demora um pouco mais para encher. Os sistemas automatizados são aqueles que funcionam sem a intervenção constante do operador do sistema. Exemplo: sistemas que funcionam com energia solar ou elétrica.

O Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades (FUNASA, 2014) traz detalhes da montagem e operação de ambos os modelos.

Para os locais da zona rural onde a população se encontra muito dispersa - e dessa forma inviabilizando a adoção de soluções coletivas - sugere-se a implantação de Cisternas Modelo Funasa³.

Essas cisternas têm como função o armazenamento de água de chuva coletada dos telhados das casas por meio de calhas. Uma cisterna com capacidade de até 16 mil litros pode garantir o suprimento de água para atender as necessidades básicas de uma família de 5 pessoas, por um período de 6 a 8 meses (FUNASA, 2013).

Os tipos de cisternas podem variar de acordo com os materiais utilizados (concreto, argamassa armada, polietileno) e das técnicas de construção utilizadas. Na figura a seguir são apresentados dois exemplos de modelos de cisternas.

³ Para maiores detalhes consultar a página da internet da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA: <http://www.funasa.gov.br>. No Programa Institucional de Melhorias Sanitárias Domiciliares podem ser obtidos especificações técnicas e projetos de diversos tipos de cisternas.



Figura 71 – Exemplos de cisterna em polietileno e em concreto



Fonte: Aquino (2013); FUNASA (2016)

7.5.2. Alternativas Técnicas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Após o uso da água potável nas casas, comércio e na cidade como um todo, é gerado o esgoto sanitário que precisa ser coletado, afastado e tratado para evitar o contato das pessoas e consequentemente, doenças que podem afetar a qualidade de vida dos indivíduos.

Os serviços de coleta, afastamento e tratamento do esgoto produzido tem como objetivo a redução da morbimortalidade, principalmente a infantil, em razão das doenças e outros agravos ocasionados pela falta ou inadequação das condições de esgotamento sanitário.

Atualmente o município de Manoel Emídio não possui sistema coletivo de esgotamento sanitário, desta forma a população destina seu esgoto prioritariamente a fossas rudimentares resultando em contaminação e poluição do ambiente, com sérios riscos à saúde pública.

As alternativas técnicas para o sistema de esgotamento sanitário são apresentadas a seguir para as zonas urbana e rural.



Zona Urbana

As proposições para a zona urbana de Manoel Emídio são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 71 – Proposições para o esgotamento sanitário da zona urbana do município de Manoel Emídio

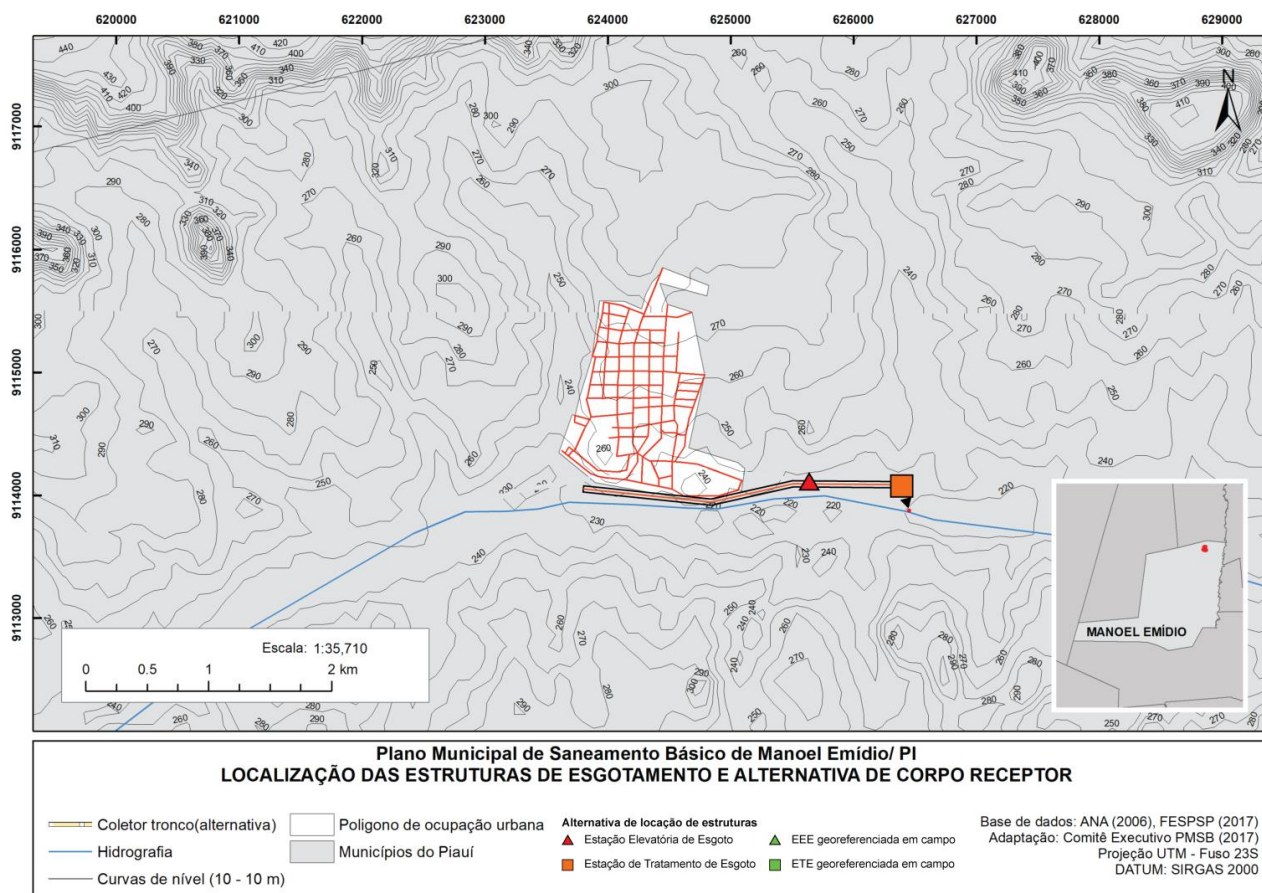
Proposição
Implantar sistema completo de esgotamento sanitário composto por ligação predial, rede coletora, coletor tronco, estação elevatória, tratamento e disposição final.
Quando da operação da ETE realizar o monitoramento da qualidade do esgoto bruto e tratado.
Realizar a manutenção das estruturas de forma periódica.
Não permitir a realização de ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora de esgoto, quando a mesma estiver implantada, por meio de fiscalização e campanhas de conscientização da população.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Analisando por meio de softwares de geoprocessamento as curvas de nível e fundos de vale existentes no município de Manoel Emídio realizou-se uma avaliação preliminar do possível traçado das redes coletoras principais e dos coletores tronco, além da indicação da localização da estação de tratamento de esgoto (Figura 72).



Figura 72 – Estudo preliminar indicando o possível traçado do sistema coletor principal e de localização da estação de tratamento



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Zona Rural

As proposições para a zona rural de Manoel Emídio são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 72 – Proposições para o esgotamento sanitário da zona rural do município de Manoel Emídio

Proposição
Para a população que se encontra agrupada no território rural propõe-se implantar sistema completo de esgotamento sanitário composto por ligação predial, rede coletora, coletor tronco, estação elevatória, tratamento e disposição final.
Para a população dispersa da área rural propõe-se implantar soluções unidomiliares.
Realizar a manutenção das estruturas de forma periódica.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

7.5.2.1. Critérios técnicos a serem observados nos sistemas de esgotamento sanitário para o município de Manoel Emídio

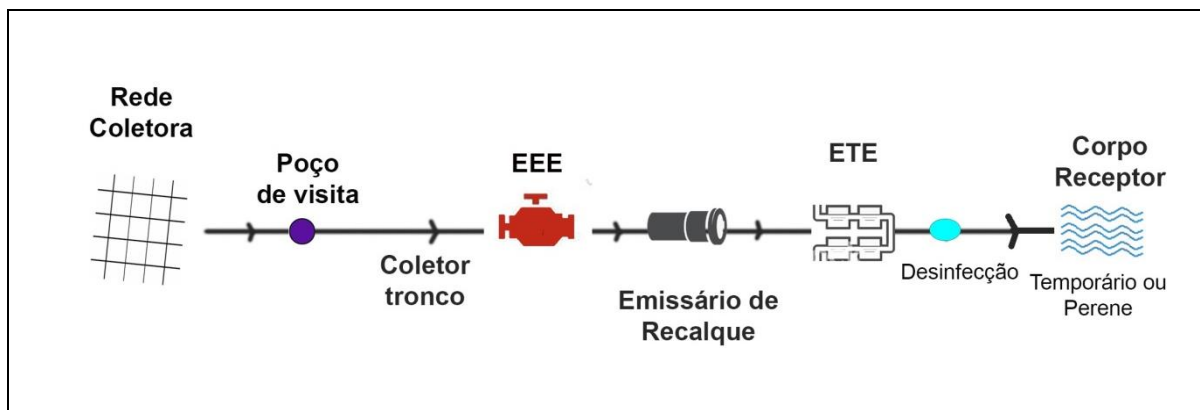
As estruturas implantadas ou a serem implantadas no município deverão atender os critérios e parâmetros da boa engenharia quanto ao projeto, operação e manutenção.

Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para zona urbana

O sistema de esgotamento sanitário deve ser composto por ligação predial, rede coletora (cor ocre, linha PVC esgoto sanitário – em PVC rígido, dimensionados para trabalharem enterrados e sem pressão), linha de recalque (Tubo PVC de FoFo, PB, JE), estação elevatória, ligações domiciliares e estação de tratamento (lagoas de estabilização anaeróbia e facultativa, ou outros processos que se adequem à realidade local). A figura a seguir apresenta um esquema básico das estruturas que devem compor o sistema de esgotamento sanitário.



Figura 73 – Sistema de Esgotamento Sanitário para áreas urbanas



Nota: EEE: Estação Elevatória de Esgoto; ETE: Estação de Tratamento de Esgoto

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Os estudos, projetos e execução dos sistemas de esgotamento sanitário devem seguir as seguintes normas:

- NBR 9648 – Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário
- NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
- NBR 9814 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário
- NBR 12.207 – Projeto de interceptores de esgoto sanitário
- NBR 12.208 – Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário
- NBR 12.209 – Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário

A infraestrutura de um sistema de esgotamento sanitário é composta por unidades de coleta, transporte, tratamento e disposição final no corpo d' água. A seguir são descritas suas principais estruturas.

- **Ramal Predial:** conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que integra a rede pública à instalação predial do usuário. A instalação predial são os elementos internos ao imóvel de responsabilidade do proprietário ou usuário.
- **Rede Coletora:** é um conjunto constituído pelos coletores de esgoto e unidades acessórias.



- **Coletor de Esgoto:** tubulação do sistema de esgotamento sanitário que recebe a contribuição de esgoto dos ramais prediais em qualquer ponto ao longo de sua extensão.
- **Coletor Tronco:** tubulação que recebe apenas a contribuição de esgoto de outros coletores.
- **Coletor Principal:** coletor de esgoto de maior extensão dentro de uma mesma bacia.
- **Poços de Visita:** é um poço que através de abertura existente em sua parte superior, permite o acesso de pessoas e equipamentos para executar serviços de manutenção, compreendendo atividades de inspeção, conservação, reparos, desobstrução e limpeza dos condutos.
- **Estação Elevatória de Esgoto:** são instalações com o objetivo de bombear os esgotos de um ponto baixo para outro de cota mais elevada, permitindo que a partir desse ponto, os esgotos possam fluir por gravidade. As Estações Elevatórias são utilizadas quando as profundidades das tubulações se tornam elevadas, devido à baixa declividade do terreno e devido à necessidade de se transpor uma elevação do terreno.
- **Emissários:** são canalizações destinadas a conduzir os esgotos a um destino conveniente sem receber contribuições ao longo do seu percurso.
- **Estação de Tratamento de Esgotos:** conjunto de instalações destinadas à depuração dos esgotos, antes do seu lançamento nos cursos d' água, evitando a deterioração da qualidade dessa água e consequente ameaça à saúde da população.
- **Emissário Final:** canalização que recebe o efluente tratado pela Estação de Tratamento de Esgoto em sua extremidade a montante e conduz para o corpo receptor até o ponto de lançamento, onde este esgoto tratado é lançado ao meio ambiente.



- **Corpo Receptor:** é o curso ou massa de água onde é lançado o efluente final do Sistema de Esgotamento Sanitário.

As instalações pertencentes ao sistema de esgotamento sanitário são representadas por estruturas operacionais relacionadas à operação e manutenção do sistema. As unidades administrativas que também compõem as instalações são locais com estrutura e equipamentos necessários para o desenvolvimento de ações de controle e para o suprimento de recursos necessários para o desenvolvimento das atividades de expansão e operação. Por último, o sistema de esgotamento sanitário conta ainda com unidades de gestão para o exercício de planejamento, coordenação e aplicação das políticas relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário.

Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para zona rural

Para atender a população de aglomerados da zona rural propõem-se sistemas coletivos compostos por ligação predial, rede coletora e tratamento, com configuração semelhante à de áreas urbanas consolidadas, como descrito anteriormente.

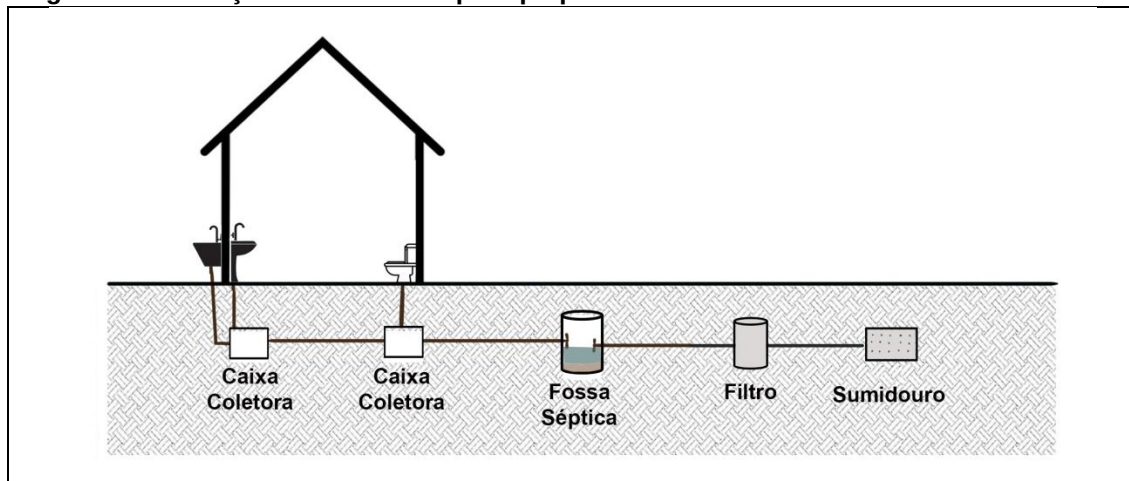
Para os locais na zona rural com menos de 150 habitantes ou onde a população encontra-se dispersa inviabilizando a adoção de soluções coletivas, sugere-se a implantação de soluções unidomiciliares como fossas sépticas e sumidouros. Para os tanques sépticos existem as seguintes normativas:

- NBR 7229 – Projeto construção e operação de sistemas de tanques sépticos
- NBR 13.969 – Tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos

A figura a seguir apresenta um esquema básico das estruturas que compõem as soluções unidomiciliares ou para pequenas comunidades.



Figura 74 – Solução unidomiciliar para pequenas comunidades

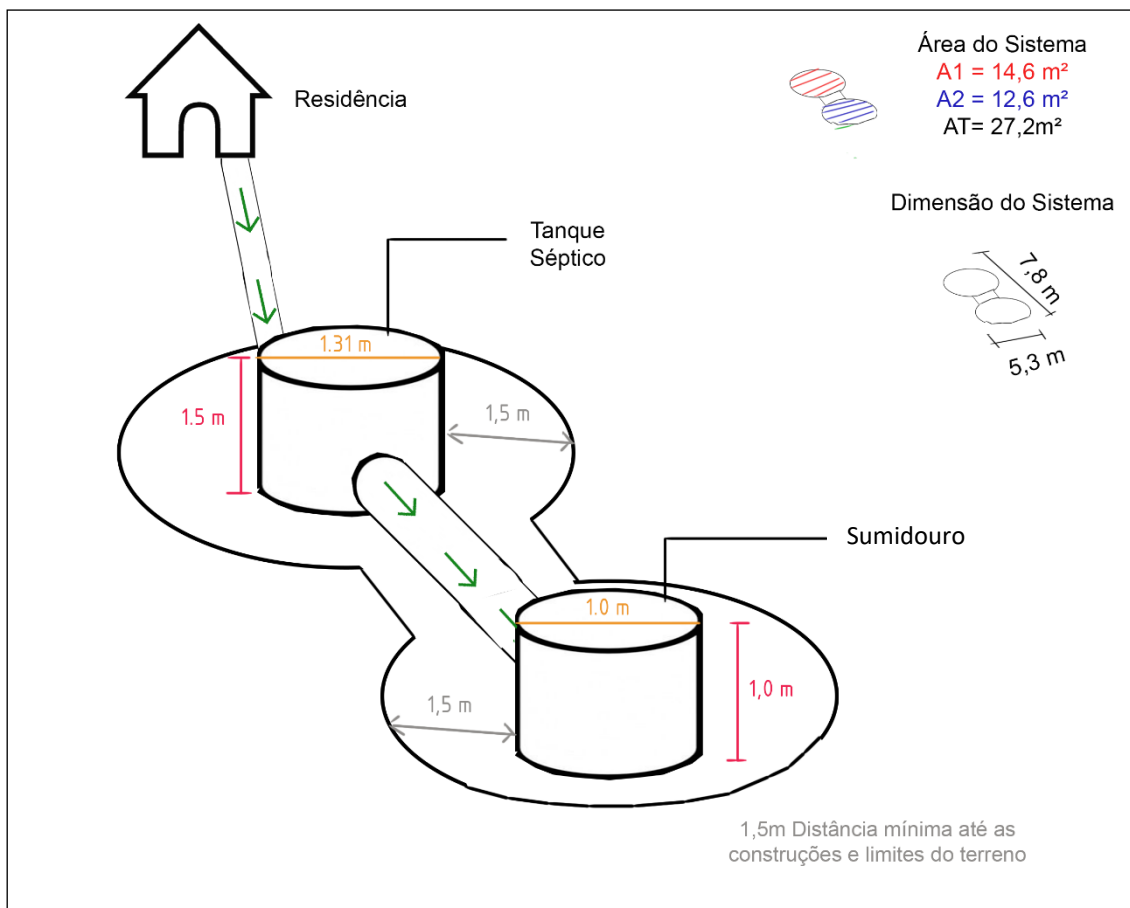


Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Para a implantação das soluções unidomiciliares o terreno deve possuir espaço suficiente para a instalação e acesso para manutenção das estruturas. Os esquemas a seguir ilustram a área necessária para os dispositivos conforme a configuração.



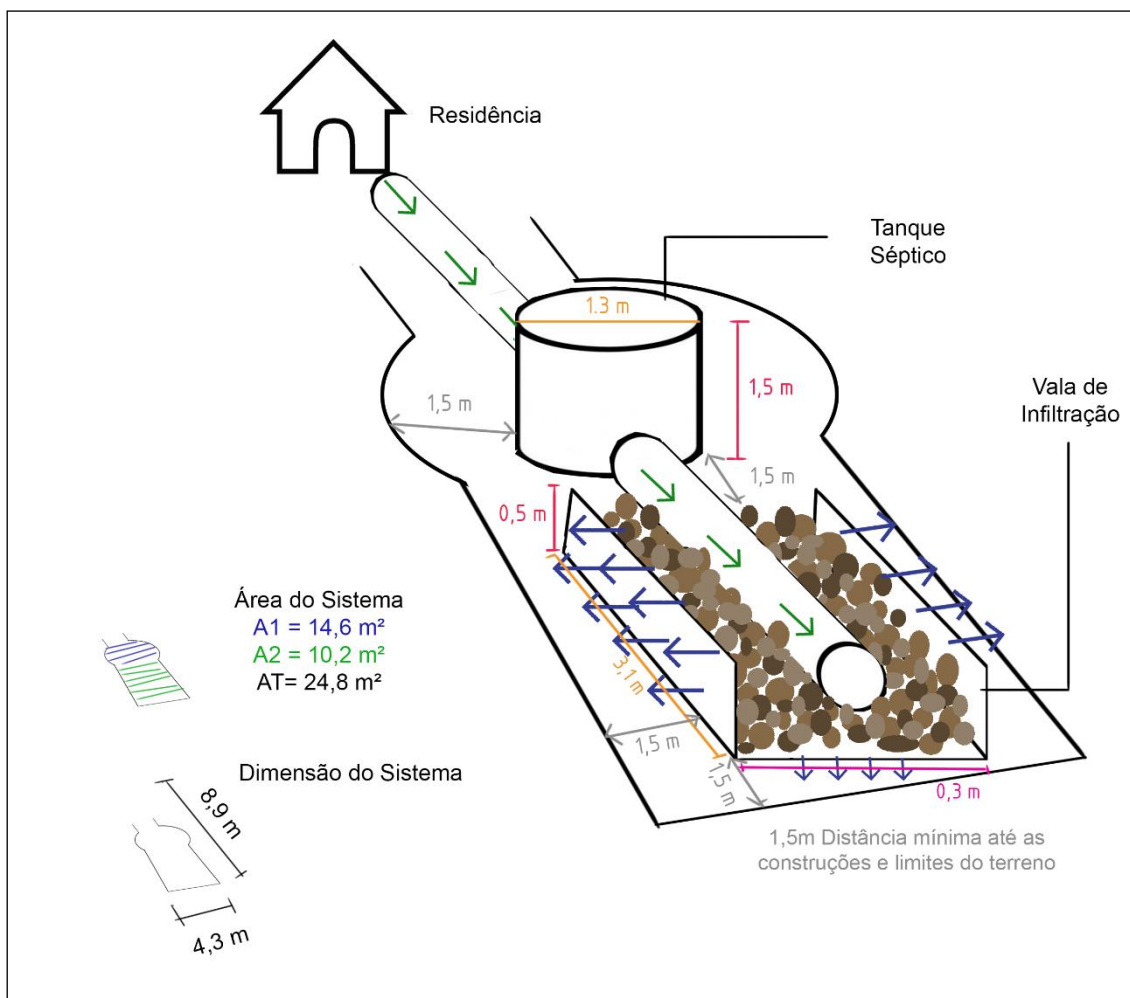
Figura 75 – Tanque séptico e sumidouro



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



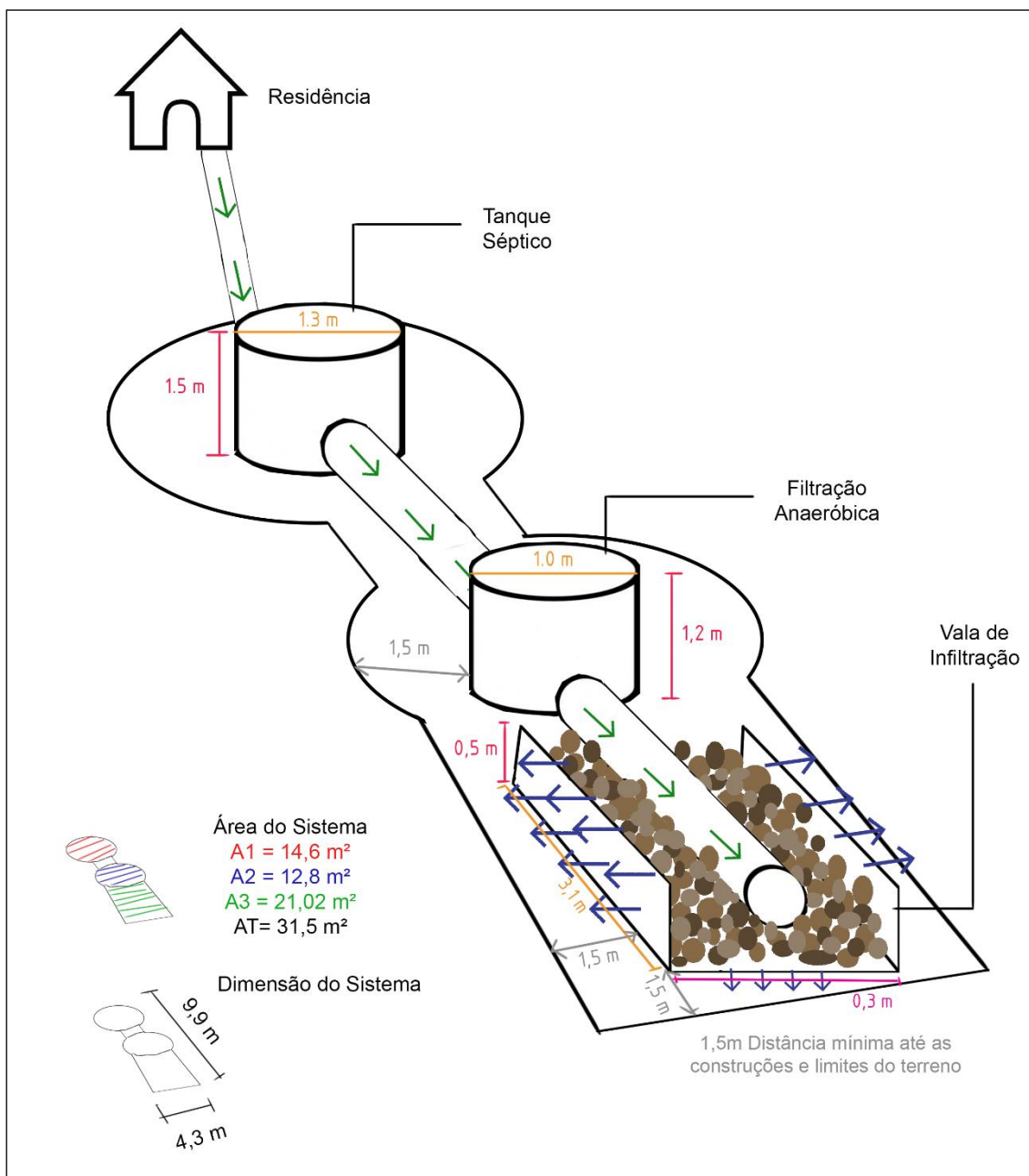
Figura 76 – Tanque séptico e vala de infiltração



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 77 – Tanque séptico, filtro e vala de infiltração



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Eventualmente é possível utilizar fossas sépticas maiores que atendam um grupo de casas, mas a população não pode ser maior que 100 pessoas, porque seria necessária uma área muito grande para promover a infiltração do esgoto tratado no solo.



7.5.3. Alternativas Técnicas para o Sistema de Drenagem

A infraestrutura de drenagem urbana tem por finalidade efetuar o manejo das águas pluviais, evitando danos à saúde pública e prejuízos às atividades econômicas, causados pelas inundações. Outro objetivo importante é evitar o empoçamento das águas das chuvas, que podem favorecer a disseminação de enfermidades como a dengue e a febre amarela. Trata-se do componente do saneamento mais frágil tecnicamente, pois não há normas brasileiras para sua regulação.

As unidades convencionais de drenagem são compostas por dois sistemas distintos que são planejados e projetados sob critérios diferenciados: o sistema inicial de drenagem, a microdrenagem, e o sistema de macrodrenagem, responsável pelo escoamento das águas dos vales por onde escoam os cursos d'água urbanos.

O sistema de microdrenagem ou coletor de águas pluviais é aquele composto pelos pavimentos das ruas, sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. O sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetado e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que decorrem das inundações e das interferências de enxurradas. Esse serviço é tipicamente municipal e é o primeiro a receber as águas pluviais e encaminhá-las aos corpos receptores.

O sistema de macrodrenagem é constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno. Do seu funcionamento adequado, depende a prevenção ou minimização dos danos às propriedades, dos danos à saúde e perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas, seja por doenças de veiculação hídrica.

Esse sistema encaixa-se no contexto do controle do escoamento superficial direto, tendo tradicionalmente como base o enfoque orientado para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem. O emprego apenas dessa solução ameaça apenas transferir o problema do escoamento para jusante, resultando em



inundações em áreas que anteriormente não sofriam com tal perturbação. É o caso de canalizações que aceleram as águas para jusante, aumentando a vazão de cheia, o que possivelmente acentua os danos causados por inundação.

As tendências atuais compreendem alternativas compensatórias de drenagem urbana. O enfoque é a redução do aumento do volume do escoamento superficial, provocado pela urbanização e respectiva impermeabilização, por meio de retenção de águas pluviais ou infiltração durante ou logo após o evento chuvoso que provoca escoamento superficial.

Esse enfoque é mais indicado às áreas urbanas ainda em desenvolvimento, sendo utilizado também em áreas de urbanização mais consolidadas, desde que existam locais (superficiais ou subterrâneos) adequados para a implantação do citado armazenamento. Este conceito não dispensa, contudo, a suplementação por sistemas de micro e macrodrenagem.

A função básica dos dispositivos de armazenamento é a de retardar as águas precipitadas sobre uma dada área, de modo a contribuir para a redução das vazões de pico de cheias em pontos a jusante. Os dispositivos de armazenamento compreendem dois tipos distintos que são os de controle na fonte e os de controle a jusante.

Os dispositivos de controle na fonte são instalações de pequeno porte colocadas próximas ou no local de origem do escoamento superficial de modo a permitir uma utilização mais eficiente da rede de drenagem a jusante. Dada a sua função, são estruturas hidráulicas dispersas sobre a bacia hidrográfica. Os dispositivos de controle a jusante, ao contrário do anterior, envolvem um menor número de locais de armazenamento. As obras de armazenamento podem, por exemplo, estar localizadas no extremo de jusante de uma bacia de drenagem de porte apreciável, ou mesmo numa sub-bacia de porte também expressivo. São unidades mais concentradas no território de uma bacia.

Há, ainda, dispositivos que se enquadrariam em ambos os tipos. O quadro a seguir, dá uma visão geral dos diferentes tipos normalmente utilizados.



Quadro 73 – Classificação dos dispositivos de armazenamento ou retenção

Controle na fonte	Disposição local	○ Leitos de infiltração ○ Bacias de percolação ○ Pavimentos porosos
	Controle de entrada	○ Telhados ○ Estacionamentos
	Detenção na origem	○ Valas ○ Depressões secas ○ Lagos escavados ○ Reservatórios de concreto ○ Reservatório tubular
Controle a jusante	Detenção em linha	○ Rede de galerias ○ Reservatório tubular ○ Reservatórios de concreto ○ Túnel em rocha ○ Reservatório aberto
	Detenção lateral	○ Reservatórios laterais

Fonte: Ramos et. al. (1999)

Segundo Canholi (2005), para a conveniente seleção entre as muitas alternativas possíveis dentro do planejamento de drenagem urbana, é necessário escolher uma política de atuação que determine as decisões presentes e futuras. Visando à consolidação dessas políticas, é preciso dispor de critérios gerais de projetos, operação e manutenção. Também são importantes os dados físicos, hidráulicos e hidrológicos da bacia, de uso e ocupação da área em estudo e de qualidade da água (pontuais e difusos), além da regulamentação para a aprovação de projetos no âmbito da bacia (escopo mínimo, eficiências, custos e aspectos ambientais), dos planos de financiamento (agências internacionais, recursos locais) e das políticas fiscais (taxa de melhorias ou descontos em IPTU para incentivar prática de conservação).

Em suma, o planejamento é necessário para dar solução adequada às águas pluviais urbanas para que se alcancem os objetivos propostos e não aumente o risco da população do município e mesmo de outros a jusante.

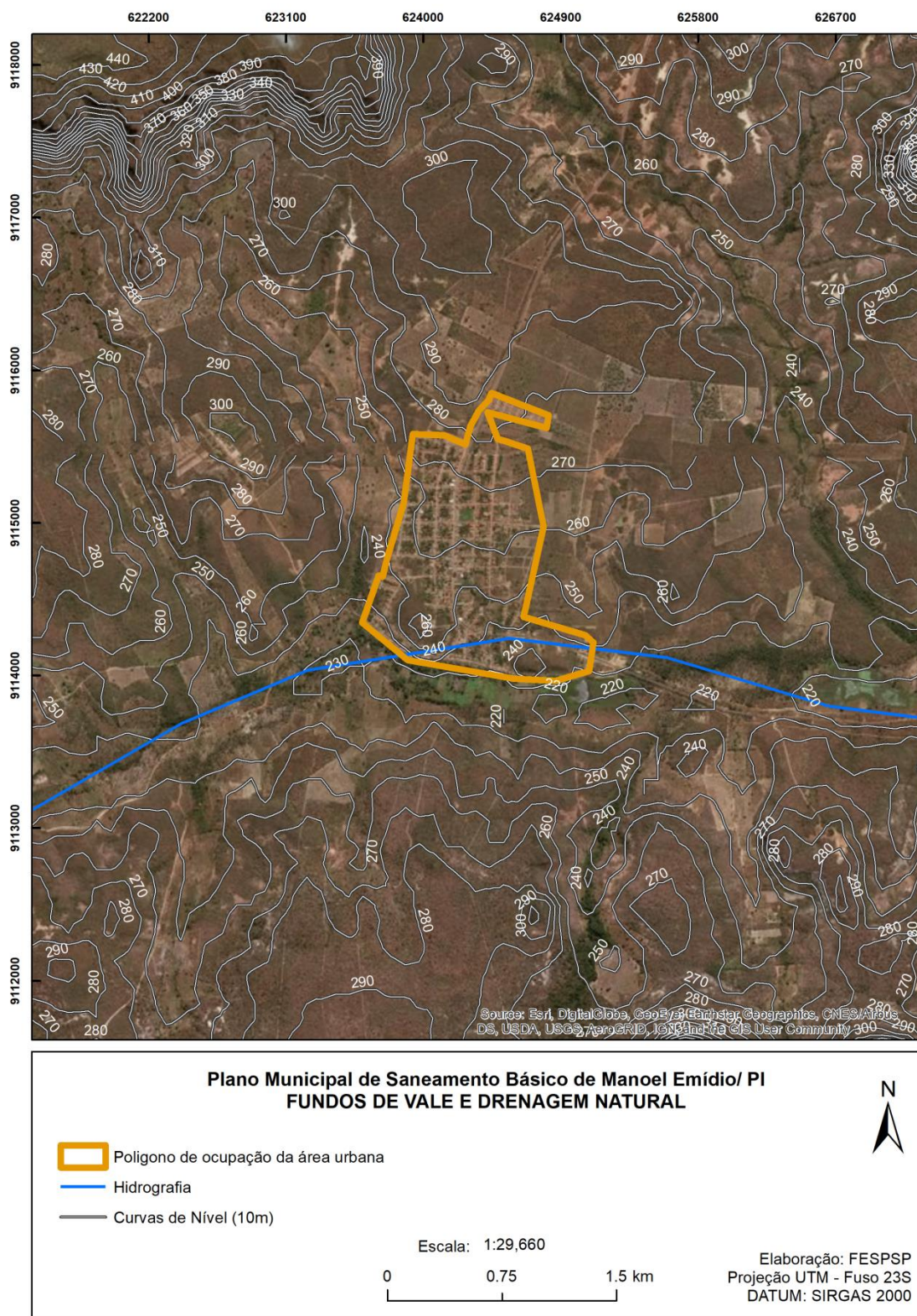
O município de Manoel Emídio não possui sistema de drenagem urbana. As águas pluviais são conduzidas através de escoamento superficial até as áreas mais baixas, onde se infiltram ou ficam empoçadas. O escoamento superficial ocorre no sentido do fundo de vale do curso d'água que delimita a área urbana, o riacho Caldeirão (Figura 78). Pela falta de infraestrutura, identificaram-se áreas atingidas por alagamentos.



A figura a seguir apresenta os fundos de vale e a drenagem natural do município de Manoel Emídio, que devem ser observados para o planejamento e implantação das estruturas do sistema de drenagem necessárias ao município.



Figura 78 – Fundos de vale e drenagem natural da área urbana de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Os fundos de vale presentes na área urbana deverão ter sua vegetação preservada conforme previsto no Código Florestal. Por se tratarem de áreas sujeitas à inundação não devem ser ocupadas por moradias, cabendo ao poder público desenvolver mecanismos de controle e fiscalização.

Para garantir a qualidade da água dos cursos d'água que cortam a área urbana são importantes a coleta e o afastamento dos esgotos gerados no município, através da implantação de coletores tronco ao longo dos fundos de vale, além da implantação de um sistema de coleta de resíduos sólidos eficaz e regular. Tais ações, junto com um programa educacional que envolva a comunidade, evitarão o lançamento de esgotos e resíduos nos corpos d'água.

Para atender de forma adequada e universalizar a prestação do serviço, se faz necessária a implantação de um sistema de drenagem urbana, concebido sob parâmetros da boa engenharia e contendo os seguintes componentes:

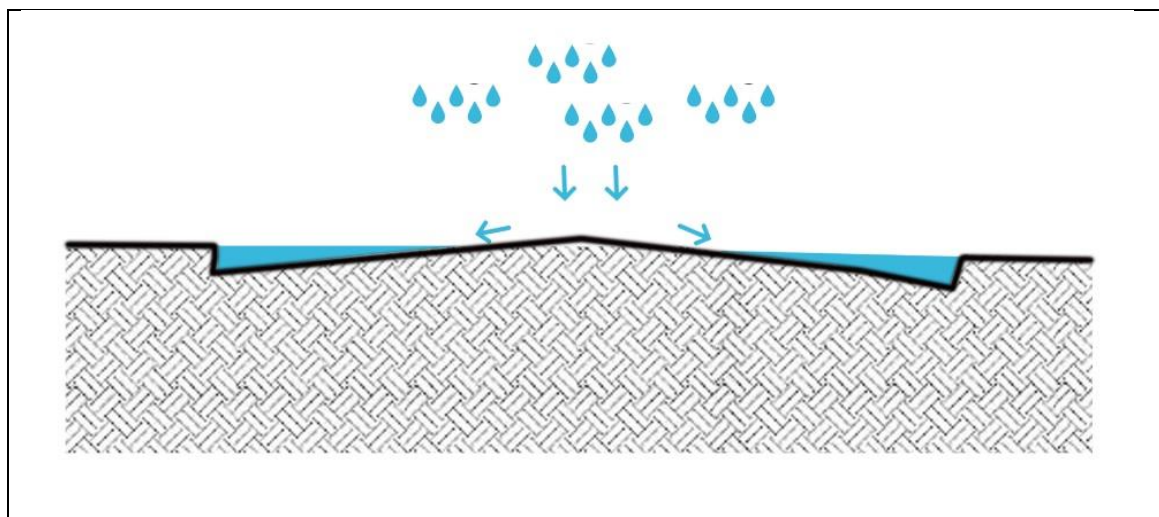
- **Sarjetas:** canais longitudinais, em geral triangular, situado entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta (boca de lobo);
- **Sarjetões:** canais de seção triangular situado nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas, destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destas para os pontos de coleta;
- **Bocas de lobo:** estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões. Em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- **Galerias:** condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Tecnicamente denominada de galerias tendo em vista serem construídas com diâmetro mínimo de 400 mm;



- **Condutos de ligação:** também denominados de tubulações de ligação, são destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até às galerias pluviais;
- **Poços de visita:** são câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- **Trecho de galeria:** partes da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- **Caixas de ligação** (também denominadas de caixas mortas): são caixas de alvenaria subterrâneas não visitáveis, com finalidade de reunir condutos de ligação ou estes à galeria

As figuras a seguir ilustram o sistema proposto:

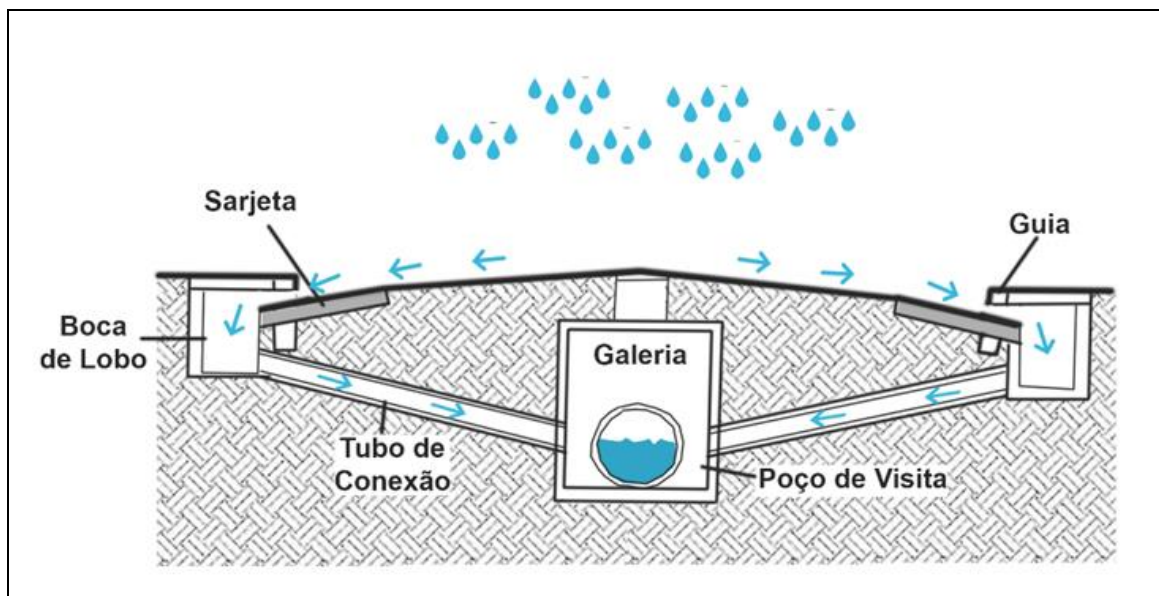
Figura 79 – Sistema de drenagem urbana superficial para áreas urbanas - sarjetas



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

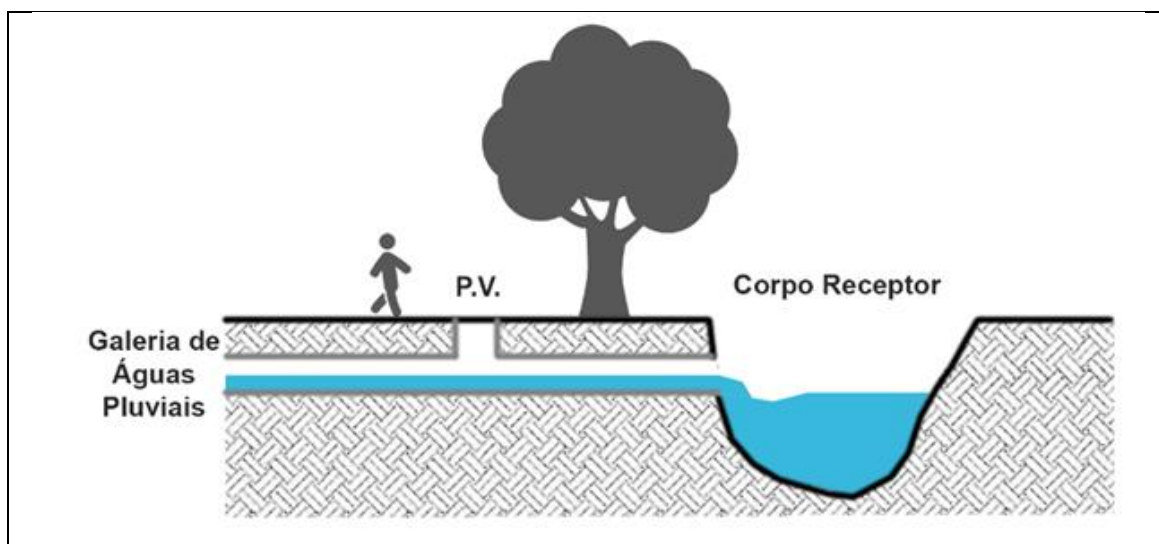


Figura 80 – Sistema de drenagem urbana superficial e subterrânea para áreas urbanas



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Figura 81 – Sistema de drenagem urbana – Lançamento em Corpo Receptor



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

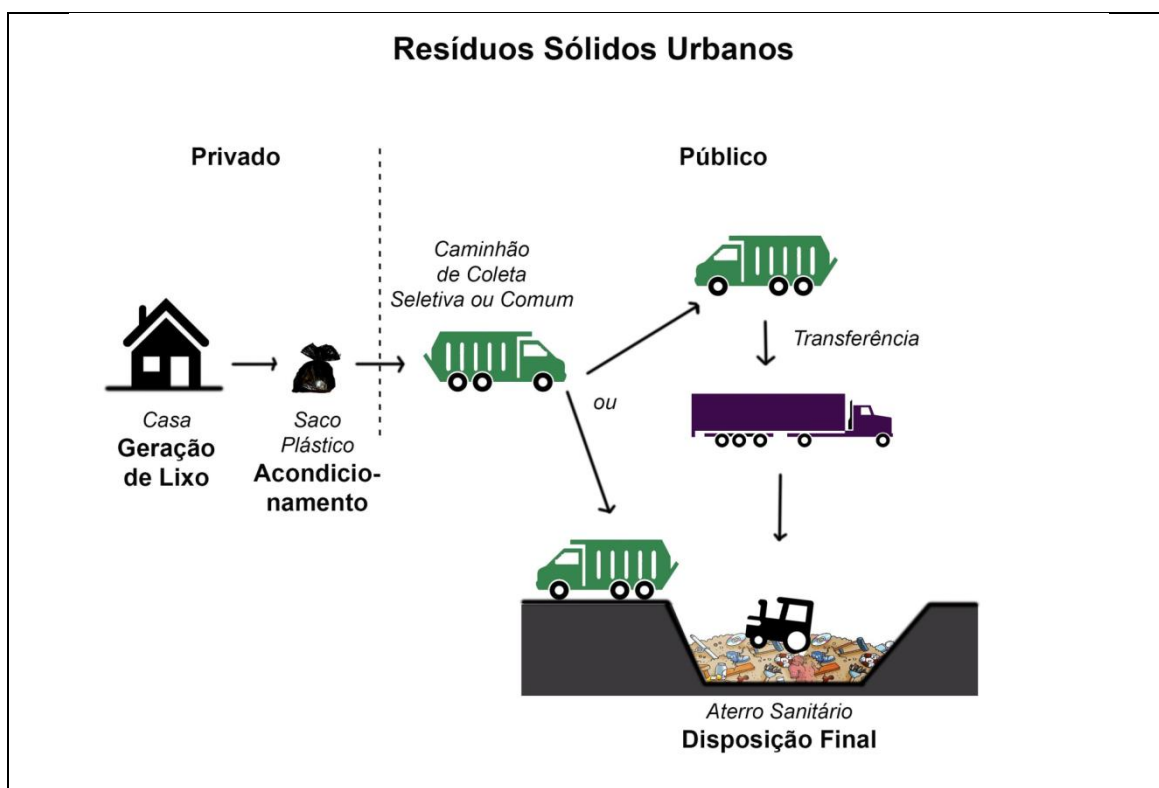


7.5.4. Alternativas Técnicas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos compreende o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (Lei Federal nº 11.445/2007). Assim como os demais serviços de saneamento, devem ser prestados de forma adequada e contínua, com qualidade e eficiência conforme regras estabelecidas, buscando a segurança ambiental e de saúde pública.

Na Figura 82 é apresentado o sistema de coleta de resíduos em um município, com as etapas de acondicionamento, coleta e transporte até a disposição final.

Figura 82 – Etapas de coleta, transporte e disposição final de resíduos



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



A universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é uma das diretrizes da Lei nº 11.445/2007 e, para seu atendimento, é indispensável que os serviços sejam ofertados a todos os munícipes, independente se sua moradia está localizada na zona urbana ou rural. Considerando a diretriz de universalização, e outras de igual importância apontadas pelas leis federais, são apresentadas as proposições para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Manoel Emídio, tanto para a zona urbana quanto para a zona rural (Quadro 74):

Quadro 74 – Proposições para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Manoel Emídio – Zonas Urbana e Rural

Proposições
Universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com a implantação de equipamentos adequados às realidades locais.
Readequação e implantação de sistema adequado de disposição final de rejeitos.
Adequação à legislação do setor (Política Nacional de Saneamento e da Política Nacional de Resíduos Sólidos).
Redução e Minimização de resíduos, por meio da implementação de programas de coleta seletiva e educação ambiental.

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

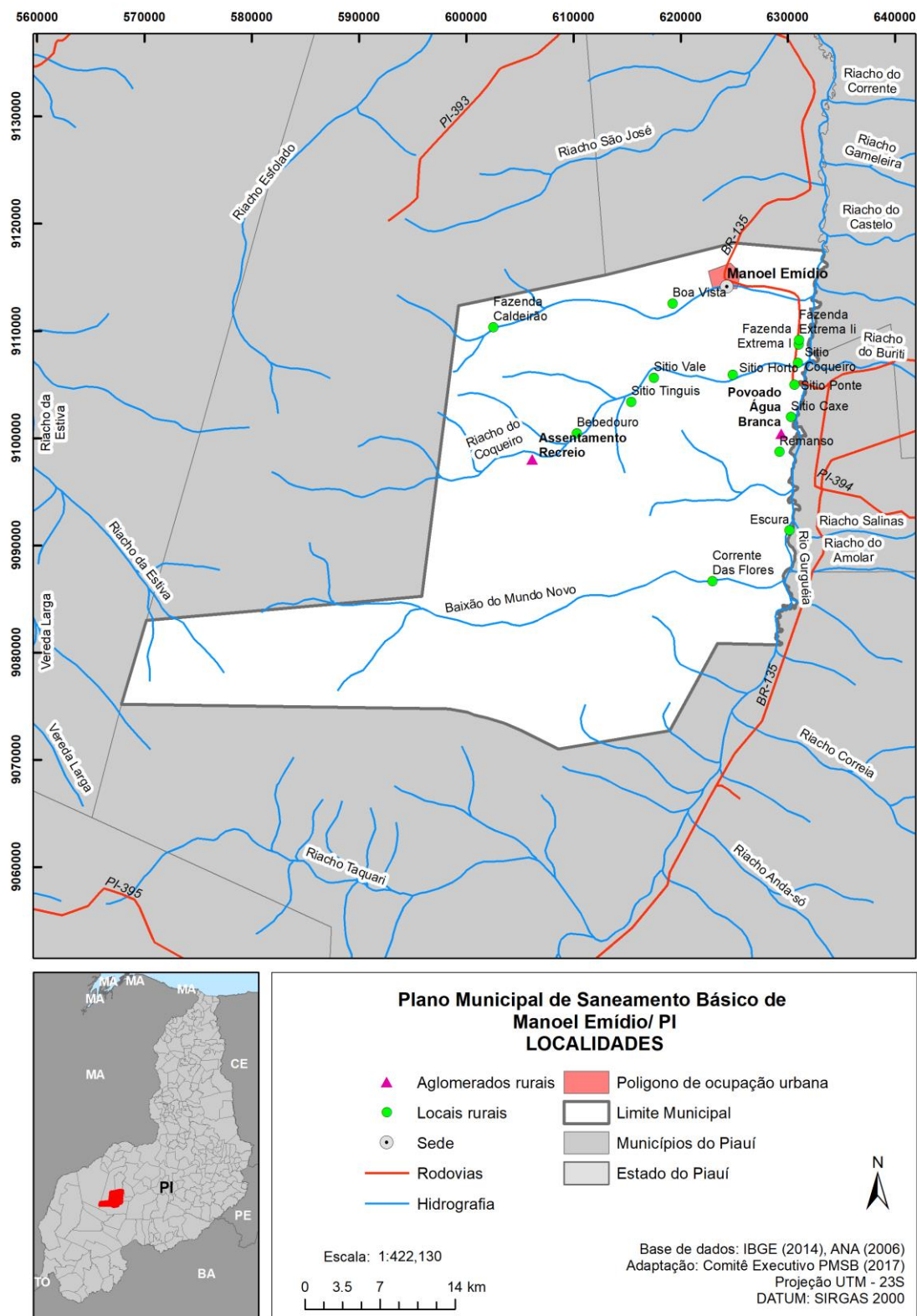
7.5.4.1. Universalização da Coleta Regular de Resíduos

O primeiro serviço que deve ser universalizado é a coleta de resíduos. No caso do município de Manoel Emídio, esse serviço é prestado apenas na sede sendo que nas localidades rurais a população dispõe os materiais gerados em terrenos baldios ou próximos às casas. O serviço de coleta deve ser ampliado a essas comunidades, evitando que a disposição inadequada de resíduos cause problemas ambientais e de saúde pública, interferindo inclusive na qualidade da água que serve para abastecimento humano.

A logística de coleta é um desafio a ser enfrentado no município, pois a sua população encontra-se em parte dispersa (36%) nas localidades que compõem o seu território (Figura 83). Dessa forma, é necessário primeiramente avaliar as particularidades de cada local e elaborar um plano estratégico para ampliação do atendimento da coleta.



Figura 83 – Principais localidades rurais no município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



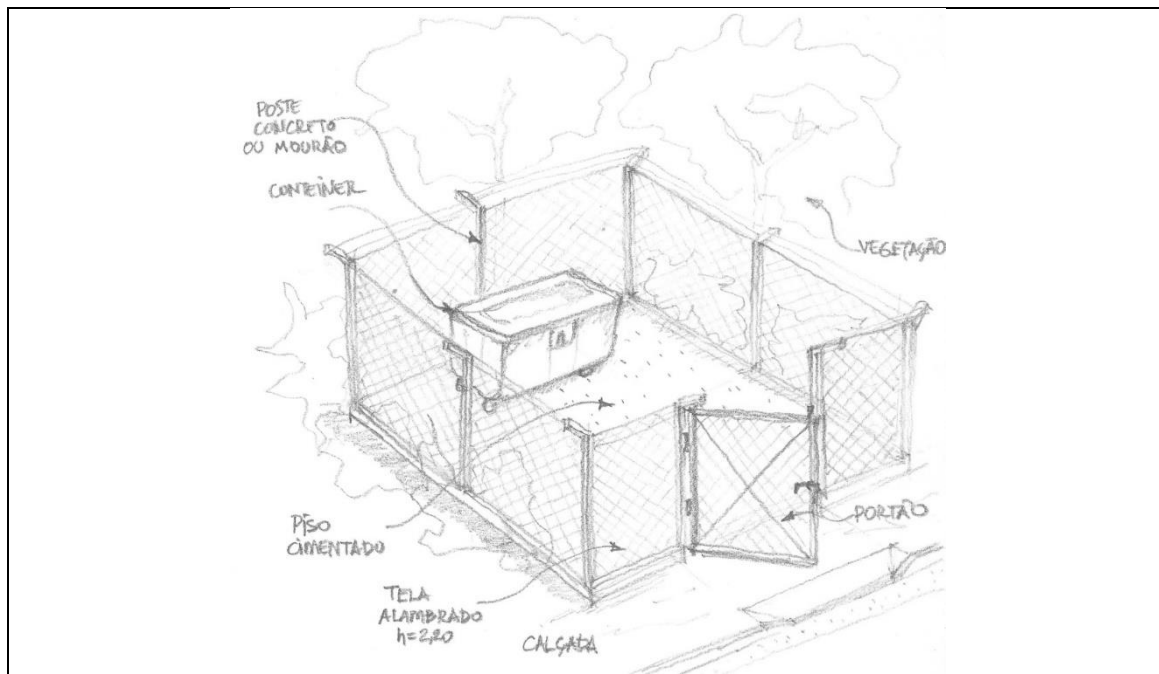
Por sua estrutura geográfica diferenciada e pela existência de possíveis áreas de difícil acesso, deverão ser utilizados equipamentos adaptados à realidade do município, atentando-se para os períodos de chuva que podem dificultar ou impedir o acesso dos equipamentos de coleta. Para tanto, são propostos equipamentos de pequeno porte (motocicletas ou tratores com carroceria) considerando o peso específico médio dos resíduos “soltos” em torno de 250 kg/m³.

Cabe destacar que a coleta deverá ser realizada semanalmente ou a cada 15 dias, conforme a geração de resíduos em cada localidade. Para que a coleta possa ser realizada em períodos mais extensos, é necessário que o acondicionamento dos resíduos seja feita de forma mais eficiente possível, permitindo a oferta desse serviço, com qualidade e higiene. Em situações que impeçam a coleta porta-a-porta é proposta a implantação de Postos de Coleta conforme figura esquemática apresentada a seguir (Figura 84).

Esses espaços devem ter aproximadamente de 2 a 3 m² possibilitando o manejo dos resíduos e o seu acondicionamento temporário em caçambas de 1 m³. Essa área deve ser cercada com tela de alambrado para evitar a ação de animais de pequeno e médio porte. Além da área cercada, o piso deve ser concreto para facilitar o transporte da caçamba e a limpeza dessa estrutura.



Figura 84 - Esquema do Posto de Coleta para Zona Rural



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

É importante que os gestores e técnicos públicos concebam esses espaços de comum acordo com a população local, possibilitando a resolução do problema da falta de coleta de forma participativa e coletiva. Esses espaços poderão ser gerenciados pela própria comunidade, cabendo ao poder público a coleta regular dos resíduos, conforme demanda. Assim, o envolvimento da população possibilita o maior controle sobre a universalização da coleta, com a adoção de medidas que atendam de forma plena as necessidades locais.

Em Manoel Emídio, deverão ser implantados postos de coleta em cada um dos aglomerados rurais (Água Branca e Recreio) e estudada a logística de coleta nos locais rurais, inclusive para compartilhamento de equipamentos entre locais próximos.

7.5.4.2. Implantação de sistema adequado de disposição final – Estudo de Concepção para aterro de pequeno porte

A disposição inadequada de resíduos no ambiente tem efeitos negativos diretos sobre a saúde e a qualidade de vida da população. Os chamados lixões são locais de disposição descontrolada de resíduos, que não atendem aos critérios técnicos de



engenharia que permitem o confinamento dos materiais sem causar graves danos ao ambiente. A erradicação desses locais é prevista na Política Nacional de Resíduos que tinha como meta o encerramento dessas áreas no Brasil até o ano de 2014. Por inúmeros motivos técnicos, econômicos e de gestão, este quadro não foi modificado a contento e, no Estado do Piauí, essa situação é ainda comumente encontrada. Em Manoel Emídio, a área de disposição de resíduos é considerada inadequada, conforme apresentado no Capítulo *“Caracterização do Sistema e da Infraestrutura da Limpeza Urbana e Manejo e Resíduos Sólidos”*.

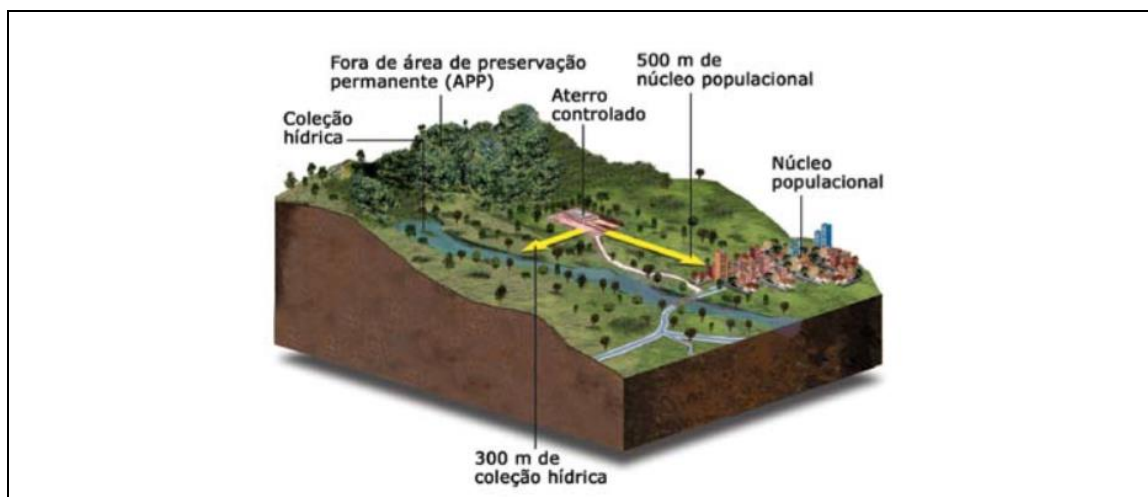
Pela inadequação da atual área de disposição de resíduos deverá ser definido um novo local para a implantação de aterro sanitário de pequeno porte, a partir de levantamentos geotécnicos e ambientais. No curto prazo é apontada uma solução com base em técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos em valas e trincheiras escavadas abaixo do nível natural do terreno. Esse tipo de disposição atende municípios com geração diária de até 10 toneladas, como ocorre em Manoel Emídio. A área a ser escolhida deve obedecer aos seguintes critérios (Figura 85):

- Apresentar relevo plano, com tamanho suficiente para propiciar uma vida útil mínima de 10 anos para recebimento de resíduos e para a implantação de cercamento, cinturão verde e sistema de escoamento de águas pluviais;
- Estar distante 500 metros de núcleos habitacionais e 200 metros de qualquer corpo d’água superficial;
- Com lençol freático a, no mínimo, 3,0 metros abaixo do fundo das valas;
- Não estar localizado em área de proteção ambiental.

As especificações para implantação e operação de aterro de pequeno porte para adequar a disposição de resíduos no município de Manoel Emídio foram obtidas das seguintes referências: FEAM (2008), CETESB (2010), RESOLUÇÃO CONAMA nº 404 (2008).



Figura 85 – Critérios a serem observados para a definição de área para implantação de aterro de pequeno porte



Fonte: FEAM (2008)

O mapeamento e a definição de potenciais áreas deverão considerar essas condições para a elaboração do projeto básico e executivo por profissional qualificado. O projeto executivo deve atentar-se para as seguintes exigências:

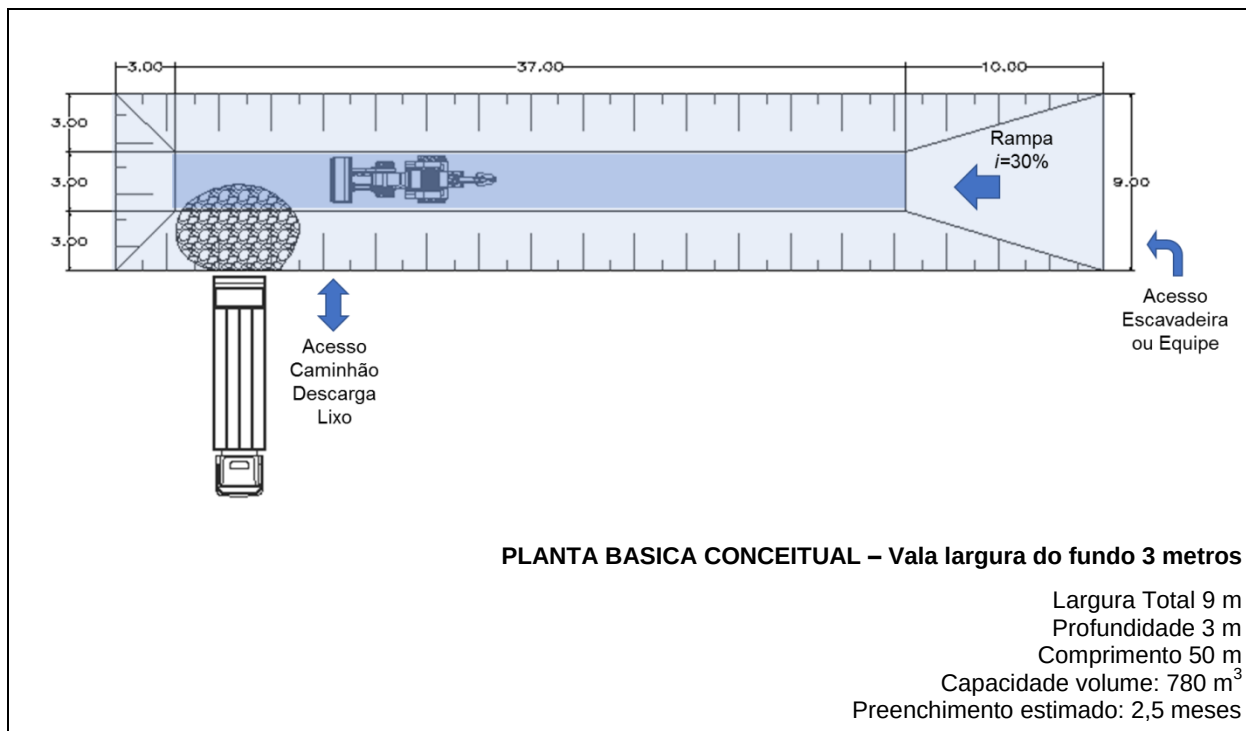
- 1) Implantação de sistema de drenagem pluvial com encaminhamento das águas coletadas para estruturas de dissipação e sedimentação;
- 2) Isolamento da área, com portaria e cerca de alambrado, conforme modelo apresentado na Figura 86;
- 3) Acesso em boas condições durante todos os períodos do ano;
- 4) Isolamento visual por meio de barreira vegetal (cinturão verde, composto de arbustos e árvores);
- 5) Dimensões das valas (3,0 metros de profundidade x 3,0 metros de largura no fundo x 50 metros de comprimento), conforme modelo conceitual e especificações apresentadas na Figura 87;
- 6) Dependendo das características do solo, é recomendada a utilização de mantas impermeabilizantes no fundo das valas.
- 7) Vida útil planejada para o aterro.



Figura 86 – Isolamentos da área: físico (cercamento) e visual (barreira vegetal)



Figura 87 – Especificações e volumetria de vala para aterro de pequeno porte



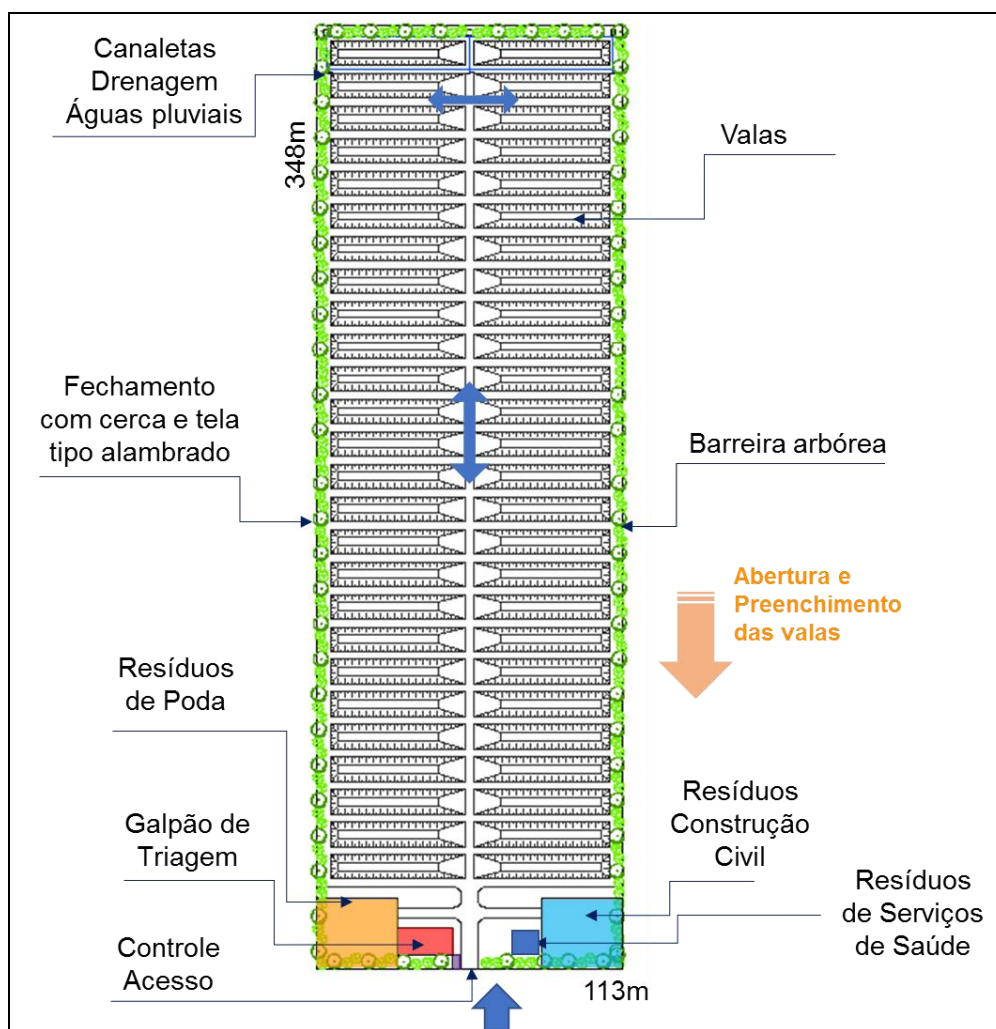
Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Considerando as dimensões apresentadas, a Figura 88 traz uma planta básica conceitual de aterro de pequeno porte para o município de Manoel Emídio, tendo como orientação as seguintes premissas:

- Vida útil: 10 anos;
- População atendida: 5.000 habitantes;
- Presença de áreas de apoio para manejo de Resíduos da Construção Civil (RCC), para Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Resíduos de Poda e outros materiais;
- Previsão de área futura para instalação de galpão de triagem de materiais recicláveis.

Figura 88 – Planta básica conceitual de aterro de pequeno porte para o município de Manoel Emídio



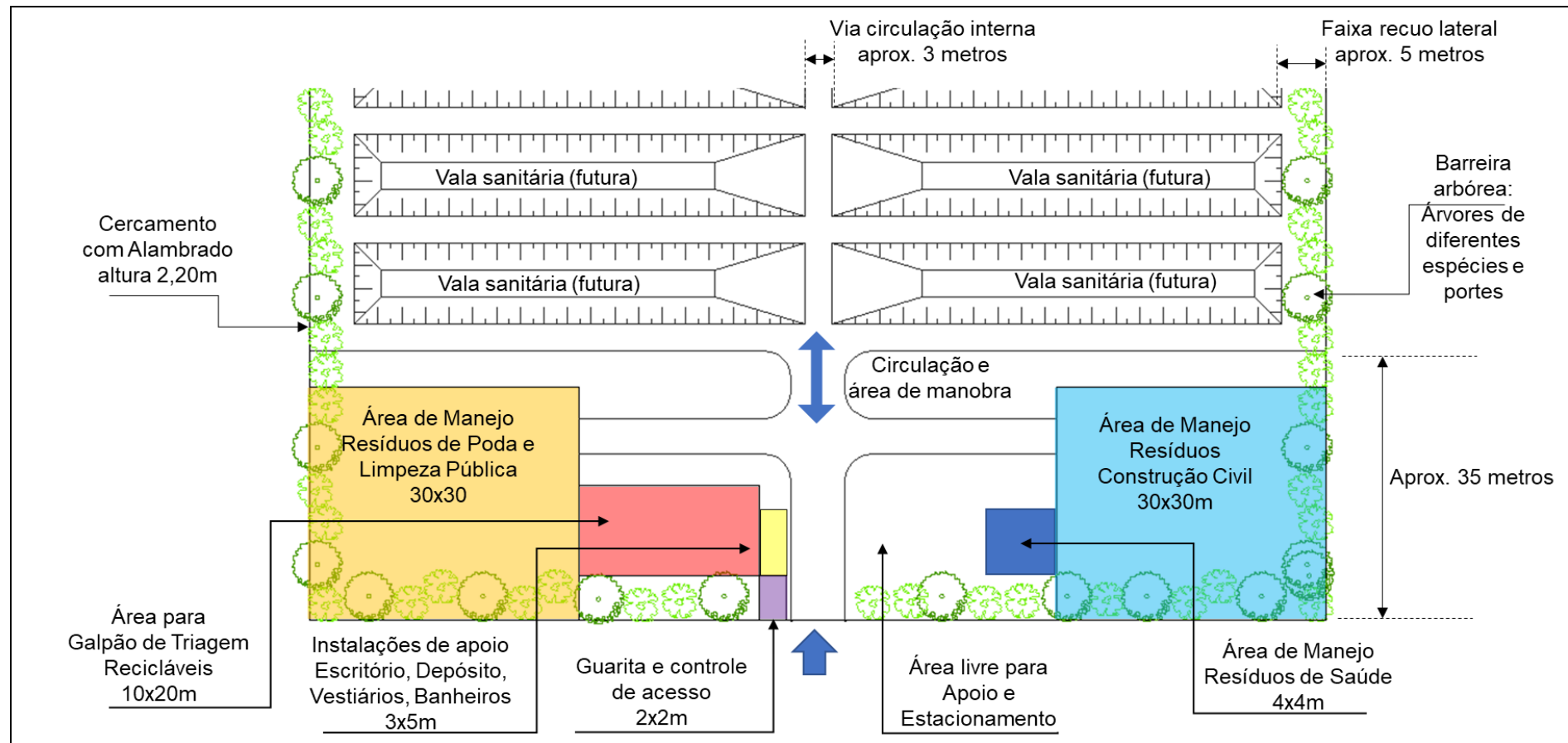
Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Atendidas as premissas apresentadas, será necessária uma área total de 40.000 m² (113 m x 348 m), para a implantação de 52 valas (com uso aproximado de 5 valas/ano). Na Figura 89 é possível visualizar as estruturas de apoio para manejo de outros resíduos como de Construção Civil (entulhos ou outros materiais dessa natureza), Resíduos de Serviços de Saúde, Poda e Materiais Recicláveis.



Figura 89 – Detalhamento da área de apoio do aterro



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Cabe destacar, que para empreendimento de pequeno porte como o proposto, os procedimentos de licenciamento ambiental deverão ser simplificados de acordo com critérios e diretrizes da Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. Para médio e longo prazos deverá ser estudada uma solução regional de disposição final de resíduos, a ser implementada por meio de consórcio intermunicipal, para o equacionamento definitivo e sustentável dessa questão.

7.5.4.3. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos

Dentre as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos para o Plano Municipal de Saneamento Básico está a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Essa discussão, apresentada no item anterior, considerou a concepção de um aterro de pequeno porte baseada em aspectos técnicos conceituais.

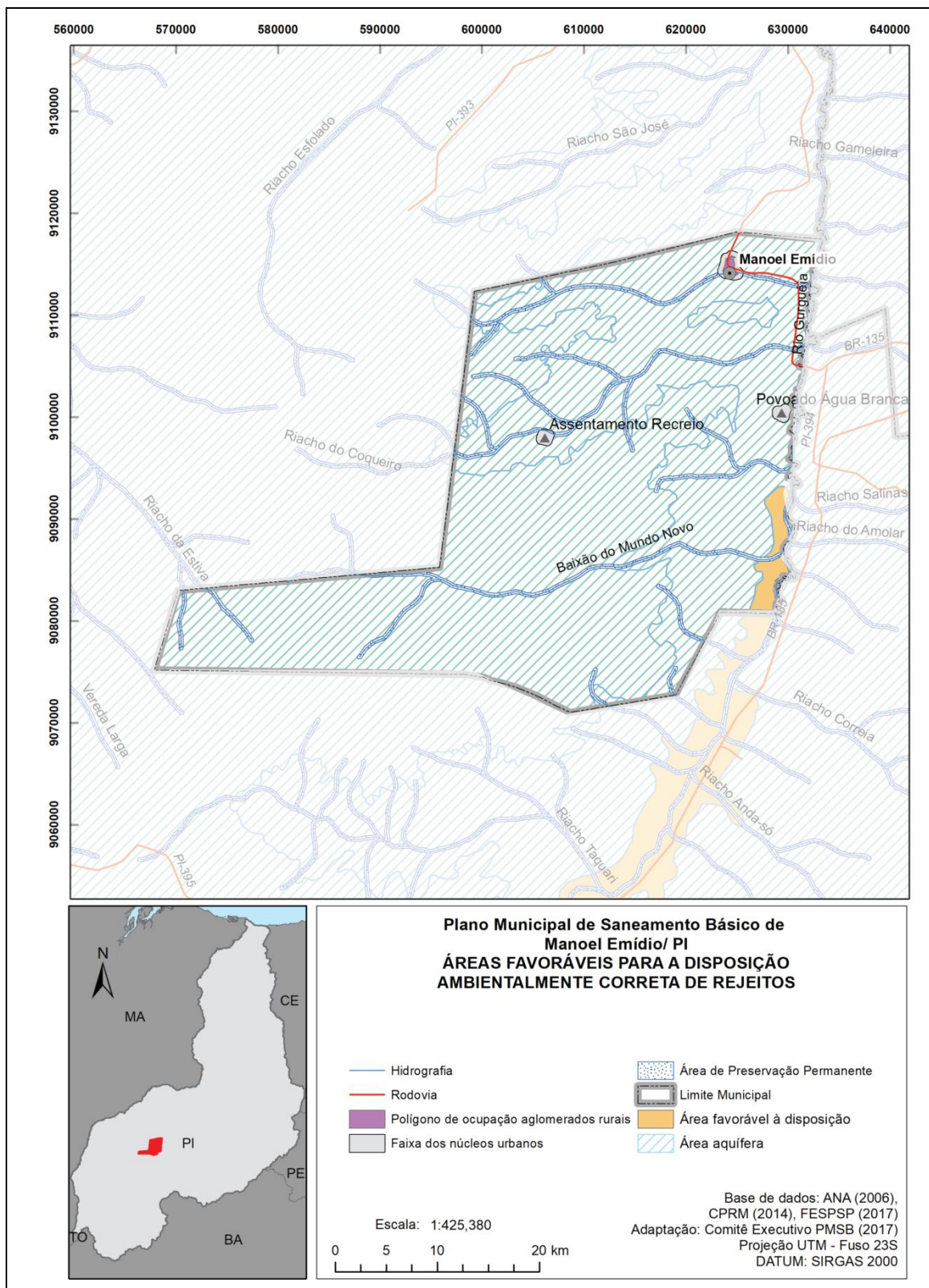
Para a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos no município de Manoel Emídio, foram consideradas as seguintes particulares locais:

- a) Presença de localidades e distância do polo gerador;
- b) Condições de acesso;
- c) Áreas não-aquíferas;
- d) Rede hídrica;
- e) Aspectos ambientais gerais e,
- f) Áreas de Proteção Ambiental (APPs).

O resultado do cruzamento desses aspectos resultou na situação apresentada na figura a seguir.



Figura 90 – Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



7.5.4.4. Regulamentação do Manejo de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Juntamente com a adequação da disposição final, o manejo correto dos Resíduos da Construção Civil (RCC) representa um dos maiores desafios da limpeza pública nos municípios brasileiros. Esses materiais, quando gerados e dispostos de forma irregular, podem causar uma série de impactos no ambiente e na paisagem urbana. Por outro lado, quando manejados de forma correta, além de não causar impactos econômicos no orçamento municipal com ações corretivas de limpeza, podem servir de material estrutural para vias e até matéria-prima para construções públicas.

Em Manoel Emídio, mesmo sendo um município de pequeno porte e com expansão urbana reduzida, é importante que o poder público municipal planeje a gestão de RCC ao longo do tempo já que o Ministério do Meio Ambiente e ICLEI (BRASIL, 2012) apontam que 75% da geração destes resíduos no Brasil está atrelada a pequenos e médios eventos construtivos, considerados muitas vezes, informais.

Portanto, o município de Manoel Emídio tem a oportunidade de se antever a situações de geração de RCC e disposição de forma irregular no município. Além disso, muitas vezes o RCC está relacionado a Resíduos Volumosos⁴, pois na prática estes resíduos possuem a mesma forma de manejo, transporte e destinação final.

Com o intuito de organizar o manejo dos resíduos de construção civil e volumosos no município de Manoel Emídio, é proposta a implantação de equipamento público denominado Ecoponto. Ecopontos são instalações físicas definidas pela NBR 15.112 (2004) como áreas de transbordo e triagem de pequeno porte, integrantes do sistema público de limpeza urbana, destinadas a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos (normalmente até 1m³).

Esses espaços devem ser devidamente sinalizados, dotados de portão e cercamento, com o objetivo de evitar o acesso de pessoas estranhas e animais. Os resíduos

⁴ Resíduos volumosos - constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais. Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção e, normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC.



recebidos devem ter um local de armazenamento temporário, sendo classificados pela sua natureza, e acondicionados em locais diferenciados segundo suas características, operação e estocagem.

Esses espaços possuem a função primordial de permitir que o cidadão deposite seus resíduos de construção civil e volumosos de maneira adequada, concentrando-os em um espaço que possibilite a triagem, a segregação e o encaminhamento correto dos diferentes tipos de resíduos recebidos.

Na Figura 91 é possível visualizar um modelo de Ecoporto que pode ser implantado no município de Manoel Emídio, com área aproximada de 300 m².

Figura 91 – Modelo de Ecoporto proposto para o município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

A implantação de espaços públicos para recebimento voluntário de materiais tem como o objetivo não só o manejo integrado de resíduos no município, mas também o disciplinamento da população quanto ao seu descarte.

Esses espaços podem funcionar, ainda, como apoio ao programa de coleta seletiva a ser implantado futuramente servindo como base para acondicionar os resíduos secos



para posterior triagem e acondicionamento. Dependendo da disponibilidade de espaço, o Ecoponto poderá abrigar contigualmente um galpão de triagem de materiais recicláveis.

A regulamentação da gestão de RCC e volumosos deve vir acompanhada de iniciativas municipais relacionadas à educação, comunicação e criação de normas e leis que coíbam o descarte irregular de resíduos, com descrição objetiva de responsabilidades, incluindo penalizações quando do seu não atendimento.

Cabe ressaltar ainda que o Estado do Piauí conta com a Lei nº 6849/2016 que institui a Política de Reciclagem da Construção Civil e Demolição que visa incentivar a utilização de materiais reciclados oriundos do processo de construção civil e demolição. Os art. 2º e 3º desta Política apresentam que o poder executivo estadual poderá estimular a criação de cooperativas populares e indústrias que possam processar materiais provenientes de entulhos da construção civil, cedendo inclusive áreas públicas para o desenvolvimento destas atividades. O art. 3º ainda destaca a possibilidade do poder executivo estadual:

[...]

V - regular e disciplinar a implantação de um sistema de coleta eficiente de entulhos e outros detritos da construção civil e demolição, minimizando o problema da disposição clandestina, estabelecendo os locais de deposição regular desses materiais destinados à reciclagem por empreendimentos autorizados nos termos desta Lei (inciso V, art. 3º da Lei Estadual nº 6849/2016).

7.5.4.5. Regulamentação do Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Por apresentarem composição variada e potencial patogênico, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) requerem métodos diferenciados de manejo, tratamento e disposição final, sempre considerando a sua periculosidade, de acordo com as propriedades físicas, químicas e biológicas.

As normativas que norteiam o manejo dos resíduos de serviço de saúde são a Resolução ANVISA nº 306/2004 e a Resolução CONAMA nº 358/2005. Para que o manejo desses resíduos seja o mais adequado possível, as etapas de gerenciamento devem iniciar na fonte geradora, com a correta segregação e acondicionamento



desses resíduos. Essas ações contribuem para a minimização dos riscos aos profissionais nas unidades de saúde e os impactos no ambiente.

A RDC ANVISA e a Resolução CONAMA estabeleceram e definiram a classificação, as competências, as responsabilidades, as regras e os procedimentos para o gerenciamento dos RSS, desde a geração até a disposição final. Cabe destacar que esse gerenciamento é de responsabilidade dos estabelecimentos geradores de serviços de saúde, cabendo aos órgãos públicos, dentro de suas competências, a gestão, a regulamentação e a fiscalização. Ressalta-se ainda que, pelo princípio da responsabilidade compartilhada, além dos estabelecimentos geradores de RSS, o poder público também deve assumir responsabilidades pelos resíduos de serviços de saúde (BRASIL, 2006).

O poder público municipal por meio da Vigilância Sanitária, juntamente com ANVISA, Ministério do Meio Ambiente, SISNAMA e demais órgãos estaduais tem como função regular e fiscalizar o cumprimento das regulamentações quanto ao correto gerenciamento dos RSS, incluindo a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde é um documento que descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas as características e riscos, e que contempla aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2006). O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde deve obedecer a critérios técnicos, legislações sanitárias e ambientais, além das normas locais de coleta e transporte de resíduos gerados nos estabelecimentos de serviços de saúde.

Portanto, cabe à prefeitura municipal estabelecer critérios para o controle e acompanhamento da implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde por parte das unidades geradoras que, no caso de Manoel Emídio, são as Unidades Básicas de Assistência à Saúde (UBS) do Centro e Água Branca, além dos Postos de Saúde Tinguís, Caldeira, Coqueiro, Água Branca, Recreio e Corrente das Flores e clínicas médicas particulares.



Considerando a complexidade e altos custos dos sistemas adequados de tratamento dos RSS, cabe ao município estabelecer convênios e/ou consórcios regionais para a implantação de soluções sustentáveis. Isso já ocorre em Manoel Emídio, mas não é conhecida a forma de tratamento dada a esses resíduos. Esses tipos de contrato devem estabelecer responsabilidades de todas as partes envolvidas, especialmente no gerenciamento de um resíduo que pode causar danos e riscos à saúde e ao meio ambiente.

7.5.4.6. Programa Municipal de Coleta Seletiva

A universalização da coleta e a correta destinação dos resíduos constituíram ao longo dos anos, os principais objetivos do gerenciamento de resíduos nos municípios brasileiros. Atualmente, além desses objetivos, o correto gerenciamento requer programas que contribuam para diminuir a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, visto que, além de ser uma atividade onerosa para o município, impede que os materiais reaproveitáveis e recicláveis retornem ao ciclo produtivo.

Essa discussão avançou no Brasil por conta da publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que dentre seus instrumentos, traz o incentivo à coleta seletiva e ao desenvolvimento de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis. A implantação de programas de coleta seletiva e o desenvolvimento desses grupos trazem uma nova responsabilidade perante a geração e descarte de resíduos, possibilitando seu reaproveitamento e valorização com geração de renda e inclusão social.

Embora no município de Manoel Emídio as prioridades estejam concentradas na necessidade de universalizar a coleta de resíduos nas localidades rurais e adequar a área de disposição de resíduos, a curto prazo deverá ser planejado, organizado e implantado um programa municipal de coleta seletiva com o intuito de atender às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto à ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: *não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e por último, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.*



O Programa de Coleta Seletiva deverá prever o recolhimento diferenciado de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos, previamente separados nos domicílios e comércios do município (fontes geradoras) para posterior encaminhamento à reciclagem.

Para alcançar esse propósito, o poder público poderá promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados e incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento desses materiais. Para tanto, algumas etapas deverão ser cumpridas para a implantação de um programa municipal de coleta seletiva, a saber:

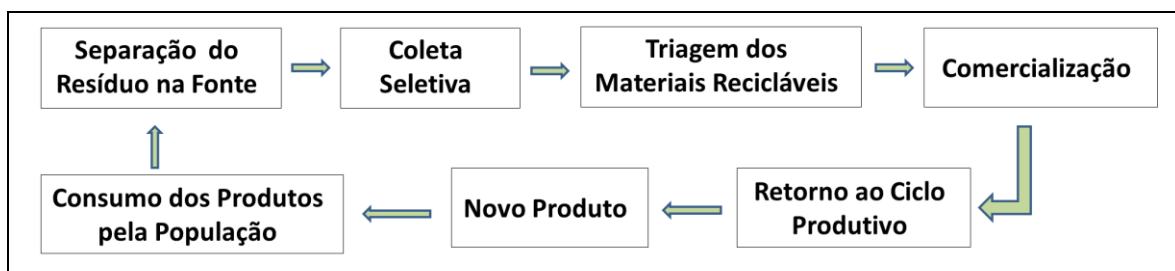
- pesquisa de percepção junto à população local para levantar anseios e demandas quanto à implantação de programa municipal de coleta seletiva;
- organização de grupos de trabalhadores interessados no programa;
- busca de parcerias com escolas e comércios;
- elaboração de projeto e busca por recursos estaduais e/ou federais;
- incubação, formação e capacitação dos grupos de trabalhadores (cooperativa);
- instituição de marco legal (decreto da prefeitura instituindo o programa);
- integração dos diversos órgãos ligados à Prefeitura Municipal (Saúde, Meio Ambiente, Obras, Assistência Social);
- implantação de equipamentos de apoio (contêineres, Ecoponto);
- elaboração da logística da coleta;
- construção de galpão de triagem (projeto, obras);
- elaboração do memorial descritivo (infraestrutura, equipamentos);
- elaboração e implementação de programa Educação Ambiental e Sanitária;
- estabelecimento de metas de coleta seletiva e recuperação de materiais recicláveis;
- avaliação do programa por meio de indicadores quali-quantitativos.

Em Manoel Emídio está prevista a implantação de um programa municipal de coleta seletiva em até 08 anos, devendo o município avaliar previamente as potencialidades de comercialização dos diferentes materiais na região, considerando municípios de



maior porte. Essa questão é de fundamental importância para o escoamento dos materiais separados pela população e posteriormente triados pelo Programa. Caso haja dificuldade neste fluxo, a separação dos materiais pela população e pelos próprios trabalhadores poderá ser prejudicada, causando impactos negativos e muitas vezes, irreversíveis. O fluxo desses materiais, portanto, deverá sempre obedecer a coleta dos materiais separados previamente pela população, triados pelos trabalhadores do programa e comercializados com agentes beneficiadores ou mesmo pequenas indústrias que utilizam esses materiais como matéria-prima (Figura 92).

Figura 92 – Fluxo de materiais na coleta seletiva



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Quanto à participação do poder público local na coleta seletiva ressalta-se que, enquanto titular dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, caberá à administração a responsabilidade de estruturar o Programa Municipal definindo setores e roteiros de coleta, a implantação de equipamentos de apoio como Ecoponto e contêineres para entrega voluntária de materiais recicláveis, apoio às associações e cooperativas de catadores quanto à capacitação e instalação de infraestrutura adequada para triagem dos recicláveis e busca de parcerias para escoamento dos materiais triados. O poder público poderá buscar recursos estaduais e federais para a implantação do Programa por meio de financiamentos não-reembolsáveis. Alguns órgãos federais que disponibilizam recursos para a gestão de resíduos são apresentados (Quadro 75):



Quadro 75 – Fontes de financiamento federais para a gestão de resíduos

Órgão	Programa	Site
Ministério do Meio Ambiente	Fundo Nacional de Meio Ambiente	http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-do-meio-ambiente
	Fundo Clima	http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima
Ministério da Saúde / Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)	Programa de Resíduos Sólidos	http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/residuos-solidos/
Ministério das Cidades / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – (SNSA)	Programa Saneamento Básico	http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/progrmas-e-acoes-snsa
Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS)	Programa Resíduos Sólidos	http://acesso.mte.gov.br/ecosolidaria/programa-economia-solidaria-em-desenvolvimento/
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	Fundo Social	http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/Fundo_Social/index.html

Fonte Ministério do Meio Ambiente (2016)

7.5.4.7. Responsabilidades pelo Gerenciamento de Resíduos Sólidos (art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010)

Dentre os avanços trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, está a responsabilização da gestão de resíduos oriundos de Grandes Geradores. Conforme a essa lei, a administração pública do município de Manoel Emídio - enquanto titular do serviço - é responsável pelo planejamento, organização e prestação direta ou indireta dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, cabendo aos Grandes Geradores a gestão de seus próprios resíduos.

Não há enquadramento de Grandes Geradores em Manoel Emídio, cabendo a apuração detalhada das atividades econômicas existentes no município e a formulação de lei específica para a responsabilização desses geradores, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos.



A criação de legislação específica para o enquadramento de Grandes Geradores pode prever linhas de corte considerando a quantidade gerada por unidade. Nesse caso, o município pode estabelecer duas ou mais classificações visando um enquadramento mais adequado de geradores comerciais e prestadores de serviços, dividindo-os por faixa de geração.

O enquadramento dos Grandes Geradores no município também é justificado, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos aponta a possibilidade de remuneração pelos serviços de coleta. No caso dos resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, o parágrafo único do artigo 13 da Lei nº 12.305/2010 estabelece que, quando os resíduos são caracterizados como não perigosos, os mesmos podem ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, entretanto, o parágrafo 2º do artigo 27, traz que:

Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19 (§ 2º, artigo 27, Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Nesse caso, o município de Manoel Emídio pode a seu critério, se responsabilizar pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos com características similares aos domiciliares (Classe II da NBR 10.004/2004), mas que não ultrapasse uma quantidade diária estipulada pela legislação municipal. Em situações em que a quantidade for maior, os geradores deverão se responsabilizar pela contratação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados, ou tributados de forma diferenciada do pequeno gerador quando esses serviços forem realizados pela coleta pública.

Para o município de Manoel Emídio atender a esses artigos específicos, uma das diretrizes propostas é o enquadramento desses geradores por meio de legislação municipal, para a sua devida definição e classificação.



7.5.4.8. Responsabilidades e limites de participação do poder público na Logística Reversa

O art. 33 da Lei nº 12.305/2010 trata que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.
- II - pilhas e baterias.
- III - pneus.
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Logística Reversa está sendo implementada nos diversos segmentos, por meio dos acordos setoriais que estão em processo de discussão entre o Governo Federal, os setores empresariais e os demais atores envolvidos. O acordo setorial é um ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, com o objetivo de implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Os acordos e regulamentações da logística reversa dependem de arranjos a serem construídos nas esferas estadual e federal, cabendo aos municípios o acompanhamento das discussões e adequação aos acordos assumidos, baseado na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

7.5.4.9. Cooperação Intermunicipal para consorciamento de apoio técnico profissional para a gestão de resíduos sólidos urbanos

Visando a sustentabilidade da gestão de resíduos, este Plano Municipal propõe a estruturação de consórcio intermunicipal com a finalidade primeira de apoio técnico à gestão de resíduos no município com a contratação de técnicos especialistas (engenheiro responsável e demais técnicos) para assessoria na implantação de programas e projetos apresentados no Plano.



A pauta de apoio técnico inclui, desde a implantação e operação do aterro de pequeno porte, como também a universalização da coleta em todas as localidades, a elaboração de projeto e busca de financiamentos para a implementação do Programa de Coleta Seletiva, até mesmo para a implementação de soluções definitivas para o tratamento e disposição final de resíduos domiciliares, resíduos de serviços de saúde (RSS) e de construção civil (RCC).

Esse modelo de cooperação pode estar apoiado por órgãos do Estado do Piauí, tanto com aporte técnico ou mesmo financeiro, no sentido de contribuir com a implementação de soluções estratégicas para a gestão de resíduos suprimindo a fragilidade institucional e financeira dos municípios de pequeno porte, como é o caso de Manoel Emídio.

A proposta de consórcios públicos já foi apontada como estratégica no *Plano Regional de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos para os Municípios Piauienses da Bacia do Rio Parnaíba* (2015) para a implantação de aterros sanitários e de pequeno porte para municípios com a geração de até 10 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares ou conjunto de municípios com geração de 10 a 20 toneladas/dia.

Para a implantação dos consórcios conforme definição do Plano de Regional deve ser considerada a estruturação gradual da infraestrutura administrativa e logística para o seu funcionamento, de forma a minimizar os desafios “*quanto à falta de recursos financeiros dos pequenos municípios que não possuem quadro técnico e nem expertise para conduzir o processo de gestão*” (p. 132).

Para implantação dos Consórcios são apontadas as seguintes estratégias:

- reuniões regionais para definições dos objetivos, abrangência e estrutura do Consórcio, assim como assinatura do protocolo de intenções dos municípios de consorciamento;
- aprovação de leis municipais de autorização e adesão ao Consórcio e contratos de programa;



- estruturação técnica, gerencial e estatutário do Consórcio, com elaboração dos estatutos e definição dos procedimentos administrativos e orçamentários do Consórcio;
- formalização e instituição legal do Consórcio, com elaboração dos instrumentos de formalização jurídica dos consórcios, eleição de Diretoria e contratação de corpo técnico;
- planejamento do processo de implantação operacional e financeira do consórcio e gestão consorciada, identificando e implementando programas e projetos assim como os seus custos operacionais e gerenciais.

Com base nestas definições, para o município de Manoel Emídio, é proposta a busca do consorciamento para compartilhamento de assistência técnica e apoio na implementação dos programas e projetos apresentados neste Plano Municipal de Saneamento Básico, estruturando de forma sustentável as soluções definitivas no médio e longo prazo para os sistemas de tratamento e destinação final dos resíduos.

7.5.4.10. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

De acordo com as diretrizes da Lei nº 11.445/2007, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como os demais serviços de saneamento, devem ser prestados de forma adequada, com qualidade e eficiência.

Considerando o art. 6, § 1 da Lei de Concessões (Lei Federal nº 8987/1995), serviço adequado “*é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas*”. Isso significa sob o ponto de vista técnico, que os serviços devem ser prestados conforme regras estabelecidas, de forma contínua e eficiente, buscando a segurança ambiental e de saúde pública.

A Política Nacional de Resíduos institui que o Plano de Saneamento Básico deve definir os procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. O Brasil apresenta um



conjunto de normas técnicas, resoluções e leis que regem, direta ou indiretamente, a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e que estabelecem parâmetros de serviços adequados para este setor, conforme apresentado nos Quadros a seguir.

Normas Técnicas

As principais normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relativas à temática constam no Quadro 76:

Quadro 76 – Principais Normas Técnicas relacionadas aos Resíduos Sólidos

Norma ABNT	Descrição
NBR 8.849	Aterro controlado de Resíduos Sólidos Urbanos - procedimentos
NBR 8.418	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos
NBR 8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos
NBR 8.843	Aeroporto – gerenciamento de Resíduos Sólidos
NBR 9.190	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo. Classificação
NBR 9.191	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio
NBR 10.004	Resíduos sólidos. Classificação
NBR 10.005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
NBR 10.006	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
NBR 10.007	Amostragem dos resíduos
NBR 10.157	Aterro de resíduos sólidos perigosos. Critérios para projetos, construção e operação
NBR 11.174	Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III - Inertes (Antiga NB-1264)
NBR 12.235	Armazenamento de resíduos perigosos
NBR 12.807	Resíduos de Serviços de Saúde - Terminologia
NBR 12.808	Resíduos de Serviços de Saúde - Classificação
NBR 12.809	Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde - Procedimento
NBR 12.810	Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento
NBR 12.988	Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduo
NBR 12.980	Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos – terminologia
NBR 13.853	Coletor para Resíduos de Serviço da Saúde perfurocortante
NBR 13.463	Coleta de Resíduos Sólidos
NBR 13.591	Compostagem – terminologia



Continuidade do Quadro 76 – Principais Normas Técnicas relacionadas aos Resíduos

Norma ABNT	Descrição
NBR 13.896	Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação.
NBR 13.894	Tratamento no Solo (<i>Landfarming</i>)
NBR 13.221	Transporte Terrestre de Resíduos
NBR 13.332	Implementos rodoviários – coletor/compactador - terminologia
NBR 13.334	Contentor metálico para coleta de Resíduos Sólidos
NBR 14.652	Coletor transportador rodoviário de Resíduos de Serviço da Saúde – construção/inspeção
NBR 14.599	Requisitos de segurança para coletores/compactadores de carregamento traseiro e lateral
NBR 14.283	Resíduos em solo – biodegradação - método respirométrico
NBR 14.879	Implementos rodoviários – coletor/compactador – definição de volume
NBR 15.112	Área de Transbordo e Triagem – projeto/implantação/operação
NBR 15.113	Aterro de Inertes - projeto/implantação/operação
NBR 15.114	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15.115	Agregados de Resíduos da Construção Civil – camadas de pavimentação – procedimentos
NBR 15.116	Agregados de Resíduos da Construção Civil pavimentação e concreto – requisitos
NBR 15.849	Aterro Pequeno Porte – localização/projeto/implantação
NBR 15.911	Contentor móvel de plástico destinado à coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e Resíduos de Serviço da Saúde
NBR 15.051	Laboratório clínico - gerenciamento de Resíduos
NBR 16.725	Resíduos Químicos – informações e ficha para rotulagem

Instrumentos Legais

No Quadro 77 são apresentados os principais instrumentos legais referentes à questão dos resíduos sólidos no Brasil.



Quadro 77 – Legislação Federal

Título	Tema
Constituição Federal, Capítulo VI	Meio ambiente
Constituição Federal, art. 24, XII	Determina que a União, os estados e o Distrito Federal tem competência concorrente para legislar sobre a defesa e a proteção da saúde
Constituição Federal, art. 30	Competência privativa dos municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local
Lei nº 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação
Resolução CONAMA nº 1/86	Define impacto ambiental
Resolução CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários
Resolução CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre o licenciamento ambiental
Resolução CONAMA 308/2002	Licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte
Resolução CONAMA nº 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Resolução nº 264/99	Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos
Resoluções CONAMA nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 348/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resolução CONAMA nº 316/02	Dispõe sobre procedimentos e critérios para funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos
RDC ANVISA nº 306/04	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde
Resolução CONAMA nº 334/03	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos
Resolução CONAMA nº 358/05	Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde (revoga a Res. nº 5/93)
Resolução CONAMA nº 362/05	Estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado
Resolução CONAMA nº 404/08	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos



Continuidade do Quadro 77 – Legislação Federal

Título	Tema
Decreto Federal 4954/2004	Aprova regulamento da Lei 6894 que dispõe sobre a inspeção e fiscalização sobre a produção e comércio de fertilizantes, inoculantes, corretivos ou biofertilizantes destinados à agricultura
Lei nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico
Lei nº. 11.107/2005 e Decreto regulamentador nº 6.017/07	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos
Lei nº 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Decreto nº 7.404/2010	Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Resolução CONAMA 6/1991	Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução RDC ANVISA 41/2002	Procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil

De acordo com as orientações e princípios das políticas vigentes no setor de resíduos sólidos urbanos, cabe ao município de Manoel Emídio, atender as regras e normas técnicas, resoluções e leis que regem, direta ou indiretamente, a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, atentando-se para a segurança e qualidade ambiental.

7.5.4.11. Programa de Educação Ambiental e Sanitária

A educação ambiental é definida na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) como *“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”* (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental deve trazer uma perspectiva global de ação, relacionando a sociedade e a natureza, remetendo-se para o exercício da cidadania. Essa temática é determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos que entendam não somente a importância do ambiente e dos cuidados necessários, mas também do fortalecimento da cidadania coletiva e a corresponsabilidade das ações executadas.

Para tanto, deve-se buscar a ampliação do envolvimento público por meio de iniciativas que possibilitem um maior nível de consciência ambiental da população,



garantindo a informação e a consolidação institucional dos canais já criados para a participação. Cabe ao poder público do município de Manoel Emídio repensar os meios de diálogo já existentes e criar outros canais institucionais para que se aumente a cooperação social e a participação em decisões relacionadas ao saneamento como um todo, considerando a transversalidade dos temas envolvidos.

A participação efetiva da população é um dos grandes desafios a ser superado em qualquer situação, e como prevê a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal 11.445/2007), essa participação deve ocorrer também nos processos de planejamento, implementação e avaliação de serviços públicos de saneamento. Essa garantia de participação é dada por meio do controle social - um instrumento legal de participação, pelo qual os indivíduos e grupos sociais poderão atuar na gestão dos serviços públicos e condução das políticas públicas e programas de saneamento.

Nesses processos de educação, o envolvimento direto da população fornece resultados mais eficazes, já que os indivíduos são os principais interessados na transformação da realidade na qual estão inseridos. Ao identificar e analisar a situação vivenciada, como problemas decorrentes de falta de água, disposição inadequada de resíduos sólidos ou ineficiência/ausência de serviços adequados, a população pode superar a condição de simples beneficiária (passiva) das ações, passando a adotar um papel ativo e consciente quanto aos benefícios diretos e indiretos advindos das soluções para os problemas identificados (TOLEDO, 2015).

Dessa forma, é necessário oferecer subsídios e criar condições para a mobilização social e a participação, sendo um dos primeiros passos para desenvolver noções de cidadania e a confiança na sua própria capacidade de transformação da realidade, a partir do fortalecimento do poder desses indivíduos como sujeitos sociais. Isso porque, a partir do momento que as pessoas superam a busca de soluções individuais para seus problemas - recorrendo a alternativas coletivas - a mobilização social ganha força (TOLEDO, 2015).

Esse processo de mobilização ocorreu durante toda a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio, conforme explicitado no Capítulo *“Capacitação de técnicos e gestores municipais e controle social”*.



Entretanto, o controle social deverá ter continuidade e ser fortalecido na medida em que o Plano Municipal for implementado. A população deve ser amplamente informada e comunicada sobre os programas, prazos e responsabilidades mútuas e divididas com o poder público, tornando-se protagonista desse processo, a partir da reflexão e tomada de decisão para a mudança da sua realidade.

Nesse sentido é proposta para o município de Manoel Emídio a elaboração de Programa de Educação Ambiental e Sanitária envolvendo conjuntamente a temática ambiental, de saneamento e de saúde para todos os componentes do saneamento. Esse programa poderá ser construído de forma cooperada entre professores, agentes de saúde, representantes das comunidades e demais envolvidos. Esse programa deverá ser permanente e aplicado de forma contínua nas escolas, postos de saúde e instituições religiosas.

O documento produzido de forma participativa entre Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Educação, Ministério da Integração Nacional, Ministério da Saúde (Funasa – Fundação Nacional de Saúde) e Fiocruz, denominado *“Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento”* traz orientações e referências metodológicas para o desenvolvimento de ações articuladas de educação ambiental e mobilização social, que tenham como características a participação popular na avaliação e no comprometimento com mudanças estruturantes em saneamento, exatamente o que busca o Plano Municipal de Saneamento Básico (BRASIL, 2009). Muitas das ações propostas neste Caderno Metodológico puderam ser aplicadas na etapa de elaboração do Plano Municipal de Saneamento, como por exemplo, o diagnóstico participativo que teve apoio dos moradores das diversas localidades existentes no município. Para a construção do Programa de Educação Ambiental e Sanitária do município de Manoel Emídio poderão ser consultados ainda, os seguintes documentos de referência:

- Formação de agentes populares de educação ambiental na agricultura familiar: ações para a sustentabilidade no campo (MMA, 2015).
- Formação de agentes populares de educação ambiental na agricultura familiar. O planeta Terra: um sistema vivo (MMA, 2015).



- Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos: escritos para conhecer, pensar e praticar o município educador sustentável (MMA, 2005).
- Publicações no Portal do Ministério da Educação (<http://portal.mec.gov.br/pnaes/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/13639-educacao-ambiental-publicacoes>)

Além da construção do Programa de Educação Ambiental e Sanitária, poderão ser utilizadas mídias específicas como jornal comunitário, carro de som e rádio para divulgação de campanhas ambientais e de saneamento voltadas a melhorias das condições locais, seja na zona urbana ou rural. A capacitação de agentes comunitários de saúde para esclarecimentos e divulgação de boas práticas em saúde e saneamento, também poderá ser uma estratégia importante de informação e educação que deverá acompanhar a implantação das infraestruturas sanitárias no município.

7.6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM DEFINIÇÃO DE METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

A partir dos princípios orientadores e das diretrizes para atendimento das leis federais, foram apresentadas as alternativas para universalizar os serviços de saneamento. De forma a hierarquizar as ações a serem desenvolvidas, os programas e projetos prioritários foram estruturados em prazos (metas): imediato, curto prazo, médio prazo e longo prazo.

Em linhas gerais, os programas definidos para os quatro componentes do saneamento básico, desde a gestão dos sistemas até a sua implantação efetiva, obedecem aos seguintes pontos:

- definição de cada programa baseado na realidade atual (Diagnóstico) e nas demandas estimadas para os serviços (Prognóstico);
- estabelecimento de objetivos e metas emergenciais (em até 03 anos), de curto (entre 04 e 08 anos), de médio (entre 09 e 12 anos) e de longo alcance (entre 13 e 20 anos) de prazos, projetando estados progressivos e integrados de



melhoria de acesso e qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico no município;

- hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações, compatibilizados com as metas estabelecidas, conforme análise SWOT, apresentado no Capítulo 7.1 *“Ferramenta de Planejamento para os Sistemas de Saneamento por meio da Análise da Situação Atual”*;
- os programas, projetos e ações propostos para o município de Manoel Emídio, deverão estar compatíveis com o Plano Plurianual, assim como as responsabilidades do Poder Público. Ambos estão tratados no Plano de Execução do PMSB;
- formulação de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas e para a prestação de assistência técnica e gerencial em saneamento básico ao município pelos órgãos regionais, entidades estaduais e federais, agência reguladora e principalmente pelo Conselho Municipal de Saneamento. Esses mecanismos e procedimentos materializam-se nos indicadores apresentados no Capítulo 9 *“Indicadores de Prestação dos Serviços do Saneamento”*.

Os quadros a seguir detalham, a partir das diretrizes para cada um dos sistemas, os programas, projetos e ações distribuídos ao longo do período de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio. As ações foram divididas por componente do saneamento, assim estruturadas:

- Para o Sistema de Abastecimento de Água: Quadros 78 a 80;
- Para o Sistema de Esgotamento Sanitário: Quadros 81 a 83;
- Para o Sistema de Drenagem Urbana: Quadros 84 a 86;
- Para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Quadros 87 a 89.



Quadro 78 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de abastecimento de água

DIRETRIZ	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
OBJETIVOS	• Atender a toda população urbana do município com os serviços públicos de abastecimento de água • Atender os domicílios isolados por meio de soluções não coletivas • Oferta integral do serviço com a implantação de todas as unidades necessárias • Garantir o padrão de potabilidade da água				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Universalização da oferta de água potável – zona urbana	Estudo para o mapeamento das áreas urbanas não atendidas pelo atual sistema	●			
	Realizar o cadastro e o mapeamento da infraestrutura existente	●			
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)	●			
	Estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento da qualidade da água tratada	●			
	Implantação da infraestrutura necessária na zona urbana acompanhando o crescimento da população		●	●	●
Universalização da oferta de água potável – zona rural	Estudo hidrogeológico para avaliar a capacidade dos poços instalados e a necessidade da perfuração de novos	●			
	Estudo para a definição dos domicílios da zona rural onde serão implantadas as soluções não coletivas	●			
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)	●			
	Implantação da infraestrutura necessária nos aglomerados rurais		●	●	
	Implantação da infraestrutura necessária nos locais (localidades) rurais		●	●	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 79 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de eficiência na prestação de serviço de abastecimento de água

DIRETRIZ	EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
OBJETIVOS	• Combater o desperdício • Uso sustentável da água subterrânea, respeitando a capacidade de exploração • Redução das perdas de água • Redução dos gastos com energia elétrica				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Uso sustentável da água	Mapeamento e proteção das zonas de recarga		●		
	Elaboração de Plano de Redução de Perdas	●	●		
	Estudo de setorização	●			
Manutenção do SAA	Elaboração de programa de manutenção	●			
	Manutenção das estruturas do SAA da zona urbana (captação, tratamento, reservação, elevação, rede de distribuição, adutora, reservatório, ligação e hidrômetro)		●	●	●
	Manutenção das estruturas do SAA da zona rural		●	●	●

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 80 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de adequação à Política Nacional de Saneamento Básico

DIRETRIZ	ADEQUAÇÃO À POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (ABASTECIMENTO DE ÁGUA)				
OBJETIVOS	• Acesso às informações de saneamento • Sustentabilidade econômica • Possibilitar a participação da população no acompanhamento da implantação e operação do serviço • Ampliar o entendimento da relação entre a saúde e o saneamento e a importância e o papel de cada indivíduo no manuseio da água potável				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Planejamento Gerencial	Elaborar e instituir Sistema Municipal de Informações de Saneamento	●			
	Estudo para a implantação de registros operacionais detalhados	●			
	Estudo para a implantação de cadastro dos usuários do serviço		●		
	Estudo econômico de tarifas, incluindo a adoção de tarifa social e revisão de faixas de consumo		●		
Educação Ambiental e Controle Social	Promoção de diálogos permanentes com as comunidades locais para avaliação do sistema implantado localmente (Comitê de acompanhamento nas comunidades e reuniões sazonais)	●	●	●	●
	Elaboração e implementação de programa de educação ambiental e sanitária, conjunta com agentes de saúde e professores, para aplicação nas escolas locais, postos de saúde e instituições religiosas, integrando o programa com outras áreas correlatas.	●	●	●	●
	Uso de mídias específicas (jornal comunitário e rádio) para empoderamento da população local quanto aos serviços de abastecimento de água	●	●	●	●

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 81 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de esgotamento sanitário

DIRETRIZ	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
OBJETIVOS	• Atender a toda população urbana do município com os serviços públicos de esgotamento sanitário • Atender os domicílios isolados por meio de soluções não coletivas • Oferta integral do serviço com a implantação de todas as unidades necessárias • Garantir o tratamento adequado dos esgotos sanitários • Uso sustentável dos esgotos tratados				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Universalização da coleta e tratamento do esgoto sanitário – zona urbana	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)	●			
	Estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento dos esgotos tratados		●		
	Implantação de infraestrutura necessária na zona urbana acompanhando o crescimento da população		●	●	●
Universalização da coleta e tratamento do esgoto sanitário – zona rural	Estudo para definição dos domicílios da zona rural onde serão implantadas as soluções não coletivas	●			
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)	●			
	Implantação da infraestrutura necessária nos aglomerados e locais (localidades) rurais		●	●	
	Implantação de conjuntos sanitários nos domicílios dos aglomerados e locais (localidades) rurais sem banheiro		●	●	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 82 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de eficiência na prestação de serviço de esgotamento sanitário

DIRETRIZ	EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
OBJETIVOS	• Redução do lançamento involuntário de esgotos “in natura” no solo e corpos d’água • Redução dos gastos com energia elétrica • Manter a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final do esgoto doméstico, evitando à poluição e a alteração da qualidade das águas, melhorando os índices de saúde pública e de qualidade de vida da população.				
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Manutenção do SES	Elaboração de programa de manutenção		●		
	Manutenção das estruturas do SES da zona urbana (ligação, rede coletora, coletor tronco, interceptor, elevatória, linha de recalque, tratamento e emissário final)		●	●	●
	Manutenção das estruturas do SES da zona rural		●	●	●

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 83 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de adequação à Política Nacional de Saneamento Básico

DIRETRIZ	ADEQUAÇÃO À POLITICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (ESGOTAMENTO SANITÁRIO)				
OBJETIVOS	• Acesso às informações de saneamento • Sustentabilidade econômica • Possibilitar a participação da população no acompanhamento da implantação e operação do serviço • Ampliar o entendimento da relação entre a saúde e o saneamento e a importância e o papel de cada indivíduo no destino dos esgotos sanitários. Apresentar o que é uso adequado da rede coletora de esgotos para que não sejam lançados líquidos indevidos ou lixo. • Capacitar a população para entender o que é sistema separador absoluto, uma rede para esgotos e outra para águas pluviais.				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Planejamento Gerencial	Elaborar e instituir Sistema Municipal de Informações de Saneamento				
	Estudo para a implantação de registros operacionais detalhados				
	Estudo para a implantação de cadastro dos usuários do serviço				
	Estudo econômico de tarifas, incluindo a adoção de tarifa social e revisão de faixas de consumo				
Educação Ambiental e Controle Social	Promoção de diálogos permanentes com as comunidades locais para avaliação do sistema implantado localmente (Comitê de acompanhamento nas comunidades e reuniões sazonais)				
	Elaboração e implementação de programa de educação ambiental e sanitária, conjunta com agentes de saúde e professores, para aplicação nas escolas locais, postos de saúde e instituições religiosas, integrando o programa com outras áreas correlatas.				
	Uso de mídias específicas (jornal comunitário e rádio) para empoderamento da população local quanto aos serviços de esgotamento sanitário				

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 84 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de drenagem urbana

DIRETRIZ	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA				
OBJETIVOS	• Atender a toda população urbana do município com os serviços públicos de drenagem • Atender os domicílios isolados por meio de soluções não coletivas • Oferta integral do serviço com a implantação de todas as unidades necessárias • Uso sustentável das águas pluviais • Evitar o empoçamento e a inundação, que podem levar a disseminação de vetores, danos materiais e perdas de vidas				
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Universalização da coleta e afastamento das águas pluviais	Estudo para o mapeamento das áreas urbanas vulneráveis ao empoçamento de água e inundações	●	●		
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)		●		
	Estudo para a definição do limite de lançamento de águas pluviais em corpos receptores, evitando agravar inundações	●	●		
	Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) na zona urbana		●	●	
	Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) nos aglomerados e locais (localidades) rurais		●	●	
	Estudo para implantação de sistema de registro do monitoramento da qualidade dos despejos de águas pluviais em corpos receptores e dos pontos críticos		●		

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 85 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de eficiência na prestação de serviço

DIRETRIZ	EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA				
OBJETIVO	Manter os dispositivos e coleta e afastamento das águas pluviais, evitando o empoçamento, melhorando os índices de saúde pública e de qualidade de vida da população.				
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Manutenção do SDU	Elaboração de programa de manutenção		●		
	Limpeza e manutenção das estruturas de drenagem – zona urbana		●	●	●
	Limpeza e manutenção das estruturas de drenagem – zona rural		●	●	●

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 86 – Detalhamento das ações por programa para atendimento da diretriz de adequação à Política Nacional de Saneamento Básico

DIRETRIZ	ADEQUAÇÃO À POLITICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (DRENAGEM URBANA)				
OBJETIVOS	• Acesso às informações de saneamento • Sustentabilidade econômica • Possibilitar a participação da população no acompanhamento da implantação e operação do serviço • Ampliar o entendimento da relação entre a saúde e o saneamento e a importância e o papel de cada indivíduo no uso e ocupação do solo urbano e no destino das águas pluviais. Apresentar o que é uso adequado da rede de drenagem para que não sejam lançados líquidos indevidos ou lixo. • Capacitar a população para entender o que é sistema separador absoluto, uma rede para esgotos e outra para águas pluviais.				
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Planejamento Gerencial	Elaborar e instituir Sistema Municipal de Informações de Saneamento	●			
	Estudo para a implantação de registros operacionais detalhados	●			
	Estudo para a implantação de cadastro dos usuários do serviço		●		
	Estudo econômico de tarifas, incluindo a adoção de tarifa social e revisão de faixas de consumo		●		
Educação Ambiental e Controle Social	Promoção de diálogos permanentes com as comunidades locais para avaliação do sistema implantado localmente (Comitê de acompanhamento nas comunidades e reuniões sazonais)	●	●	●	●
	Elaboração e implementação de programa de educação ambiental e sanitária, conjunta com agentes de saúde e professores, para aplicação nas escolas locais, postos de saúde e instituições religiosas, integrando o programa com outras áreas.	●	●	●	●
	Uso de mídias específicas (jornal comunitário e rádio) para empoderamento da população local quanto aos serviços de drenagem urbana	●	●	●	●

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 87 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

DIRETRIZ	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
OBJETIVOS	• Atender a toda população do município com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos • Possibilitar o encaminhamento correto dos resíduos gerados pelas populações rurais • Implantar equipamentos adequados de acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos • Possibilitar a participação da população na organização do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos gerados nas comunidades • Ampliar o entendimento da relação entre a saúde e o saneamento e a importância e o papel de cada indivíduo na limpeza e higiene dos espaços				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Universalização da coleta de resíduos sólidos	Mapeamento das áreas não atendidas pela coleta de resíduos				
	Definição de áreas prioritárias para atendimento das áreas rurais (Definição dos critérios técnicos de planejamento para hierarquização da prioridade de implantação da coleta)				
Reorganização do acondicionamento de resíduos	Implantação de infraestrutura de acondicionamento coletivo de resíduos nos povoados				
Implantação ou readequação de frota para atendimento de áreas rurais (povoados e localidades)	Definição e aquisição de veículo apropriado para a coleta e transporte de resíduos nas áreas rurais (considerando capacidade, condições das vias, rotas atendidas e demais aspectos - Adotado caminhão compactador 12 m³)				
Controle Social	Promoção de diálogos permanentes com as comunidades locais para avaliação do sistema implantado localmente (Comitê de acompanhamento nas comunidades e reuniões sazonais)				

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 88 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de adequação à legislação do setor (Política Nacional de Saneamento e da Política Nacional de Resíduos Sólidos)

DIRETRIZ	ADEQUAÇÃO À LEGISLAÇÃO DO SETOR (POLITICA NACIONAL DE SANEAMENTO E DA POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS)				
OBJETIVO	• Atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto ao encerramento do lixão • Implantar sistema adequado para disposição final de resíduos • Desenvolver padrões sanitários e sustentáveis de coleta e manejo de resíduos sólidos no município • Regular os geradores de resíduos de construção civil e de serviços de saúde				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Readequação da área de disposição final	Mapeamento dos problemas e deficiências da área, especialmente quanto ao isolamento, cercamento e recobrimento de materiais	●	●		
	Encerramento de áreas de disposição instaladas em locais que não atendem à legislação específica do setor	●			
Implantação de sistema adequado de disposição final	Mapeamento de áreas adequadas para implantação de aterro sanitário de pequeno porte, com levantamentos geotécnicos e ambientais	●	●		
	Aquisição de área para implantação do local para disposição final	●	●		
	Definição e elaboração de projeto de aterro de pequeno porte	●	●	●	
	Implantação do aterro de pequeno porte	●			
Regulamentação e Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Criação de Código de Postura com adequações de práticas de segregação e de acondicionamento de resíduos para coleta		●		
	Definição de modelo institucional com organograma, responsabilidades e fonte de recursos		●		
	Elaboração de programa de capacitação técnica voltado à implantação e operacionalização do Plano Municipal de Saneamento Básico quanto ao componente Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	●			



Continuidade do Quadro 88 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de adequação à legislação do setor (Política Nacional de Saneamento e da Política Nacional de Resíduos Sólidos)

PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Definição de plano logístico de coleta com frequência, períodos e rotas	Mapeamento das áreas urbanas e rurais, com definição de sistema, frequência e período de coleta para cada uma das localidades e Sede	●			
Regulamentação do Manejo de Resíduos da Construção Civil (RCC)	Criação de legislação específica para geradores de resíduos de construção civil	●	●		
	Fiscalização e criação de medidas corretivas para infratores que depositam resíduos de forma irregular no município	●	●		
	Definição de local e implantação de ponto de apoio à limpeza urbana (Ecoponto) para entrega voluntária de entulhos e materiais inservíveis	●	●		
	Estudo de viabilidade técnica e financeira para a definição de área para armazenamento e manejo de entulhos para segregação e posterior uso em obras municipais ou estradas vicinais (Sem aquisição da área)		●		
Regulamentação do Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	Atendimento à legislação específica (Resolução ANVISA 306/2004 e Resolução CONAMA 358/2005) por parte de geradores de resíduos de serviços de saúde	●			
	Apoio à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde por parte dos estabelecimentos de saúde no município	●	●		
	Adequação da destinação e tratamento dos resíduos de serviços de saúde gerados no município	●	●		

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Quadro 89 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de redução e minimização de resíduos

DIRETRIZ	REDUÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS				
OBJETIVOS	• Atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto à redução dos resíduos enviados à disposição final • Atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto à destinação correta dos diferentes resíduos (recicláveis, orgânicos e indiferenciados) • Implantação de equipamentos de apoio ao manejo de resíduos sólidos no município • Possibilitar a implantação de programa de reaproveitamento de resíduos • Incentivar a criação de associação ou cooperativa para geração de trabalho e renda por meio da atividade de separação de materiais recicláveis ou compostagem para horta comunitária • Promover a inclusão de pessoas de baixa renda em atividades voltadas à reciclagem e compostagem • Ampliar o entendimento sobre a importância da minimização dos resíduos e possibilitar a participação efetiva da população na destinação adequada dos materiais, por meio da minimização, segregação e encaminhamento dos materiais aos programas implantados no município • Incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas para a gestão de resíduos.				
PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Implantação de Programas de Reaproveitamento de Resíduos – Coleta Seletiva	Identificar oportunidade para implantação de programa de coleta seletiva				
	Avaliar sob o ponto de vista regional as potencialidades de comercialização dos diferentes materiais				
	Desenhar o fluxo de resíduos considerando as etapas de coleta, segregação e comercialização				
	Criar postos de trabalho através da implantação do programa				
Implantação de Programas de Reaproveitamento de Resíduos – Compostagem	Identificar oportunidade para implantação de programa de compostagem para uso de resíduos orgânicos e resíduos verdes oriundos de poda				
	Implantação de horta comunitária para uso do composto e produção de verduras				
	Criar postos de trabalho através da implantação do programa				



Continuidade do Quadro 89 – Detalhamento das ações por projeto para atendimento da diretriz de redução e minimização de resíduos

PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES	METAS			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Implantação de locais para segregação e aproveitamento de resíduos	Ampliação da função do Ecoponto para recebimento de materiais recicláveis			●	
	Implantação de galpão para separação de materiais recicláveis			●	
Implementação de Programa de Educação Ambiental	Elaboração e implementação de programa de educação ambiental e sanitária permanente juntamente com agentes de saúde e professores municipais, para aplicação nas escolas locais, postos de saúde e instituições religiosas, integrando o programa com outras áreas.	●	●	●	●
	Uso de mídias locais como jornal comunitário, rádio e carro de som para divulgação de campanhas ambientais e de saneamento voltados a melhorias das condições de vida da população	●	●	●	●
	Capacitação dos agentes comunitários de saúde para esclarecimentos e divulgação de boas práticas em saúde e ambiente.	●	●	●	●
Cooperação Intermunicipal/ Consorciamento	Avaliação da implementação do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	●			
	Consorciamento para o apoio técnico profissional à gestão de resíduos sólidos	●			

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017)



Os programas, projetos e ações são necessários para atingir os objetivos e metas que precisam ser compatíveis com os respectivos Planos Plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, compondo um planejamento articulado e integrado para o emprego mais eficiente dos recursos públicos.

Para a execução dos programas, projetos e ações, a Prefeitura deverá primeiramente criar e constituir um órgão executor das políticas de saneamento no município. Esse órgão poderá ser um departamento ou autarquia, responsável pela parte executiva do Plano Municipal de Saneamento e pelo seu acompanhamento, no caso de concessão dos serviços.

Para execução das obras previstas neste Plano, o município deverá contratar estudos para elaboração do projeto. Inicialmente são estudos de concepção de empreendimentos ou anteprojetos, constituindo-se de um estudo inicial que tem por objetivo avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da obra, além de servir, posteriormente, de suporte para a elaboração dos Projetos Básico e Executivo.

Na etapa de concepção, o empreendimento é pré-dimensionado, obtendo um orçamento estimativo para sua implantação. Tendo em vista tratar-se de um levantamento preliminar da obra, o orçamento nesta etapa geralmente apresenta uma incerteza de valores orçados em aproximadamente 35%.

Já o Projeto Básico é o conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à caracterização precisa da obra ou serviço de engenharia a ser executado, obedecendo às normas técnicas e à legislação vigente.

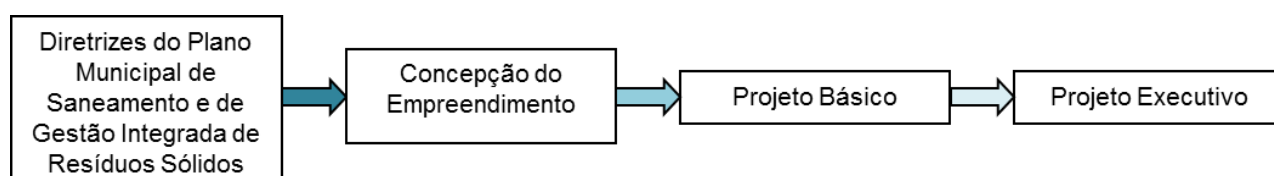
De maneira geral, para as obras de saneamento, no Projeto Básico são apresentados os dimensionamentos hidráulicos e os equipamentos necessários, ainda sem a realização dos estudos topográficos e sondagens. Nesta etapa, o orçamento abrange os custos com o empreendimento e a elaboração do Projeto Executivo, apresentando uma incerteza média de custo de 15%.



O Projeto Executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes (Lei nº 8.666/1993). Nesse Projeto, são apresentados, além de ajustes no dimensionamento hidráulico com base nos levantamentos topográficos e sondagens, os dimensionamentos estrutural e elétrico. Seu objetivo é apoiar e detalhar a execução da obra.

A Figura 93 ilustra de forma simples essa sequência de ações que implica na execução de obras de engenharia, desde a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico até o Projeto Executivo.

Figura 93 – Etapas para a execução das obras de engenharia



Fonte: FESPSP (2017)



**PLANO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E
AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICIPIO
DE MANOEL EMÍDIO**



8. PLANO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MANOEL EMÍDIO

Em linhas gerais, a Lei nº 11.445/2007 tem o intuito de criar uma política pública perene e consistente que leve à universalização dos serviços do saneamento básico no âmbito municipal, assentando o Plano Municipal como instrumento de tomada de decisão. Para tanto, são necessários os estudos de estimativas de custos para a implantação e execução dos programas, projetos e ações.

As estimativas de custos dos investimentos consideraram os horizontes temporais emergenciais e de curto, médio e longo prazo para a implantação dos programas, projetos e ações para cada um dos sistemas de saneamento. Os estudos também levantaram as fontes dos recursos financeiros necessários para a execução do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio.

8.1. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS COM OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Os valores identificados como investimentos referem-se à aplicação de recursos para a compra de máquinas, equipamentos e imóveis voltados à instalação ou ampliação da capacidade produtiva dos sistemas. Citam-se como exemplo os gastos de investimento para a implantação de estruturas de saneamento como captação superficial, poços tubulares, redes de distribuição, estação de tratamento de esgoto, galerias de águas pluviais, ecopontos e postos de coleta de resíduos.

A partir da elaboração do diagnóstico e estudo de prognóstico dos sistemas de saneamento, foram identificadas as carências e necessidades físicas do município de Manoel Emídio. O custo presente em listas públicas de preços, especificadas a seguir (Quadro 90), foram adotados para o cálculo dos investimentos previstos para os quatro componentes do saneamento. Todos os custos foram atualizados monetariamente, com base no Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), para a data de referência de março de 2017.



Quadro 90 – Base para o cálculo dos investimentos

Componente	Base
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Zona urbana e rural)	Ministério das Cidades – MCidades. Nota Técnica SNSA nº 492/2010_Resumo_01/2011. Indicadores de Custos de Referência e de Eficiência Técnica para análise técnica de engenharia de infraestrutura de saneamento nas modalidades abastecimento de água e esgotamento sanitário. Data Base de 2008.
	Caixa. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Custo de Composições. Não desonerado. Localidade: Teresina. Data de preço 03/2017.
	Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Melhorias Sanitárias Domiciliares. Projetos Cisternas e Projetos Conjuntos Sanitários*.
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	Prefeitura Municipal de São Paulo. Tabelas de Custos. Infraestrutura urbana. Data base janeiro/2017.
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Relatório Técnico 1 – RT 1 – Sistematização dos custos operacionais, administrativos e financeiros em consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos, nos estados do Maranhão, Piauí e Acre. MMA. Abril/2010
	Aspectos Econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários. ABETRE e FGV, 2009.

Nota: * Os Projetos FUNASA foram utilizados para orçar os custos de implantação de cisternas e conjuntos sanitários para a população dispersa da zona rural;

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

8.1.1. Estudo de Cenários de Investimentos na Zona Urbana

A gestão atual dos serviços de saneamento no município de Manoel Emídio é frágil e carente em termos de base de dados sobre os sistemas implantados. Nos levantamentos do diagnóstico deste Plano, constatou-se a inexistência de um cadastro atualizado das estruturas implantadas, o que resultou na apresentação da proposta de realização do mesmo.

Em função da falta de um cadastro atualizado e confiável para a elaboração do projeto de adequação da prestação dos serviços de saneamento e gestão, os investimentos foram projetados em três cenários.

Cenário 1 – Zona Urbana pondera a execução de toda a infraestrutura necessária (100%) para os sistemas de saneamento, conforme projeção dos estudos de demandas. Sendo assim considera-se que, mesmo havendo um sistema implantado



no município, o mesmo apresenta situação precária, não satisfaz às normas técnicas e não tem condições de atender a população de forma segura e com qualidade.

O Cenário 2 – Zona Urbana pondera a execução de 50% da infraestrutura necessária para os sistemas de saneamento, conforme projeções dos estudos de demandas. Sendo assim, considera-se que metade da infraestrutura do sistema implantado no município pode ser aproveitada, de acordo com as normas e diretrizes do setor.

O Cenário 3 – Zona Urbana pondera a execução de 25% da infraestrutura necessária para os sistemas de saneamento, conforme projeções dos estudos de demandas. Sendo assim, considera-se que a maior parte da infraestrutura do sistema implantado no município encontra-se em situação adequada, havendo a necessidade de execução de parte das intervenções previstas para garantir o atendimento da população.

Os investimentos para a zona urbana do município de Manoel Emídio foram calculados adotando o horizonte de planejamento de 20 anos. Os custos apresentados a seguir consideraram a evolução populacional urbana projetada para Manoel Emídio, garantindo que o atendimento seja adequado a todos os habitantes no final do horizonte de planejamento, ou seja, em 2037.

Nos quadros a seguir são apresentados os custos de investimento para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais para a zona urbana do município de Manoel Emídio. Por apresentarem outras condicionantes para as suas estimativas, os custos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão descritos separadamente.



Quadro 91 – Estimativas de investimento por cenário para o sistema de abastecimento de água na zona urbana de Manoel Emídio

Estrutura	Existente	Necessário	Custo do Investimento (R\$)		
			Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Captação	26,9 L/s	9,2 L/s	150.000,00	75.000,00	38.000,00
Tratamento	22,5 L/s	9,1 L/s	75.000,00	38.000,00	19.000,00
Reservação	170 m³	270 m³	413.000,00	207.000,00	104.000,00
Adutora de água bruta	0 km	0 km	0,00	0,00	0,00
Adutora de água tratada	ND km	3 km	514.000,00	257.000,00	129.000,00
Estação Elevatória	0 und	1 und	125.000,00	63.000,00	32.000,00
Rede de distribuição	16,5 km	38,0 km	3.906.000,00	1.953.000,00	977.000,00
Hidrômetros	1.087 und	1.460 und	268.000,00	134.000,00	67.000,00
Ligações	1.087 und	1.460 und	156.000,00	78.000,00	39.000,00
TOTAL			5.607.000,00	2.805.000,00	1.405.000,00
R\$/habitante no horizonte			1.281,60	641,14	321,14
R\$/domicílio no horizonte			3.840,41	1.921,23	962,33

ND: informação não disponível

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Quadro 92 – Estimativas de investimento por cenário com o sistema de esgotamento sanitário na zona urbana de Manoel Emídio

Estrutura	Existente	Necessário	Custo do Investimento (R\$)		
			Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Ligações de esgoto	0 und	1.460 und	1.247.000,00	624.000,00	312.000,00
Rede coletora	0 km	38,0 km	5.988.000,00	2.994.000,00	1.497.000,00
Coletor tronco	0 km	1 km	1.948.000,00	974.000,00	487.000,00
Estação Elevatória	0 und	1 und	250.000,00	125.000,00	63.000,00
Tratamento	0 L/s	5,8 L/s	5.223.000,00	2.612.000,00	1.306.000,00
TOTAL			14.656.000,00	7.329.000,00	3.665.000,00
R\$/habitante no horizonte			3.349,94	1.675,20	837,71
R\$/domicílio no horizonte			10.038,36	5.019,86	2.510,27

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 93 – Estimativas de investimento por cenário com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana de Manoel Emídio

Estrutura	Existente	Necessário	Custo do Investimento (R\$)		
			Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Boca de lobo dupla	ND und	416 und	975.000,00	488.000,00	244.000,00
Galerias	ND km	11,44 km	3.680.000,00	1.840.000,00	920.000,00
Poços de Visita	ND und	115 und	441.000,00	221.000,00	111.000,00
TOTAL			5.096.000,00	2.549.000,00	1.275.000,00
R\$/habitante no horizonte			1.164,80	582,63	291,43
R\$/domicílio no horizonte			3.490,41	1.745,89	873,29

ND: informação não disponível

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Quanto ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos os investimentos previstos para o município de Manoel Emídio consideram os principais programas, projetos e ações propostos de acordo com as diretrizes das leis federais, que indicam a necessidade de encerramento e remediação da área de disposição final utilizada atualmente (lixão), a implantação de aterro sanitário de pequeno porte e a construção de Ecoponto (espaço para recebimento voluntário de resíduos da construção civil e volumosos), galpão para triagem de materiais recicláveis e pequena unidade de compostagem. Estas unidades deverão ser implementadas para a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, independentemente dos cenários adotados para o Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Deste modo, parte dos investimentos estimados para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é destinado ao atendimento de toda a população do município e não somente daqueles habitantes que residem em zona urbana. Este é o caso, por exemplo, quando se considera a adequação da disposição final e a implantação dos programas de reaproveitamento de resíduos.



Quadro 94 – Estimativas de investimento para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Manoel Emídio

Projetos/ Ações	Custos (R\$)
Encerramento e remediação da área do antigo lixão	170.000,00
Implantação de aterro sanitário de pequeno porte (aquisição da área, projeto e obra)	647.535,00
Ecoponto simplificado	70.000,00
Implantação de galpão de triagem de pequeno porte em área contínua ao Ecoponto	125.000,00
Implantação do programa de compostagem (capacidade de 1 tonelada/dia)	66.500,00

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

8.1.2. Estudo de Cenários de Investimentos na Zona Rural - Aglomerados Rurais, Locais Rurais e População Dispersa

As soluções para o atendimento da população diferem em função da forma como a mesma encontra-se dispersa no território do município. Quando a população se apresenta agrupada são propostas soluções coletivas para abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana. Entretanto, quando dispersa, são propostas soluções individuais ou denominadas também como unidomiliares para os componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A drenagem é somente considerada quando há algum grau de urbanização, como os denominados aglomerados rurais ou meramente “locais”, conforme a definição adotada pelo IBGE. Quanto aos resíduos sólidos, as soluções são desenvolvidas localmente, porém, com forte interação e dependência em relação ao sistema municipal. No caso de solução individual para os resíduos, pode ser citada, por exemplo, a compostagem caseira, mas que não se aplica em Manoel Emídio.

As alternativas técnicas propostas estão de acordo com as normas brasileiras de engenharia preconizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e ainda outros órgãos orientadores, como a FUNASA, companhias estaduais como SABESP (Companhia Estadual de Abastecimento de Água de São Paulo), COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), entre outras. Portanto, os custos obtidos apoiam-se em técnicas consagradas pelo setor de saneamento.



Os custos de investimento para as soluções coletivas para abastecimento de água, esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais na zona rural foram calculados considerando cinco faixas populacionais. Essas faixas foram definidas a partir dos censos do IBGE. Para as soluções individuais (unidomiliares), foi prevista a instalação de cisternas para o abastecimento de água; fossas sépticas e sumidouros para o esgotamento sanitário, além da previsão da implantação de conjuntos sanitários nos domicílios sem banheiro ou sanitário da zona rural.

Quadro 95 – Estimativas de investimento por faixa populacional para o sistema de abastecimento de água

Estrutura	Custo de Investimento por faixas de população (R\$)				
	150 hab.	350 hab.	500 hab.	750 hab.	1.000 hab.
Captação Subterrânea	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Tratamento (desinfecção)	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Reservação	14.128,50	32.966,50	47.095,00	70.642,50	94.190,00
Adutora	43.521,00	101.549,00	145.070,00	217.605,00	290.140,00
Rede de Distribuição	75.525,00	176.225,00	251.750,00	377.625,00	503.500,00
Hidrômetros	7.860,00	18.340,00	26.200,00	39.300,00	52.400,00
Ligações	4.570,29	10.664,00	15.234,29	22.851,43	30.468,57
TOTAL	220.604,79	414.744,50	560.349,29	803.023,93	1.045.698,57
R\$/hab. no horizonte	1.470,70	1.184,99	1.120,70	1.070,70	1.045,70
R\$/dom. no horizonte	5.147,45	4.147,47	3.922,45	3.747,45	3.659,95

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Quadro 96 – Estimativas de investimento por faixa populacional para o sistema de esgotamento sanitário

Estrutura	Custo de Investimento por faixas de população (R\$)				
	150 hab.	350 hab.	500 hab.	750 hab.	1.000 hab.
Ligação de esgoto	36.589,71	85.376,00	121.965,71	182.948,57	243.931,43
Rede coletora	207.822,00	484.918,00	692.740,00	1.039.110,00	1.385.480,00
Tratamento	108.442,29	253.032,00	361.474,29	542.211,43	722.948,57
TOTAL	352.854,00	823.326,00	1.176.180,00	1.764.270,00	2.352.360,00
R\$/hab. no horizonte	2.352,36	2.352,36	2.352,36	2.352,36	2.352,36
R\$/dom. no horizonte	8.233,26	8.233,26	8.233,26	8.233,26	8.233,26

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 97 – Estimativas de investimento por faixa populacional para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

Estrutura	Custo de Investimento por faixas de população (R\$)				
	150 hab.	350 hab.	500 hab.	750 hab.	1.000 hab.
Boca de Lobo Simples	9.260,44	21.607,69	30.868,13	46.302,20	61.736,27
Galerias	45.031,53	105.073,57	150.105,11	225.157,66	300.210,21
Poço de Visita	5.363,40	12.514,60	17.878,00	26.817,00	35.756,00
TOTAL	59.655,37	139.195,87	198.851,24	298.276,86	397.702,48
R\$/hab. no horizonte	397,70	397,70	397,70	397,70	397,70
R\$/dom. no horizonte	1.391,96	1.391,96	1.391,96	1.391,96	1.391,96

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Quanto ao disciplinamento da limpeza urbana e para o manejo adequado dos resíduos sólidos gerados nos domicílios da zona rural foi prevista a instalação de Postos de Coleta, dotados de infraestrutura e capacidade adequada para o atendimento da população local. A implantação deste equipamento público visa apoiar o sistema municipal de coleta e faz parte da estratégia para a universalização deste serviço no município.

A instalação do Posto de Coleta deverá ser orientada por avaliação específica, objetivando dimensionar a necessidade efetiva deste equipamento em cada localidade. Considerando aspectos como quantidade de habitantes, dispersão dos domicílios, frequência de coleta e demais condicionantes de dimensionamento, um Posto de Coleta poderá ser compartilhado entre duas ou mais localidades buscando, desta forma, a prestação eficiente e sustentável do serviço.

Como referência, avaliadas as condições de cada local, é sugerida a adoção de um Posto de Coleta para o atendimento de 350 a 500 habitantes, dotadas de duas caçambas para o acondicionamento dos resíduos. A seguir, são apresentados valores referenciais para orientação da implantação dos Postos de Coleta na zona rural do município (Quadro 98).



Quadro 98 – Custo de investimento para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Zona Rural

Custo de Investimento na Zona rural (R\$)		
Atendimento da zona rural com a construção de Postos de Coleta Regular e aquisição de caminhão compactador	População atendida por Posto de Coleta	350 a 500 habitantes
	Custo estimado para a construção do Posto de Coleta - Construção Civil	2.000,00
	Custo estimado de 2 caçambas (1m³ ou 250 kg cada)	3.000,00
	Subtotal	5.000,00
	Caminhão Compactador com capacidade de 12 m³	292.890,00

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Na zona rural do município de Manoel Emídio foram identificados aglomerados rurais e localidades classificadas pelo IBGE como “locais”.

Quadro 99 – Aglomerados e locais na zona rural do município de Manoel Emídio

Aglomerados Rurais	
Povoado Água Branca	Assentamento Recreio
Locais Rurais	
Altamira	Sítio Brejinho
Corrente das Flores	Boa Vista
Extrema	Escura
Fazenda Extrema	Fazenda Caldeirão
Horto	Fazenda Maravilha
Ponte	Pé do Morro
Sítio Coqueiro	Sítio Caxe
Sítio Ponte	Sítio Horto
Sítio Vale	Veneza Caldeirão
Sítio Tinguís	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Diferentemente da população dispersa pela zona rural, os aglomerados rurais apresentam configuração urbanística que sugere a implantação de soluções coletivas. Além disso, a população desses aglomerados é conhecida possibilitando o cálculo dos investimentos para a universalização dos serviços de saneamento. Deste modo, foram estimados os investimentos com saneamento básico específico para o atendimento dos aglomerados rurais do município de Manoel Emídio.



Quadro 100 – Estimativas de investimento com saneamento básico nos aglomerados rurais de Manoel Emídio

Aglomerado rural	Investimento (R\$)				
	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Conjunto sanitário	Drenagem urbana	Resíduos Sólidos
Povoado Água Branca	480.000,00	1.007.000,00	169.000,00	171.000,00	5.000,00
Povoado Recreio	337.000,00	669.000,00	130.000,00	113.000,00	5.000,00
SUBTOTAL	817.000,00	1.676.000,00	299.000,00	284.000,00	10.000,00
TOTAL	3.086.000,00				

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Quanto aos habitantes que se apresentam de forma dispersa na zona rural, é necessário primeiramente cadastrar e mapear a sua distribuição no território para planejar a execução dos serviços de saneamento. Para possibilitar o dimensionamento e balizamento dos investimentos, já que não existe cadastro atualmente consolidado, foram projetados dois cenários:

- Cenário 1 – Locais Rurais e demais áreas rurais considera a execução de 50% de soluções coletivas e 50% de soluções individuais em todos os domicílios dos locais (localidades) rurais e instalação de 1 Posto de Coleta a cada 350 habitantes da zona rural.
- Cenário 2 – Locais Rurais e demais áreas rurais considera a execução de 50% de soluções coletivas e 50% de soluções individuais apenas nos domicílios dos locais (localidades) rurais com déficit em estruturas de saneamento e instalação de 1 Posto de Coleta a cada 500 habitantes da zona rural.

São considerados domicílios com déficit em estruturas de saneamento aqueles classificados pelo IBGE (2010):

- quando a forma de abastecimento de água do domicílio é proveniente de poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada sem ser em cisternas, rio, açude, lago ou igarapé;
- quando o esgotamento sanitário é através de fossa rudimentar, vala, rio, lago ou mar.



Conforme o Censo IBGE (2010), a zona rural (exceto aglomerados rurais) de Manoel Emídio possui 1.186 habitantes. Desses, 349 habitantes residem em domicílios abastecidos por outra forma de abastecimento de água, portanto com algum tipo de carência. Já quanto ao tipo de esgotamento sanitário, 511 habitantes destinam seus esgotos a fossas rudimentares, valas, rios ou lagos, também problemáticas. Além disso, 565 habitantes não possuem banheiro ou sanitário, considerado como condição mínima de salubridade.

Quanto à situação dos resíduos sólidos, considerando que os habitantes da zona rural não são atendidos pelos serviços de coleta, a solução adotada deverá equacionar a demanda pelo serviço, contribuindo para a redução da disposição inadequada, seja pelo enterramento de resíduos, pela queima ou pelo lançamento em terrenos baldios ou em lagos e rios.

Tendo em vista a construção dos dois cenários e não havendo um levantamento oficial da distribuição da população na zona rural (exceto dos Aglomerados Rurais), são apresentadas as estimativas de investimentos para o atendimento desta parcela da população da zona rural (locais rurais e demais áreas) do município de Manoel Emídio:

Quadro 101 – Cenários de investimento com saneamento básico - abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos – para a população residente nos locais rurais e demais áreas rurais de Manoel Emídio

Estrutura	Investimento (R\$)	
	Cenário 1 Locais Rurais e demais áreas rurais	Cenário 2 Locais Rurais e demais áreas rurais
Abastecimento de água	2.054.000,00	604.000,00
Esgotamento sanitário	1.685.000,00	1.529.000,00
Conjunto Sanitário	969.000,00	969.000,00
Drenagem urbana	436.000,00	436.000,00
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	307.890,00	302.890,00
TOTAL	5.451.890,00	3.840.890,00

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



8.2. PLANO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO

O Plano de Execução para o município de Manoel Emídio apresenta de forma sistematizada os custos de investimentos, as metas de execução no horizonte de planejamento, os responsáveis e as possíveis fontes de financiamento para os programas, projetos e ações para cada um dos componentes.

Os programas, projetos e ações para o município de Manoel Emídio foram propostos considerando as características atuais dos sistemas e os objetivos de melhorias e universalização dos serviços.

Os investimentos em termos de infraestrutura para alcançar a universalização e a prestação eficiente dos serviços de saneamento no município de Manoel Emídio foram detalhados no item anterior. Este subcapítulo indica os custos de investimentos em obras, projetos e estudos, apresentados por programa, indicando o horizonte temporal estimado de execução.

Os programas propostos foram planejados para a execução em 4 etapas: emergencial (até 03 anos), curto prazo (entre 04 e 08 anos), médio prazo (entre 09 e 12 anos) e longo prazo (entre 13 e 20 anos), conforme descrito no quadro abaixo. Assim, o município pode adotar os investimentos previstos nos seus instrumentos legais definidos com o Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA).

Quadro 102 - Meta temporal de planejamento e execução das ações

Prazos	Período
Imediatos ou Emergenciais	Até 03 anos
Curto prazo	Entre 04 e 08 anos
Médio prazo	Entre 09 e 12 anos
Longo prazo	Entre 13 e 20 anos

Fonte: Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde (TR FUNASA, 2012)



Para a totalização dos investimentos foram considerados os resultados apontados nos estudos dos cenários que abrangem a implementação das ações previstas para o município em sua totalidade. A efetiva implementação deverá ser precedida dos estudos de avaliação e mapeamento e ponderadas em função das prioridades apresentadas.

Para viabilizar a implantação de toda a infraestrutura necessária e o desenvolvimento da gestão dos serviços, são apresentadas adiante as principais fontes de financiamento possíveis, como por exemplo, as federais e estaduais. Cabe ressaltar que há a necessidade da cobrança de taxas e tarifas por parte do poder público ao menos para cobrir os custos operacionais, constituindo, assim fontes próprias.

Gastos com manutenção

Os gastos com manutenção referem-se aos custos com reformas e substituições para manter as máquinas, equipamentos e estruturas dos sistemas de saneamento em níveis de desempenho e eficiência adequados.

Para as unidades lineares como redes, adutoras, coletores tronco e galerias é prevista uma taxa de substituição anual. Isso também se aplica as ligações prediais e hidrômetros.

Já para as unidades de área, como captações, estações de tratamento, elevatórias, reservatórios, bocas de lobo e poços de visita, adotou-se uma taxa para a manutenção equivalente a 2% a.a. no horizonte de planejamento (20 anos), perfazendo 40% do custo de execução de uma unidade.

Para as estruturas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, adotou-se a taxa de 2% ao ano, considerada a partir do primeiro ano após a implementação da estrutura ou aquisição do equipamento. A exceção é representada pelo caminhão de coleta, com taxa de manutenção de 5% ao ano (Quadro 103).



Quadro 103 – Taxas de manutenção das estruturas de saneamento

Componente	Estrutura	Taxa (% a.a.)
Abastecimento de água	Captação	2
	Tratamento	2
	Reservação	2
	Adutora	2
	Estação Elevatória	2
	Rede de distribuição	1
	Hidrômetro	2
	Ligação predial	1
Esgotamento sanitário	Ligação predial	1
	Rede coletora	1
	Coletor tronco	0,25
	Estação Elevatória	2
	Tratamento	2
Drenagem urbana	Boca de lobo dupla	2
	Galeria	3
	Poço de visita	2
Resíduos Sólidos	Postos de Coleta na Zona Rural	2
	Caminhão de Coleta na Zona Rural	5
	Ecoponto	2
	Unidade de Compostagem	2
	Galpão de triagem	2
	Aterro Sanitário*	2

Nota: *Não estão inclusos os custos de operação do aterro.

Fonte: FESPSP (2017)

8.2.1. Definição dos Cenários de Investimentos para o município de Manoel Emídio

Para o desenvolvimento dos estudos que compõem o Plano de Execução, foram elaborados cenários de implementação dos programas e ações indicados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, desenvolvidos a partir dos resultados do diagnóstico situacional do município.

A efetiva implantação das ações e dos programas em sua totalidade deverá ser precedida dos estudos de identificação, mapeamento e cadastramento das estruturas em funcionamento no município que permitam sua avaliação quanto à sua



conservação, adequação e atendimento às normas técnicas e portarias de controle, capacidade real de operação e demais critérios técnico-operacionais.

Dentre os estudos que compõem o presente Plano de Execução, são destacados:

Para o Sistema de Abastecimento de Água: estudo para o mapeamento e cadastramento das áreas urbanas não atendidas pelo atual sistema; realização de cadastro detalhado da infraestrutura existente do Sistema de Abastecimento de Água e, estudo hidrogeológico para avaliar a capacidade dos poços instalados e necessidade da perfuração de novos poços.

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário: estudo para o mapeamento e cadastramento das áreas urbanas não atendidas pelo atual sistema; realização de cadastro detalhado da infraestrutura existente do Sistema de Esgotamento Sanitário e, estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento dos esgotos tratados.

Para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: estudo para o mapeamento das áreas urbanas vulneráveis ao empocamento de água e inundações; estudo para a definição do limite de lançamento de águas pluviais em corpos receptores, evitando inundações; estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento da qualidade dos despejos de águas pluviais em corpos receptores.

Por fim, para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: estudos de mapeamento e cadastro das áreas não atendidas pela coleta de resíduos; mapeamento e avaliação dos problemas e deficiências da área de disposição de resíduos, especialmente quanto ao isolamento, cercamento e recobrimento de materiais e, estudo de mapeamento de áreas adequadas para implantação de aterro sanitário de pequeno porte, com levantamentos geotécnicos e ambientais.

Portanto, os estudos elencados deverão permitir a avaliação detalhada da situação das estruturas de saneamento identificadas no município verificando se estas se apresentam adequadas para serem incorporadas ao sistema proposto. No Quadro 104 são apresentadas as estruturas de abastecimento de água existentes, que representam o sistema mais organizado em comparação aos demais:



Quadro 104 - Estruturas dos sistemas de saneamento mapeadas no diagnóstico do município de Manoel Emídio

Componente	Estruturas existentes no município	Capacidade identificada
Abastecimento de Água	Captação	26,9 L/s
	Tratamento	22,5 L/s
	Reservação	170 m³
	Rede de distribuição	16,5 km
	Hidrômetros	1.087 und
	Ligações	1.087 und

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Tendo como base a realidade do município em termos de infraestrutura existente e adequação para atender de forma apropriada à população, este Plano de Execução adota o **Cenário 1 para a zona urbana** para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais. A adoção deste Cenário - considerado mais conservador - justifica-se pela necessidade de garantir a universalização dos serviços, com a substituição de toda a rede e infraestrutura existente em face à insuficiência de informações técnicas das estruturas identificadas no município. Caso os estudos de avaliação previstos na etapa anterior à implantação efetiva das obras indicarem uma situação de adequação de parte da estrutura implantada atualmente, os custos de investimento para sua implantação, descritos nos quadros a seguir, deverão ser deduzidos consoante os custos projetados para o Cenário 2 ou 3, para a zona urbana.

Quanto à zona rural, os investimentos adotados são apresentados para os quatro componentes do saneamento (Quadro 105) considerando a implementação da infraestrutura nos locais identificados pelo IBGE como deficitário. De acordo com a situação encontrada e, para efeito dos estudos de investimentos, adotou-se o **Cenário 2 para a zona rural - Locais Rurais e demais áreas rurais** conforme apresentado no item “*Cenários de Investimentos na zona rural*”.

Ressalta-se que as estimativas de investimento para os sistemas de saneamento nos aglomerados rurais do município (Povoado Água Branca e Povoado Recreio) já foram apresentadas anteriormente.



Quadro 105 – Estimativa de investimento com saneamento básico para a zona rural (Locais Rurais e demais áreas) de Manoel Emídio

Estrutura	Investimento para zona rural - Locais Rurais e demais áreas (R\$)
Abastecimento de água	4.817.000,00
Esgotamento sanitário	6.211.000,00
Conjunto Sanitário	6.390.000,00
Drenagem urbana	1.802.000,00
Resíduos Sólidos	342.890,00
TOTAL	19.562.890,00

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

No Quadro 106 a seguir é apresentada a sistematização dos programas, projetos e ações, relacionando as metas (prazos de execução) e os custos para cada um desses programas. Ressalta-se que as fontes de investimento indicadas no quadro com numeração de 1 a 4 referem-se às possibilidades de obtenção de recurso por parte do município, apresentado de forma detalhada no Item 8.3 “*Principais Fontes de Investimento*” adiante.



Quadro 106 – Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA POTÁVEL - ZONA URBANA							5.996.000,00
Estudo para o mapeamento das áreas urbanas não atendidas pelo atual sistema					T - O	1 ou 3	30.000,00
Realizar o cadastro e o mapeamento da infraestrutura existente					T - P	1 ou 3	57.000,00
Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)					P	1, 2, 3 ou 4	281.000,00
Estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento da qualidade da água tratada					P	1 ou 3	21.000,00
Implantação da infraestrutura necessária na zona urbana					P	1, 2, 3 ou 4	5.607.000,00
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA POTÁVEL - ZONA RURAL							1.594.000,00
Estudo hidrogeológico para avaliar a capacidade dos poços instalados e a necessidade da perfuração de novos					T - O	1 ou 3	62.000,00
Estudo para a definição dos domicílios da zona rural onde serão implantadas as soluções não coletivas					T - O	1 ou 3	39.000,00
Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)					P	1, 2, 3 ou 4	72.000,00
Implantação de infraestrutura necessária nos aglomerados rurais					P	1, 2, 3 ou 4	817.000,00
Implantação de infraestrutura necessária nos locais (localidades) rurais					P	1, 2, 3 ou 4	604.000,00
PROGRAMA DE USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA							360.000,00
Mapeamento e proteção das zonas de recarga					T - O	1 ou 3	224.000,00
Elaboração de Plano de Redução de Perdas					P	1 ou 3	68.000,00
Estudo de setorização					P	1 ou 3	68.000,00



Continuidade do Quadro 106 - Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DO SAA							1.905.000,00
Elaboração de programa de manutenção					T - P	1 ou 3	52.000,00
Manutenção das estruturas de captação, tratamento, reservação e elevação da zona urbana					P	1 ou 3	306.000,00
Manutenção das adutoras e rede de distribuição da zona urbana					P	1 ou 3	833.000,00
Manutenção de hidrômetros e ligações prediais da zona urbana					P	1 ou 3	136.000,00
Manutenção das estruturas do SAA da zona rural					P	1 ou 3	578.000,00
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO - ZONA URBANA							15.410.000,00
Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)					P	1, 2, 3 ou 4	733.000,00
Estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento dos esgotos tratados					T - O	1 ou 3	21.000,00
Implantação de infraestrutura necessária na zona urbana					P	1, 2, 3 ou 4	14.656.000,00
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO - ZONA RURAL							4.673.000,00
Estudo para a definição dos domicílios da zona rural onde serão implantadas as soluções não coletivas					T - O	1 ou 3	39.000,00
Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)					P	1 ou 3	161.000,00
Implantação de infraestrutura necessária nos aglomerados rurais					P	1 ou 3	1.676.000,00
Implantação de infraestrutura necessária nos locais (localidades) rurais					P	1, 2, 3 ou 4	1.529.000,00
Implantação de conjunto sanitário nos domicílios dos aglomerados rurais sem banheiro					P	1, 2, 3 ou 4	299.000,00
Implantação de conjunto sanitário nos domicílios dos locais (localidades) sem banheiro					T	1, 2, 3 ou 4	969.000,00



Continuidade do Quadro 106 - Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DO SES							4.807.000,00
Elaboração de programa de manutenção					T - P	1 ou 3	52.000,00
Manutenção do sistema de tratamento e estações elevatórias da zona urbana					P	1 ou 3	2.190.000,00
Manutenção do sistema de coleta e das ligações prediais da zona urbana					P	1 ou 3	1.275.000,00
Manutenção das estruturas do SES na zona rural					P	1 ou 3	1.290.000,00
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E AFASTAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS							6.192.000,00
Estudo para o mapeamento das áreas urbanas vulneráveis ao empocamento de água e inundações					T - O	1 ou 3	30.000,00
Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)					P	1 ou 3	255.000,00
Estudo para a definição do limite de lançamento de águas pluviais em corpos receptores, evitando agravar inundações					T - O	1 ou 3	70.000,00
Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) na zona urbana					P	1, 2, 3 ou 4	5.096.000,00
Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) nos aglomerados rurais					P	1, 2, 3 ou 4	284.000,00
Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) nos locais (localidades) rurais					P	1, 2, 3 ou 4	436.000,00
Estudo para implantação de sistema de registro do monitoramento da qualidade dos despejos de águas pluviais em corpos receptores e dos pontos críticos					T - O	1 ou 3	21.000,00
PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DO SDU							2.726.000,00
Elaboração de programa de manutenção					T - O	1 ou 3	52.000,00
Limpeza e manutenção das estruturas de drenagem - zona urbana					P	1 ou 3	2.380.000,00
Limpeza e manutenção das estruturas de drenagem - zona rural					P	1 ou 3	294.000,00



Continuidade do Quadro 106 - Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS647.780,00							
Mapeamento das áreas não atendidas pela coleta de resíduos					T- O	1 ou 3	30.000,00
Definição de áreas prioritárias para atendimento das áreas rurais (Definição dos critérios técnicos de planejamento para hierarquização da prioridade de implantação da coleta)					T - O	1 ou 3	12.000,00
Implantação de infraestrutura de acondicionamento coletivo de resíduos nos locais rurais (Postos de Coleta)					T - P	1 ,2, 3 ou 4	10.000,00
Implantação de infraestrutura de acondicionamento coletivo de resíduos nos Aglomerados Rurais (Postos de Coleta)					T - P	1 ,2, 3 ou 4	10.000,00
Definição e aquisição de veículo apropriado para a coleta e transporte de resíduos nas zonas rurais (Definição do veículo adequado considerando capacidade, condições das vias, rotas atendidas e demais aspectos - Adotado caminhão compactador 12 m³)					T - P	1 ,2, 3 ou 4	585.780,00
READEQUAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL182.000,00							
Mapeamento e avaliação dos problemas e deficiências da área, especialmente quanto ao isolamento, cercamento e recobrimento de materiais					T - O	1 ou 3	12.000,00
Encerramento de áreas de disposição instaladas em locais que não atendem à legislação específica do setor (cercamento de área, portão, cerca viva, retaludamento ou reconformação de taludes e o recobrimento de resíduos)					T- P	1,2,3 ou 4	170.000,00
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA ADEQUADO DE DISPOSIÇÃO FINAL677.535,00							
Mapeamento de áreas adequadas para implantação de aterro sanitário de pequeno porte, com levantamentos geotécnicos e ambientais					T- O	1 ou 2	30.000,00
Aquisição de área para implantação de local para disposição final					T - P	1 ou 2	150.000,00
Definição e elaboração de projeto básico e executivo de aterro de pequeno porte					T - P	1 ou 2	30.535,00
Implantação do aterro de pequeno porte¹					T - P	1,2,3 ou 4	467.000,00



Continuidade do Quadro 106 - Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							0,00
Criação de Código de Postura com adequações de práticas de segregação e de acondicionamento de resíduos para coleta					T	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal / Poder Legislativo Municipal
Definição de modelo institucional com organograma, responsabilidades e fonte de recursos					T	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal
Elaboração de programa de capacitação técnica voltado à implantação e operacionalização do Plano Municipal de Saneamento Básico no componente Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos					T - O	1 e 2	Convênios – Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades
DEFINIÇÃO DE PLANO LOGÍSTICO DE COLETA COM FREQUÊNCIA, PERÍODOS E ROTAS							30.000,00
Mapeamento das áreas urbanas e rurais, com definição de sistema, frequência e período de coleta para cada uma das localidades e Sede					T - O	1 ou 3	30.000,00
REGULAMENTAÇÃO DO MANEJO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)							82.000,00
Criação de legislação específica para geradores de resíduos de construção civil					T	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal / Poder Legislativo Municipal
Fiscalização e criação de medidas corretivas para infratores que depositam resíduos de forma irregular no município					T	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal
Definição de local e implantação de ponto de apoio à limpeza urbana (Ecoponto) para entrega voluntária de entulhos e materiais inservíveis					T - P	1, 2 e 3	70.000,00
Estudo de Viabilidade técnica e financeira para a definição de área para armazenamento e manejo de entulhos para segregação e posterior uso em obras municipais ou estradas vicinais (Sem aquisição da área)					T - P	1, 2 e 3	12.000,00



Continuidade do Quadro 106 - Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)	
	Emergencial	Curto	Médio	Longo				
REGULAMENTAÇÃO DO MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)								0
Atendimento à legislação específica (Resolução ANVISA 306/2004 e Resolução CONAMA 358/2005) por parte de geradores de resíduos de serviços de saúde (Edição de Código Municipal, regulamentando a aplicação das resoluções no Município).					T	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal / Poder Legislativo Municipal	
Apoio à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde por parte dos estabelecimentos de saúde no município, em parceria com as iniciativas da Vigilância Sanitária do Governo Estadual					T	Não se aplica	Convênio com o Governo Estadual	
Adequação da destinação e tratamento dos resíduos de serviços de saúde gerados no município (Ampliação do Convênio com o Governo do Estado, visando à coleta e tratamento dos RSS gerados no município)					T - P	1 ou 3	Convênio com o Governo Estadual	
IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS – COLETA SELETIVA								70.000,00
Realizar estudo de viabilidade técnica para implantação de programa de coleta seletiva, por meio do levantamento e cadastramento de catadores e cooperativas e o estímulo a criação de novas cooperativas					T - O	1 ou 3	30.000,00	
Desenhar o fluxo de resíduos considerando as etapas de coleta, segregação e comercialização, definindo quantitativos para as metas e dimensionar os equipamentos para a operacionalização do Programa.					T- O - P	1 ou 3	20.000,00	
Avaliar sob o ponto de vista regional as potencialidades de comercialização dos diferentes materiais (Cadastro de compradores de materiais recicláveis)					T- O	1 ou 3	20.000,00	
Implantação do programa com a criação de postos de trabalho					T - P	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal	



Continuidade do Quadro 106 - Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS – COMPOSTAGEM							66.500,00
Identificar oportunidade para implantação de programa de compostagem para uso de resíduos orgânicos e resíduos verdes oriundos de poda					T- O	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal
Implantação de horta comunitária para uso do composto e produção de verduras					T - P	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal
Implantação do programa com a criação de postos de trabalho					T - P	1,2,3 ou 4	66.500,00
IMPLANTAÇÃO DE LOCAIS PARA SEGREGAÇÃO E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS							125.000,00
Ampliação da função do Ecoponto para recebimento de materiais recicláveis com a implantação de galpão para separação de materiais recicláveis					T - P	1, 2 ou 3	125.000,00
COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL/CONSORCIAMENTO							0,00
Avaliação da implementação do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos					T - O	Não se aplica	Profissionais do quadro municipal
ConSORCIAMENTO para o apoio técnico profissional à gestão de resíduos sólidos					T - O	Não se aplica	De acordo com decisão da gestão municipal
PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							351.692,00
Elaboração de programa de manutenção					T - P	1 ou 3	52.000,00
Manutenção da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos					T - P	1 ou 3	299.692,00
PROGRAMA DE PLANEJAMENTO GERENCIAL (COMUM A TODOS OS COMPONENTES DO SANEAMENTO)							414.000,00
Elaborar e instituir Sistema Municipal de Informações de Saneamento					O	1 ou 3	44.000,00
Estudo para a implantação de registros operacionais detalhados					O	1 ou 3	21.000,00
Estudo para a implantação de cadastro dos usuários do serviço					O	1 ou 3	186.000,00
Estudo econômico de tarifas, incluindo a adoção de tarifa social e revisão de faixas de consumo					P	1 ou 3	163.000,00



Continuidade do Quadro 106 - Plano de execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio

PROGRAMAS/ PROJETOS/ AÇÕES	Meta de Execução				Responsável	Fonte de financiamento	Custos (R\$)
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONTROLE SOCIAL (COMUM A TODOS OS COMPONENTES DO SANEAMENTO)							1.897.000,00
Promoção de diálogos permanentes com as comunidades locais para avaliação do sistema implantado localmente (Comitê de acompanhamento nas comunidades e reuniões sazonais)					O	1 ou 3	832.000,00
Elaboração de programa de educação ambiental e sanitária, conjunta com agentes de saúde e professores, para aplicação nas escolas locais, postos de saúde e instituições religiosas					O	1 ou 3	61.000,00
Uso de mídias específicas (jornal comunitário e rádio) para empoderamento da população local quanto aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos					O	1 ou 3	150.000,00
TOTAL							48.206.507,00

Responsável: T - Titular; P - Prestador do serviço; O - Órgão gestor

Fontes de financiamento: 1 - Fontes próprias; 2 - Fontes do Governo Federal (MCidades; FUNASA e BNDES); 3 - Fontes do Governo Estadual; 4 – Outras fontes

*Adotada referência conservadora, considerando a necessidade de estudo específico para a definição da capacidade dos caminhões, vias de trânsito, proximidade com a área de disposição final e outros aspectos técnicos. ¹Meta adiantada para o médio prazo

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017).



8.2.2. Demonstrativos Físico-Financeiros

O Quadro 107 apresenta a planilha resumida de custos dos programas, projetos e ações previstos para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio.

Quadro 107 - Estimativa de Investimento Financeiro por Programa

INVESTIMENTO FINANCEIRO POR PROGRAMA – 20 anos			
Programa	Eixos Contemplados	Valor do Programa	%
Programa de Universalização da oferta de Água Potável - Zona Urbana	Infraestrutura de Abastecimento de Água	5.996.000,00	12,44%
Programa de universalização da oferta de água potável - Zona Rural	Infraestrutura de Abastecimento de Água	1.594.000,00	3,31%
Programa de uso sustentável da água	Infraestrutura de Abastecimento de Água	360.000,00	0,75%
Programa de Manutenção do SAA	Infraestrutura de Abastecimento de Água	1.905.000,00	3,95%
Programa de universalização da coleta e tratamento do esgoto sanitário - Zona Urbana	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	15.410.000,00	31,97%
Programa de universalização da coleta e tratamento do esgoto sanitário - Zona Rural	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	4.673.000,00	9,69%
Programa de Manutenção do SES	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	4.807.000,00	9,97%
Programa de universalização da coleta e afastamento das águas pluviais	Infraestrutura de Drenagem Urbana	6.192.000,00	12,84%
Manutenção do SDU	Infraestrutura de Drenagem Urbana	2.726.000,00	5,65%
Universalização da coleta de resíduos sólidos	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	647.780,00	1,34%
Readequação da área de disposição final	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	182.000,00	0,38%
Implantação de sistema adequado de disposição final	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	677.535,00	1,41%
Regulamentação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	0,00	0,00%
Definição de plano logístico de coleta com frequência, períodos e rotas	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	30.000,00	0,06%



INVESTIMENTO FINANCEIRO POR PROGRAMA – 20 anos			
Programa	Eixos Contemplados	Valor do Programa	%
Regulamentação do manejo de resíduos da construção civil (RCC)	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	82.000,00	0,17%
Regulamentação do manejo de resíduos de serviços de saúde (RSS)	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	0,00	0,00%
Implantação de programas de reaproveitamento de resíduos – coleta seletiva	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	70.000,00	0,15%
Implantação de programas de reaproveitamento de resíduos – compostagem	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	66.500,00	0,14%
Implantação de locais para segregação e aproveitamento de resíduos	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	125.000,00	0,26%
Cooperação intermunicipal/consórcio	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	0,00	0,00%
Manutenção do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	351.692,00	0,73%
Programa de planejamento gerencial	Infraestrutura de Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos	414.000,00	0,86%
Programa de educação ambiental e controle social	Infraestrutura de Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos	1.897.000,00	3,94%
TOTAL DE INVESTIMENTO		48.206.507,00	100,00%

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Com o objetivo de demonstrar de forma detalhada a composição dos investimentos ao longo do período abrangido pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, os quadros a seguir apresentam a distribuição dos valores estimados para as ações e programas estruturados para cada componente do saneamento, de acordo com as metas (prazos) estabelecidas pelo Comitê Técnico Municipal.



Quadro 108 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Abastecimento de Água

PROGRAMA	AÇÕES	Prazo Emergencial			Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo								Custos (R\$)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Ações	Programa
UNIVERSALIZAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA POTÁVEL - <u>ZONA URBANA</u>	Estudo para o mapeamento das áreas da zona urbana não atendidas pelo atual sistema	30.000,00																				30.000,00	5.996.000,00
	Realizar o cadastro e o mapeamento da infraestrutura existente	57.000,00																				57.000,00	
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)		140.500,00	140.500,00																		281000,00	
	Estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento da qualidade da água tratada			21000,00																		21000,00	
	Implantação da infraestrutura necessária na zona urbana				510.105,88	510.105,88	510.105,88	510.105,88	510.105,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	254.705,88	5.607.000,00	
UNIVERSALIZAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA POTÁVEL - <u>ZONA RURAL</u>	Estudo hidrogeológico para avaliar a capacidade dos poços instalados e a necessidade da perfuração de novos	62.000,00																				62.000,00	1594.000,00
	Estudo para a definição dos domicílios da zona rural onde serão implantadas as soluções não coletivas	39.000,00																				39.000,00	
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)		36.000,00	36.000,00																		72.000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária nos aglomerados rurais				90.777,78	90.777,78	90.777,78	90.777,78	90.777,78	90.777,78	90.777,78	90.777,78	90.777,78									817.000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária nos locais (localidades) rurais				67.111,11	67.111,11	67.111,11	67.111,11	67.111,11	67.111,11	67.111,11	67.111,11	67.111,11									604.000,00	
USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA	Mapeamento e proteção das zonas de recarga				112.000,00	112.000,00																224.000,00	360.000,00
	Elaboração de Plano de Redução de Perdas		68.000,00																			68.000,00	
	Estudo de setorização			68.000,00																		68.000,00	
MANUTENÇÃO DO SAA	Elaboração de programa de manutenção			52.000,00																		52.000,00	1905.000,00
	Manutenção das estruturas de captação, tratamento, reservação e elevação da zona urbana				18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	306.000,00	
	Manutenção das adutoras e rede de distribuição da zona urbana				49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	49.000,00	833.000,00	
	Manutenção de hidrômetros e ligações prediais da zona urbana				8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	136.000,00	
	Manutenção das estruturas do SAA da zona rural				34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	34.000,00	578.000,00	
TOTAL POR ANO		188.000,00	244.500,00	317.500,00	888.994,77	888.994,77	776.994,77	776.994,77	776.994,77	521.594,77	521.594,77	521.594,77	521.594,77	363.705,88	363.705,88	363.705,88	363.705,88	363.705,88	363.705,88	363.705,88	363.705,88	9.855.000,00	
TOTAL POR PRAZO		750.000,00			4.108.973,86					2.086.379,08				2.909.647,06								9.855.000,00	
PORCENTAGEM		7,6%			41,7%					21,2%				29,5%								100,0%	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 109 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Esgotamento Sanitário

PROGRAMA	AÇÕES	Prazo Emergencial			Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo								Custos (R\$)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Ações	Programa
UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO - <u>ZONA URBANA</u>	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)	244.333,33	244.333,33	244.333,33																		733.000,00	15.410.000,00
	Estudo para a implantação de sistema para o registro do monitoramento dos esgotos tratados								21000,00													21000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária na zona urbana				1909.788,24	1909.788,24	1909.788,24	1909.788,24	1909.788,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	425.588,24	14.656.000,00	
UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO - <u>ZONA RURAL</u>	Estudo para a definição dos domicílios da zona rural onde serão implantadas as soluções não coletivas		39.000,00																			39.000,00	4.673.000,00
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)		80.500,00	80.500,00																		151000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária nos aglomerados rurais				186.222,22	186.222,22	186.222,22	186.222,22	186.222,22	186.222,22	186.222,22	186.222,22	186.222,22									1676.000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária nos locais (localidades) rurais				169.888,89	169.888,89	169.888,89	169.888,89	169.888,89	169.888,89	169.888,89	169.888,89	169.888,89									1529.000,00	
	Implantação de conjunto sanitário nos domicílios dos aglomerados rurais sem banheiro				33.222,22	33.222,22	33.222,22	33.222,22	33.222,22	33.222,22	33.222,22	33.222,22	33.222,22									299.000,00	
	Implantação de conjunto sanitário nos domicílios dos locais (localidades) sem banheiro				107.666,67	107.666,67	107.666,67	107.666,67	107.666,67	107.666,67	107.666,67	107.666,67	107.666,67									969.000,00	
MANUTENÇÃO DO SES	Elaboração de programa de manutenção					52.000,00																52.000,00	4.807.000,00
	Manutenção do sistema de tratamento e estações elevatórias da zona urbana						146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	146.000,00	2.190.000,00	
	Manutenção do sistema de coleta e das ligações prediais da zona urbana						85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00	1275.000,00	
	Manutenção das estruturas do SES na zona rural						86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	86.000,00	1290.000,00	
TOTAL POR ANO		244.333,33	363.833,33	324.833,33	2.406.788,24	2.458.788,24	2.723.788,24	2.723.788,24	2.744.788,24	1.239.588,24	1.239.588,24	1.239.588,24	1.239.588,24	742.588,24	742.588,24	742.588,24	742.588,24	742.588,24	742.588,24	742.588,24	742.588,24	24.890.000,00	
TOTAL POR PRAZO		933.000,00			13.057.941,18					4.958.352,94				5.940.705,88								24.890.000,00	
PORCENTAGEM		3,7%			52,5%					19,9%				23,9%								100,0%	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 110 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Drenagem de Águas Pluviais

PROGRAMA	AÇÕES	Prazo Emergencial			Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo								Custos (R\$)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Ações	Programa
UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E AFASTAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	Estudo para o mapeamento das áreas da zona urbana vulneráveis ao empocamento de água e inundações		30.000,00																			30.000,00	6.392.000,00
	Elaboração dos projetos de engenharia (Projeto Básico e Executivo)				255.000,00																	255.000,00	
	Estudo para a definição do limite de lançamento de águas pluviais em corpos receptores, evitando agravar inundações		70.000,00																			70.000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) na zona urbana					637.000,00	637.000,00	637.000,00	637.000,00	637.000,00	637.000,00	637.000,00	637.000,00									5.096.000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) nos aglomerados rurais					35.500,00	35.500,00	35.500,00	35.500,00	35.500,00	35.500,00	35.500,00	35.500,00									284.000,00	
	Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) nos locais (localidades) rurais					54.500,00	54.500,00	54.500,00	54.500,00	54.500,00	54.500,00	54.500,00	54.500,00									436.000,00	
	Estudo para implantação de sistema de registro do monitoramento da qualidade dos despejos de águas pluviais em corpos receptores e dos pontos críticos						21.000,00															21.000,00	
MANUTENÇÃO DO SDU	Elaboração de programa de manutenção						52.000,00															52.000,00	2.726.000,00
	Limpeza e manutenção das estruturas de drenagem - zona urbana							170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	170.000,00	2.380.000,00	
	Limpeza e manutenção das estruturas de drenagem - zona rural							21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	294.000,00	
TOTAL POR ANO		0,00	100.000,00	0,00	255.000,00	727.000,00	800.000,00	918.000,00	918.000,00	918.000,00	918.000,00	918.000,00	918.000,00	191.000,00	191.000,00	191.000,00	191.000,00	191.000,00	191.000,00	191.000,00	191.000,00	8.918.000,00	
TOTAL POR PRAZO		100.000,00			3.618.000,00					3.672.000,00				1.528.000,00								8.918.000,00	
PORCENTAGEM		1,1%			40,6%					41,2%				17,1%								100,0%	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 111 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para o componente Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

PROGRAMA	AÇÕES	Imediato ou Emergencial			Curto Prazo (Entre 4 a 8 Anos)					Médio Prazo (Entre 9 a 12 Anos)				Longo Prazo (Entre 13 a 20 Anos)										Custos	
		(Até 3 anos)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Ações	Programa		
Universalização da coleta de resíduos sólidos	Mapeamento das áreas não atendidas pela coleta de resíduos		30.000,00																			30.000,00	647.780,00		
	Definição de áreas prioritárias para atendimento da zona rural (Definição dos critérios técnicos de planejamento para hierarquização da prioridade de implantação da coleta)			12.000,00																		12.000,00			
	Implantação de infraestrutura de acondicionamento coletivo de resíduos nos locais rurais (Postos de Coleta)			5.000,00	5.000,00																	10.000,00			
	Implantação de infraestrutura de acondicionamento coletivo de resíduos nos Aglomerados Rurais (Postos de Coleta)			5.000,00	5.000,00																	10.000,00			
	Definição e aquisição de veículo apropriado para a coleta e transporte de resíduos na zona rural (Definição do veículo adequado considerando capacidade, condições das vias, rotas atendidas e demais aspectos)			292.890,00										292.890,00										585.780,00	
Readequação da área de disposição final	Mapeamento e avaliação dos problemas e deficiências da área, especialmente quanto ao isolamento, cercamento e recobrimento de materiais			12.000,00																		12.000,00	182.000,00		
	Encerramento de áreas de disposição instaladas em locais que não atendem à legislação específica do setor (cercamento de área, portão, cerca viva, retaludamento ou reconformação de taludes e o recobrimento de resíduos)			170.000,00																		170.000,00			
Implantação de sistema adequado de disposição final	Mapeamento de áreas adequadas para implantação de aterro sanitário de pequeno porte, com levantamentos geotécnicos e ambientais	30.000,00																				30.000,00	677.535,00		
	Aquisição de área para implantação de local para disposição final (20.000 m²)		150.000,00																			150.000,00			
	Definição e elaboração de projeto básico e executivo de aterro de pequeno porte		30.535,00																			30.535,00			
	Implantação do aterro de pequeno porte			467.000,00																		467.000,00			
Regulamentação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Criação de Código de Postura com adequações de práticas de segregação e de acondicionamento de resíduos para coleta																					0,00	0,00		
	Definição de modelo institucional com organograma, responsabilidades e fonte de recursos																					0,00			
	Elaboração de Programa de capacitação técnica voltado à implantação e operacionalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos																					0,00			
Definição de plano logístico de coleta com frequência, períodos e rotas	Mapeamento das áreas das zonas urbanas e rurais, com definição de sistema, frequência e período de coleta para cada uma das localidades e Sede		30.000,00																			30.000,00	30.000,00		
Regulamentação do manejo de resíduos da construção civil (RCC)	Criação de legislação específica para geradores de resíduos de construção civil																					0,00	82.000,00		
	Fiscalização e criação de medidas corretivas para infratores que depositam resíduos de forma irregular no município																					0,00			
	Definição de local e implantação de ponto de apoio à limpeza urbana (Ecoponto) para entrega voluntária de entulhos e materiais inservíveis							70.000,00														70.000,00			
	Estudo de Viabilidade técnica e financeira para a definição de área para armazenamento e manejo de entulhos para segregação e posterior uso em obras municipais ou estradas vicinais (Sem aquisição da área)								12.000,00													12.000,00			
Regulamentação do manejo de resíduos de serviços de saúde (RSS)	Atendimento à legislação específica (Resolução ANVISA 306/2004 e Resolução CONAMA 358/2005) por parte de geradores de resíduos de serviços de saúde (Edição de Código Municipal, regulamentando a aplicação das resoluções no município).																					0,00	0,00		
	Apoio à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde por parte dos estabelecimentos de saúde no município, em parceria com as iniciativas da Vigilância Sanitária do Governo Estadual																					0,00			
	Adequação da destinação e tratamento dos resíduos de serviços de saúde gerados no município (Ampliação do Convênio com o Governo do Estado, visando à coleta e tratamento dos RSS gerados no município)																					0,00			
Implantação de programas de reaproveitamento de resíduos – coleta seletiva	Realizar estudo de viabilidade técnica para implantação de programa de coleta seletiva, por meio do levantamento e cadastramento de catadores e cooperativas e o estímulo a criação de novas cooperativas		30.000,00																			30.000,00	70.000,00		
	Desenhar o fluxo de resíduos considerando as etapas de coleta, segregação e comercialização, definindo quantitativos para as metas e dimensionar os equipamentos para a operacionalização do Programa.				20.000,00																	20.000,00			
	Avaliar sob o ponto de vista regional as potencialidades de comercialização dos diferentes materiais (Cadastro de compradores de materiais recicláveis)				20.000,00																	20.000,00			
	Implantação do programa com a criação de postos de trabalho																					0,00			
Implantação de programas de reaproveitamento de resíduos – compostagem	Identificar oportunidade para implantação de programa de compostagem para uso de resíduos orgânicos e resíduos verdes oriundos de poda																					0,00	66.500,00		
	Implantação de horta comunitária para uso do composto e produção de verduras																					0,00			
	Implantação do programa com a criação de postos de trabalho				66.500,00																	66.500,00			
Implantação de locais para segregação e aproveitamento de resíduos	Ampliação da função do Ecoponto para recebimento de materiais recicláveis com a implantação de galpão para separação de materiais recicláveis												125.000,00									125.000,00	125.000,00		
Cooperação intermunicipal/ consorciamento	Avaliação da implementação do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos																					0,00	0,00		
	Consortciamento para o apoio técnico profissional à gestão de resíduos sólidos																					0,00			
Programa de manutenção do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Elaboração de programa de manutenção			52.000,00																		52.000,00	351.692,00		
	Manutenção dos Postos de Coleta na Zona Rural				200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	3.400,00			
	Manutenção do Caminhão de Coleta na Zona Rural				14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	14.644,50	234.312,00			
	Manutenção Ecoponto					1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	18.200,00			
	Manutenção Compostagem					1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	1330,00	21.280,00			
	Manutenção Galpão de triagem												2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	22.500,00			
	Manutenção Aterro Sanitário					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							0,00			
Metas de Investimento por ano		30.000,00	270.535,00	105.890,00	131.344,50	16.174,50	16.174,50	86.174,50	29.574,50	17.574,50	17.574,50	142.574,50	20.074,50	20.074,50	298.320,00	20.074,50	20.074,50	20.074,50	20.074,50	20.074,50	20.074,50	2.232.507,00			
Total por prazo		1.316.425,00			279.442,50					197.798,00				438.841,50								2.232.507,00			
Porcentagem		58,97%			12,52%					8,86%				19,66%								100%			

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 112 - Detalhamento Temporal Financeiro por Programa para as ações comuns a todos os componentes

PROGRAMA	AÇÕES	Prazo Emergencial			Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo								Custos (R\$)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Ações	Programa
PLANEJAMENTO GERENCIAL	Elaborar e instituir Sistema Municipal de Informações de Saneamento		44.000,00																			44.000,00	414.000,00
	Estudo para a implantação de registros operacionais detalhados			21000,00																		21000,00	
	Estudo para a implantação de cadastro dos usuários do serviço				186.000,00																	186.000,00	
	Estudo econômico de tarifas, incluindo a adoção de tarifa social e revisão de faixas de consumo					163.000,00																163.000,00	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONTROLE SOCIAL	Promoção de diálogos permanentes com as comunidades locais para avaliação do sistema implantado localmente (Comitê de acompanhamento nas comunidades e reuniões sazonais)			52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	52.000,00	936.000,00	1897.000,00
	Elaboração e implementação de programa de educação ambiental e sanitária, conjunta com agentes de saúde e professores, para aplicação nas escolas locais, postos de saúde e instituições religiosas, integrando o programa com outras áreas correlatas		61000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	781000,00	
	Uso de mídias específicas (jornal comunitário e rádio) para empoderamento da população local quanto aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos			10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	180.000,00	
TOTAL POR ANO		0,00	105.000,00	123.000,00	288.000,00	265.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	102.000,00	2.311.000,00	
TOTAL POR PRAZO		228.000,00			859.000,00					408.000,00				816.000,00								2.311.000,00	
PORCENTAGEM		2,4%			37,2%					17,7%				35,3%								100,0%	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Considerando os marcos temporais adotados para o planejamento dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos para o município de Manoel Emídio o Quadro 113 apresenta a estimativa de investimentos por programa *versus* as metas (emergencial, curto, médio e longo prazo) validadas de acordo com as necessidades do município.

O Quadro 114, por sua vez, apresenta os investimentos estimados por componente do saneamento básico, observados os períodos de planejamento estabelecidos.



Quadro 113 - Quadro resumo dos investimentos previstos por meta temporal

PROGRAMA	COMPONENTE	META TEMPORAL DE INVESTIMENTO NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO (R\$)				
		Emergencial (até o 3º ano)	Curto Prazo (do 4º ao 8º ano)	Médio Prazo (do 9º a 12º ano)	Longo Prazo (do 13º a 20º ano)	TOTAL
Universalização dos Serviços de Saneamento e da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	1.969.890,00	18.588.915,03	8.248.732,03	5.735.242,94	34.542.780,00
Uso Sustentável da Água	Abastecimento de água	68.000,00	292.000,00	0,00	0,00	360.000,00
Manutenção das Estruturas dos Sistemas de Saneamento	Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza e Manejo de Resíduos Urbanos	104.000,00	2.062.942,50	2.540.798,00	5.081.951,50	9.789.692,00
Readequação da disposição final e implantação de novo sistema adequado	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	859.535,00	0,00	0,00	0,00	859.535,00
Disciplinamento e implantação de programas e locais de manejo, minimização e reaproveitamento de resíduos (RCC, RSS, Coleta Seletiva e Compostagem)	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	30.000,00	188.500,00	125.000,00	0,00	343.500,00
Planejamento Gerencial	Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	65.000,00	349.000,00	0,00	0,00	414.000,00
Educação Ambiental e Controle Social	Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	163.000,00	510.000,00	408.000,00	816.000,00	1.897.000,00
TOTAL		3.259.425,00	21.991.357,53	11.322.530,03	11.633.194,44	48.206.507,00
PORCENTAGEM		6,8%	45,6%	23,5%	24,1%	100,0%

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



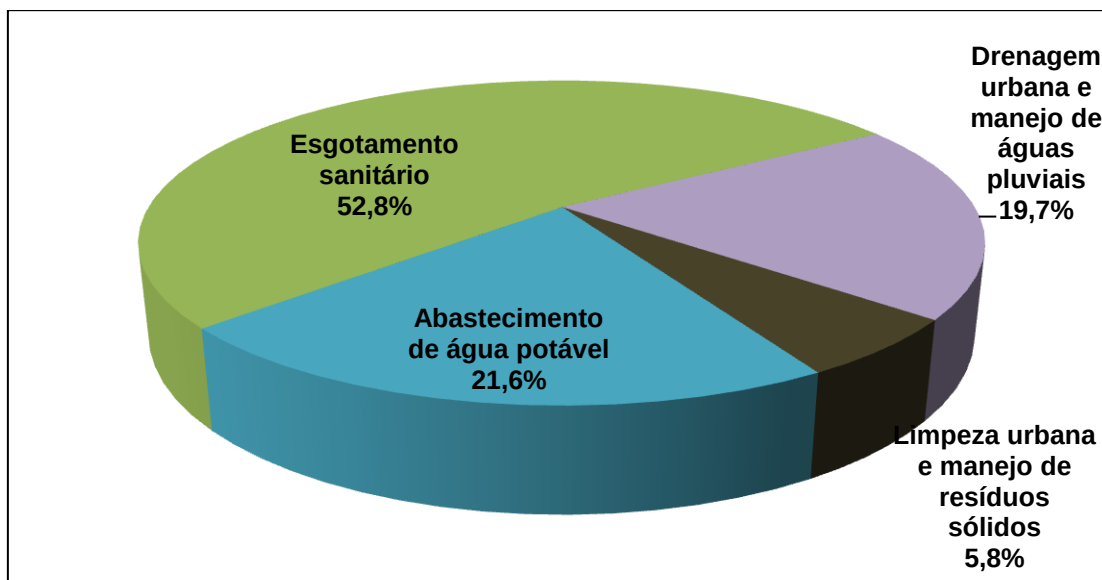
Quadro 114 - Investimentos estimados por componente do saneamento

COMPONENTE	INVESTIMENTO NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO (R\$)					PORCENTAGEM
	Emergencial (até o 3º ano)	Curto (do 4º ao 8º ano)	Médio (do 9º a 12º ano)	Longo (do 13º a 20º ano)	TOTAL POR COMPONENTE	
Abastecimento de água potável	807.000,00	4.323.723,86	2.188.379,08	3.113.647,06	10.432.750,00	21,6%
Esgotamento sanitário	990.000,00	13.272.691,18	5.060.352,94	6.144.705,88	25.467.750,00	52,8%
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	157.000,00	3.832.750,00	3.774.000,00	1.732.000,00	9.495.750,00	19,7%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	1.373.425,00	494.192,50	299.798,00	642.841,50	2.810.257,00	5,8%
TOTAL POR PRAZO	3.327.425,00	21.923.357,53	11.322.530,03	11.633.194,44	48.206.507,00	100,0%

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Figura 94 - Investimentos estimados por componente do saneamento para o município de Manoel Emídio



Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)

Conforme apresentado, os custos decorrentes da implementação dos sistemas de saneamento básico para o município se distribuem em 21,6% para o abastecimento de água, 52,8% para o esgotamento sanitário, 19,7% para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e 5,8% para a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.

8.3. PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO

A maioria dos municípios de pequeno porte não tem capacidade financeira e não dispõe de recursos técnicos suficientes para a gestão plena, direta e individualizada de alguns serviços públicos de sua competência constitucional, dentre eles os serviços de saneamento básico. Complementarmente não há escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, sob qualquer forma de prestação individualizada.

Os recursos destinados ao saneamento básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança do uso da água. Existem, também, os Programas do Governo Estadual e outras fontes externas de



recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), considerados os mais importantes e de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, sejam estes com recursos próprios e/ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos componentes limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais, devem predominar as taxas e impostos específicos. Sobre a coleta em grandes geradores e em estabelecimentos de saúde e de construção civil, por exemplo, podem ser definidos preço público/taxa/tarifa específica.

A seguir, apresenta-se um quadro-resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias ao âmbito do saneamento básico no município de Manoel Emídio (Quadro 115).

Quadro 115 – Fontes de Financiamento

Fontes próprias
- Tarifas, Taxas e Preços Públicos; - Transferências e Subsídios.
Fontes do Governo Federal
- Recursos do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço; - Recursos da OGU – Orçamento Geral da União: Ministério das Cidades, Funasa. - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social – BNDES; - Ministério da Justiça: Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDDD; - Banco do Nordeste; - Fundo de Desenvolvimento do Nordeste – FNDE; - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste – FNE.
Fontes do Governo Estadual
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH - Recursos Orçamentários Próprios do Município - Recursos da Operação.



Outras Fontes
- Financiamentos Internacionais; - Participação do Capital Privado; - Proprietário de Imóvel Urbano - Contribuição de Melhoria e Plano Comunitário de Melhoria; - Expansão Urbana.

Fonte: FESPSP (2017).

8.3.1. Fontes próprias

Tradicionalmente é a modalidade para o financiamento dos serviços públicos que possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados. As fontes próprias de financiamento são descritas a seguir.

8.3.1.1. Tarifas, taxas, preços públicos, transferências e subsídios

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do saneamento básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os munícipes, deve contemplar algum nível de subsídio classificado em três modalidades.

Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de saneamento básico, alcançando o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas. Ocorre em geral nos municípios de pequeno porte onde há baixa sustentabilidade financeira.

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com



critérios de necessidade predefinidos. Este formato é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do saneamento básico.

Essas duas modalidades de subsídios provêm do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto, o financiamento do sistema depende do pagamento de impostos pela sociedade. As diretrizes para a cobrança pelos serviços de saneamento básico estão definidas na Lei nº 11.445/07, cujos principais artigos estão listados a seguir:

Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

- I - de 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 - de 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 - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Neste ponto, cabe destacar que a instituição de tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico deverá observar o atendimento de serviços prioritários para a manutenção da saúde pública, assim como permitir o acesso dos cidadãos de baixa renda aos serviços de saneamento, gerando recursos necessários para realização dos investimentos, recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço e remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços. Entretanto, deve ser estimulado o uso de tecnologias modernas e apropriadas, buscando qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços e, principalmente, eficiência dos prestadores dos serviços.

A terceira modalidade são os subsídios cruzados, onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de saneamento básico em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Este formato é bastante utilizado no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo e buscam atender



usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

No caso da prestação do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos e de drenagem de águas pluviais, a instituição de taxas ou tarifas deve considerar o nível de renda da população da área atendida (para ambos os serviços), as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas (para ambos os serviços), o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio (apenas para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) (art. 35 e 36 da Lei nº 11.445/2007).

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em saneamento básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostos, considerando aspectos de eficiência, utilização de tecnologias apropriadas, a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas na prestação dos serviços, buscando atingir níveis mais altos de salubridade e qualidade de vida da população beneficiada.

8.3.2. Fontes do Governo Federal

As fontes de financiamento do governo federal são descritas a seguir. O pleito deve ser realizado pelo município junto à União para inserção no orçamento federal de valores, justificado mediante projetos de engenharia consistentes destinados a obter recursos para aplicação em melhorias de saneamento no município. Em geral, apresentam mais chances de obter os recursos pleiteados, projetos técnicos elaborados conforme normas brasileiras e com orçamento bem definido, como por exemplo, com preços obtidos a partir de planilhas públicas como o SINAPI.

8.3.2.1. Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço- FGTS

Com o Programa Saneamento para Todos, que visa financiar empreendimentos do setor público e setor privado, a Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população



urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais.

Os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e da contrapartida do solicitante, portanto, são onerosos. Podem requisitar a participação, atores públicos e privados apresentados no quadro a seguir:

Quadro 116 - Setores que podem requisitar recursos do FGTS

Setor Público	Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
Setor Privado	Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

As modalidades para o pleito de recursos são apresentadas no Quadro 117.

Quadro 117 – Modalidades para obtenção de recursos FGTS

Modalidades	Descrição
Abastecimento de água	Destina-se à promoção de ações que visem o aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.
Esgotamento sanitário	Destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.
Saneamento Integrado	Destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos
Desenvolvimento Institucional	Destina-se à promoção de ações articuladas, visando o aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de saneamento.
Manejo de águas pluviais	Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.
Manejo de resíduos sólidos	Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.



Continuidade do Quadro 117 - Modalidades para obtenção de recursos FGTS

Modalidades	Descrição
Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no âmbito do Tratado de Quioto	Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.
Manejo de resíduos da construção e demolição	Destina-se à promoção de ações com vistas ao acondicionamento, à coleta e transporte, ao transbordo, à triagem, à reciclagem e à destinação final dos resíduos oriundos das atividades de construção e demolição, incluindo as ações similares que envolvam resíduos volumosos, por meio da implantação e ampliação de instalações físicas, inclusive aterros, e de aquisição de equipamento novos. Como também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de transportadores informais destes resíduos.
Preservação e recuperação de mananciais	Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias, de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis. Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.
Estudos e projetos	Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa enquadrados como projetos de MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto, manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

As condições de financiamento, os prazos e os encargos são apresentados no Quadro 118 a seguir:

Quadro 118 – Condições de financiamento, prazos, encargos

Condições de Financiamento	Contrapartida Mínima: em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade abastecimento de água, onde a contrapartida mínima é de 10%. Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do Valor do Investimento.
Prazos	<u>De carência</u> : correspondente ao prazo originalmente previsto para a execução de todas as etapas calculadas para o cumprimento do objeto contratual, acrescido de até 4 meses, limitado a 48 meses contados a partir da assinatura do contrato de financiamento, sendo permitida a prorrogação por até metade do prazo de carência originalmente pactuado.
	<u>De amortização</u> : contados a partir do término da carência em: - Até 240 meses nas modalidades abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais e saneamento integrado. - Até 180 meses nas modalidades manejo de resíduos sólidos, manejo de



	resíduos da construção e demolição. • Até 120 meses nas modalidades desenvolvimento institucional e preservação e recuperação de mananciais. • Até 60 meses na modalidade estudos e projetos.
	<u>De realização do 1º desembolso:</u> o 1º desembolso deve ocorrer em até 12 meses contados da assinatura do contrato.
Encargos Financeiros	<u>Juros:</u> Definido à taxa nominal de 6,0% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado que possui taxa nominal de 5,0% a.a. <u>Remuneração CAIXA:</u> 2% sobre o saldo devedor.
Taxa de Risco de Crédito	Definida conforme a análise cadastral do solicitante, limitado a 1% a.a.

8.3.2.2. Orçamento Geral da União – OGU

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no OGU, são mobilizados por meio de diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA.

Ministério das Cidades

Os participantes e suas atribuições:

- Ministério das Cidades: planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos.
- Caixa Econômica Federal: Operacionalizar o programa.
- Entes Federados: Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos.

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais.

- Grupo 1: Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste.
- Grupo 2: Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste.



- Grupo 3: Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

A contrapartida, como porcentagem dos investimentos, é definida para recursos destinados a municípios, Estados e ao Distrito Federal em função do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, de acordo com o quadro a seguir.

Quadro 119 – Contrapartida - Orçamento Geral da União

Descrição	% do investimento	IDH
Municípios	2	= 0,5
	3	> 0,5 e <= 0,6
	4	> 0,6 e <= 0,7
	8	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8
Estado e Distrito Federal	10	<= 0,7
	15	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8

Fundação Nacional da Saúde

Os recursos alocados no OGU para a FUNASA são aplicados nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Destinam-se, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (Censo IBGE 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade das obras.
- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada, nos casos em que couber.
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC1.
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água.



- Municípios com elevado risco de transmissão de doenças relacionadas à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde.
- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH.
- Municípios com menores índices de abastecimento de água.
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil - TMI, segundo dados do Ministério da Saúde.
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS.
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de Lei nº 11.445/2007.
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

As propostas hierarquizadas serão submetidas ao GEPAC – Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento e pré-selecionadas em função da demanda apresentada e da disponibilidade de recursos constantes das Leis Orçamentárias de 2010 e 2011. Para detalhes adicionais vide Portaria da FUNASA nº 314 de 14/06/2011.

8.3.2.3. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas de saneamento básico atendendo entidades de direito público e direito privado (recursos onerosos). Podem participar sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

As condições financeiras são descritas no quadro a seguir.



Quadro 120 – Condições financeiras BNDES

Custos Financeiros	Apoio Direto	Apoio Indireto
Descrição	Operação feita diretamente com o BNDES	Operação feita por meio de instituição financeira credenciada
Custo financeiro (*)	TJLP	TJLP
Remuneração Básica do BNDES	0,9% a.a.	0,9% a.a.
Taxa de Intermediação Financeira (**)	-	0,5%
Taxa de Instituição Financeira Credenciada	-	Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada
Taxa de Risco de Crédito (***)	Até 3,57% a.a.	

Nota:

*Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco.

**Somente para grandes empresas. As MPEM's estão isentas.

***Varia de acordo com o risco de crédito do cliente; é de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.

8.3.2.4. Banco do Nordeste do Brasil S.A.

O Banco do Nordeste possui várias linhas de financiamento para apoiar investimentos na área de saneamento e em especial, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, abrangendo inclusive a aquisição de máquinas e equipamentos. Além das linhas de créditos, existe a possibilidade de apresentação de projetos para fundos setoriais. O Banco do Nordeste é o agente público federal do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FNDE), a partir de recursos geridos pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Outra fonte de financiamento gerida pelo Banco do Nordeste é o Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste - PRODETUR /NE – II, o qual prevê recursos para a implantação de aterros sanitários e para o apoio ao manejo adequado de resíduos.

Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FNDE)

O Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FNDE), criado pela Medida Provisória nº 2.156-5, de 24/08/01, e regulamentado pelo Decreto 6.952, de 02/09/09, objetiva disponibilizar recursos para a realização de investimentos na área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. O FNDE empreende



apoio a pessoas jurídicas, constituídas na forma de Sociedades Anônimas, na área de atuação da SUDENE, por meio de programas setoriais e multissetoriais.

A requisição do financiamento deve ser realizada junto a SUDENE, por meio de carta-consulta, detalhando o projeto apresentado. Após aprovação da SUDENE, devem ser solicitados os recursos para o Banco do Nordeste S.A., operador financeiro do Fundo.

Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE)

O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) foi criado pela Constituição Federal de 1988 e instituído pela Lei nº 7.827, de 27/09/1989, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico e social da Região Nordeste.

Para a operacionalização do Fundo, é utilizado o Banco do Nordeste. Dentre as linhas de crédito existentes, destaca-se o Programa de Financiamento à Sustentabilidade Ambiental – Programa FNE Verde, objetivando o apoio a empreendimentos e atividades econômicas que propiciem a preservação, conservação, controle e recuperação do meio ambiente.

O público alvo desta linha de crédito são produtores rurais e empresas rurais, industriais, agroindustriais, comerciais e de prestação de serviços, cooperativas e associações legalmente constituídas, os quais podem pleitear recursos para ações de redução da geração de resíduos, reciclagem, reutilização e logística reversa,

Programa de Aplicação dos Recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador em Projetos de Infraestrutura Econômica (PROINF)

O PROINF é desenvolvido com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), com o objetivo de apoiar projetos de implantação, ampliação, recuperação e modernização da infraestrutura econômica nos setores de energia, telecomunicações, saneamento, transporte e logística. O Programa permite o financiamento de investimentos para a implantação, ampliação, recuperação e modernização de ativos fixos, Investimentos em máquinas e equipamentos novos produzidos no Brasil, inclusive conjuntos e sistemas industriais.



8.3.3. Fontes do Governo do Estado o Piauí

As fontes de financiamento do governo do estado do Piauí são descritas a seguir.

8.3.3.1. Cobrança pelo Uso da Água

A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos previstos na Lei das Águas (Lei nº 9.433/97) que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. O objetivo deste instrumento é estimular o uso racional da água e gerar recursos financeiros para investimentos na recuperação e preservação dos mananciais da região.

A cobrança não é um imposto, mas um preço público condominial, fixado a partir de um pacto entre usuários, poder público e sociedade civil, no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica.

O Estado Piauí assumiu importante compromisso no que se refere ao setor de recursos hídricos, com a promulgação da Lei Estadual que disciplina o uso das águas, Lei nº 5.165 de 17/08/2000. A Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR vem desenvolvendo esforços no sentido da regulamentação dos instrumentos dessa Lei, a partir do incentivo ao pleno funcionamento do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos (CERH) e de suas câmaras técnicas. Já foram regulamentados, com o apoio do CERH: a outorga do direito de uso de recursos hídricos; o sistema estadual de informações sobre recursos hídricos e o fundo estadual de recursos hídricos.

As modalidades de cobrança pelo uso dos recursos hídricos ficaram bem mais delineadas com a promulgação dos decretos:

- Decreto nº 11.341, de 22 de março de 2004, que regulamenta a outorga preventiva de uso e a outorga de direito de uso de recursos hídricos do Estado do Piauí
- Decreto nº 12.184, de 24 de abril de 2006, que estabelece critérios e valores a serem cobrados pelos custos operacionais inerentes aos Processos de



Emissão ou de Renovação de Outorgas de recursos hídricos no Estado do Piauí.

- Decreto nº 14.144, de 22 de março de 2010, que dispõe sobre a regulamentação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado do Piauí.

Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos constituem receita do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH, serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados (artigo 10 do Decreto nº 14.144/2010):

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a 7,5 % (sete e meio por cento) do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no caput deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água, condicionados à aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PI.

8.3.3.2. Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Piauí

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos– FERH, criado pela Lei nº 5.165/2000, tem por objetivo assegurar os meios necessários às ações programadas no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e das ações do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí - SEGRH/PI.

Conforme previsto no Decreto nº 12.212/2006, a gestão do FERH fica a cargo da SEMAR-PI, que deverá observar nas suas operações:

I - a aplicação dos seus recursos financeiros deverá seguir as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, com vistas a atender aos objetivos e metas contidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;

II - enquanto não estiver aprovado e implementado o Plano Estadual de Recursos Hídricos, instalado Comitê de Bacia Hidrográfica e Agência de Água, as aplicações desses recursos financeiros serão



definidas pela SEMAR/PI, observando os critérios de aplicação aprovados pelo CERH;

III - as aplicações do FERH serão feitas por modalidade de empréstimo, objetivando garantir eficiência e eficácia na utilização de recursos financeiros públicos e a expansão do número de beneficiários;

IV - a aplicação dos recursos do FERH, em situações especiais, sem retomo parcial ou total dos valores empregados, dependerá de aprovação do CERH, conforme o que está disposto no parágrafo 2º do art. 28 da Lei nº 5.165, de 17 de agosto de 2000;

V - os empréstimos concedidos através do FERH terão prazos e carências diferenciados em função das peculiaridades de cada tipo de investimento.

O citado decreto, em seu artigo 5º, estabelece onde os recursos do FERH podem ser aplicados:

I - financiamento às instituições públicas e privadas, para a realização de serviços e obras relacionados aos recursos hídricos, devidamente incluídos nos planos de recursos hídricos;

II - compensação aos Municípios com áreas afetadas pela implantação de obras hídricas ou seus impactos, construídas pelo Estado;

III - realização de programas conjuntos entre o Estado e os municípios, relativos ao aproveitamento múltiplo, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos e defesa contra eventos críticos que ofereçam perigo à saúde pública e prejuízos econômicos e sociais;

IV - programas de estudos e pesquisas, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos de interesse do gerenciamento dos recursos hídricos;

V - manutenção permanente de campanha de divulgação para a conscientização do uso racional dos recursos hídricos.

As exigências e condições a serem observadas quando da concessão de financiamento com recursos do FERH, são as seguintes (artigo 6º do Decreto nº 12.212/2006):

I - as possibilidades de efetivo retorno econômico e financeiro do projeto financiado;

II - contrapartida mínima de 10% (dez por cento) do valor dos investimentos financiados, a cargo do beneficiário do crédito, comprovada a disponibilidade de recursos;

III - prazo de carência não excedente ao de execução do projeto e limitado ao máximo de três anos;

IV - taxa de juros não excedentes a 12% (doze por cento) ao ano, nela excluída a remuneração do agente financeiro;

V - reajuste monetário pela variação do IGP - M, apurado e divulgado pela Fundação Getúlio Vargas, ou, na sua falta, por outro índice fixado em Decreto do Poder Executivo;

VI - a constituição, em favor do Fundo, de garantias que assegurem, ajuízo do agente financeiro, certeza de retomo dos empréstimos concedidos.



8.3.4. Recursos próprios do Município

8.3.4.1. Recursos tarifários

A geração de recursos tarifários (receitas menos despesas) pode ser obtida para:

- investimentos diretos;
- contrapartidas de financiamentos;
- reposição do parque produtivo;
- garantias financeiras de financiamentos;
- recursos orçamentários municipais.

8.3.4.2. Recursos oriundos da operação

Prevê-se que esses recursos são gerados internamente através da cobrança de tarifa de exploração dos sistemas, a saber:

- tarifas com nível suficiente para cobertura das despesas de operação, manutenção, comercialização e administração;
- eficiência operacional, administrativa e comercial.

8.3.5. Outras fontes

A seguir são descritas outras fontes que viabilizam os financiamentos.

8.3.5.1. Financiamentos Internacionais

Obtenção de financiamentos junto às organizações internacionais através de empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito, como:

- BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento;
- BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento;
- JBIC - Banco Japonês de Cooperação Internacional.
- KfW – Banco Alemão de Cooperação.



Em geral as condições financeiras, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparados aos empréstimos do mercado nacional, porém o acesso é limitado a grandes empreendimentos e sujeitos a riscos cambiais.

8.3.5.2. Participação do capital privado

Nas parcerias firmadas entre o poder público e a iniciativa privada existem diversas formas de financiamento que a seguir são elencadas.

Parceria Público-Privada - PPP

Definida como um contrato administrativo de concessão de serviços públicos regulada pela Lei nº 11.079/2004. Possui dois tipos de modalidades: a chamada patrocinada e a administrativa. A PPP na modalidade concessão patrocinada é uma concessão de serviços em que há patrocínio público à iniciativa privada.

Geralmente, os investimentos privados são financiados via BNDES (tesouro nacional) a juros baixos. Já a PPP na modalidade administrativa, o parceiro privado será remunerado unicamente pelos recursos públicos orçamentários, após a entrega do contratado, como, por exemplo, a concessão para remoção de lixo. Os contratos de PPP constituem mecanismo de alavancagem de recursos para projetos de infraestrutura de interesse social por meio de investimentos privados, especialmente para entes federativos com maiores restrições orçamentárias.

Build-Own-Transfer (BOT), Build-Transfer-Operate (BTO) e Build-Own-Operate (BOO)

A contratação, por meio das modalidades chamadas *Build-Own-Transfer (BOT)*, *Build-Transfer-Operate (BTO)* e *Build-Own-Operate (BOO)*, objetivam a implantação de novos sistemas de saneamento básico, antes inexistentes no município, por meio da captação de recursos privados (FERREIRA, 2005).



O modelo de contratação Build-Own-Transfer (BOT) pressupõe que a construção do sistema ou infraestrutura será realizada com capital privado, da empresa contratada. O contrato deve prever então, um prazo para que seja realizada a transferência deste equipamento para o poder público, garantindo a compensação do capital investido. Outra forma de compensação do investimento privado, nesta modalidade de contratação, é a garantia de compra de parcela dos serviços prestados, resultante da infraestrutura implantada, por parte do poder público, associada a cobrança de tarifas, durante o prazo de vigência (SILVA *et al*, 1999; PLUMMER, GENTRY, 2002 apud FERREIRA, 2005).

Com relação às modalidades Build-Transfer-Operate (BTO) e Build-Own-Operate (BOO), estas diferem pouco em relação a contratação via Build-Own-Transfer (BOT) descrita. A modalidade Build-Transfer-Operate prevê o financiamento e a construção do sistema ou infraestrutura de saneamento básico como responsabilidades do contratado, realizando a transferência imediata para o poder público. O poder público então cede a infraestrutura construída, em caráter de aluguel, para ser explorada pelo contratado. A modalidade Build-Own-Operate pressupõe, por sua vez, a operação privada dos sistemas e serviços deles decorrentes, sem que exista um prazo contratual para a transferência da infraestrutura objeto da contratação, para o poder público, podendo ocorrer por meio de expropriação e indenização (SAVAS, 2000 apud FERREIRA, 2005).

Concessões

Os contratos de concessão apresentam como característica fundamental, a transferência da responsabilidade à empresa privada sobre a operação e expansão do sistema existente. Essa situação inclui a realização de investimentos necessários e a remuneração da empresa por meio da cobrança de tarifas dos usuários.

A concessão, portanto, apresenta riscos que devem ser suportados pelo contratado, cabendo ao poder público, fixar as regras sobre a qualidade dos serviços e a composição das tarifas.



8.3.5.3. Proprietário de imóvel urbano – contribuição de melhoria e plano comunitário de melhoria

A Contribuição de Melhoria e o Plano Comunitário de Melhoria é uma alternativa até então pouco utilizada, de financiamento dos investimentos em infraestrutura urbana, aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem destes serviços.

A contribuição de melhoria é uma espécie do gênero tributo vinculado a uma atuação estatal, qual seja, a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular, desta forma, é um tributo decorrente de obra pública que gera valorização em bens imóveis do sujeito passivo. A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. A hipótese de incidência da contribuição de melhoria é a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular. Sob este aspecto, o Código Tributário Nacional prescreve:

Art. 81. A contribuição de melhoria cobrada pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, é instituída para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado.

A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. Esta valorização é algo de novo, que aconteceu como repercussão da obra.

A Contribuição de Melhoria prevista na Constituição Federal de 1988 no art. 145, inciso I e regulamentada pelo Decreto Lei nº 195/67, tem como fato gerador o acréscimo do valor do imóvel localizado nas áreas beneficiadas direta ou indiretamente por obras públicas, e será devida quando ocorrer as hipóteses elencadas nos incisos do art. 2º daquele Decreto, ou seja, quando sobreviver qualquer das seguintes obras públicas:

- I - abertura, alargamento, pavimentação, iluminação, arborização, esgotos pluviais e outros melhoramentos de praças e vias públicas;
- II - construção e ampliação de parques, campos de desportos, pontes, túneis e viadutos;



III - construção ou ampliação de sistemas de trânsito rápido inclusive todas as obras e edificações necessárias ao funcionamento do sistema;

IV - serviços e obras de abastecimento de água potável, esgotos, instalações de redes elétricas, telefônicas, transportes e comunicações em geral ou de suprimento de gás, funiculares, ascensores e instalações de comodidade pública;

V - proteção contra secas, inundações, erosão, ressacas, e de saneamento de drenagem em geral, diques, cais, desobstrução de barras, portos e canais, retificação e regularização de cursos d'água e irrigação;

VI - construção de estradas de ferro e construção, pavimentação e melhoramento de estradas de rodagem;

VII - construção de aeródromos e aeroportos e seus acessos;

VIII - aterros e realizações de embelezamento em geral, inclusive desapropriações em desenvolvimento de plano de aspecto paisagístico.

No cenário atual a Contribuição de Melhoria é aplicada nas obras de pavimentação em diversos municípios do Brasil, sedimentando a eficácia da sua aplicação. O art. 2º, inciso V do Decreto supracitado traz a previsão de obras na área de saneamento e drenagem em geral.

Nos últimos anos, alguns municípios estão implementando o Plano Comunitário de Melhoria. Sua principal diferença em relação a Contribuição de Melhoria é que o Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento instituído pelo Direito Privado, por meio do qual contratante e contratado firmam um "contrato", ou seja, é um acordo entre as partes.

O Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento jurídico idealizado para viabilizar a execução de obras e melhoramentos públicos de interesse do município e da comunidade, da qual participam a Prefeitura Municipal, os munícipes interessados na melhoria, empreiteira responsável pela obra e banco, como agência financeira. Nesta modalidade, a Prefeitura se responsabiliza por definir os padrões técnicos de obras desejáveis em sua circunscrição, e em seguida, se encarrega de iniciar um processo licitatório para que empresas se cadastrem e concorram pelo direito de executar determinada obra.

O cadastramento contém aspectos prevendo tipo de obra, preço, forma de cálculo, parcelamento, taxas de juros, dentre outros elementos. Em seguida as empresas



cadastradas, podem, de acordo com o estabelecido, procurar adesões dos munícipes nas áreas específicas para o início dos trabalhos. Na maioria dos lugares, quando as empresas conseguem 70% de adesão, iniciam-se as obras. Neste caso, a prefeitura pode estipular via Legislação específica e garantia orçamentária, que será responsável por 30% do custo da obra.

Deste modo, o Poder Público é responsável pelo pagamento de 30% do valor da obra, e os munícipes, através de contratos privados e individuais junto a uma empresa privada ou banco, responsabilizam-se pelos outros 70%. No caso de não pagamento, a tramitação jurídica é entre as partes envolvidas – empreiteira e munícipe.

Tanto a Contribuição de Melhoria quanto o Plano Comunitário de Melhoria são amplamente utilizados para pavimentação, drenagem, esgotamento e saneamento básico e iluminação pública.

8.3.5.4. Expansão urbana

Com a criação da Lei Federal nº 6.766/1979, que regulamenta o Parcelamento do Solo Urbano, foi transferindo para o loteador/empreendedor na implantação de loteamentos, conjuntos habitacionais e loteamentos sociais, a responsabilidade pela construção da infraestrutura de saneamento - basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento.

Os projetos de loteamento são aprovados pelo Estado e pela municipalidade, em suas diversas secretarias (Planejamento, Obras, Trânsito, Meio Ambiente etc.).

Para que a Prefeitura Municipal autorize o início das obras, é solicitada ao loteador uma garantia real nos termos da lei a favor do município, que garante a execução das obras no prazo estipulado. Na hipótese do não cumprimento por parte do loteador, quanto ao término das obras, a garantia é exercida para que seja cumprida a entrega.

Para a entrega definitiva do loteamento todas as obras exigidas e aprovadas pela Prefeitura Municipal têm que estar concluídas e aceitas por todos os departamentos competentes (Planejamento, Obras, Água e Esgoto, Trânsito, Meio Ambiente). Após o



recebimento definitivo do loteamento o Poder Público passa a assumir a responsabilidade pela operação e manutenção da infraestrutura e serviços públicos implantados.



INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO



9. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

A implementação de um sistema de indicadores, realizada por meio da organização sistemática de informações e dados de um processo, tem por objetivo proporcionar a análise e o acompanhamento de seus resultados. Por consequência, torna-se possível medir os avanços e retrocessos de determinado aspecto deste processo, considerando um intervalo de tempo específico. Tendo sido aprovadas as proposições voltadas ao alcance da universalização da prestação dos serviços nos quatro componentes, faz-se necessário apresentar a forma pelo qual será possível acompanhar a evolução desses serviços e avaliar a implementação dos programas, projetos e ações originados das proposições adotadas.

Os indicadores constituem um instrumento eficaz que possibilita à população exercer o controle social previsto em lei, o acompanhamento da evolução da prestação dos serviços rumo à universalização e a avaliação quanto à eficiência e eficácia destes serviços devendo, para tanto, serem aplicados pelos gestores da Prefeitura e da Concessionária (quando houver), com o apoio de agentes de saúde e outros profissionais que atuem diretamente com a população. Os resultados da aplicação desses indicadores devem ser amplamente divulgados nos meios de comunicação social disponíveis e junto às organizações e conselhos de políticas públicas do município.

Este capítulo apresenta os indicadores para a gestão e prestação dos serviços de saneamento no município de Manoel Emídio.

9.1. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DOS INDICADORES

De acordo com o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG, 2009), a gestão organizada demanda a qualificação da ação pública, tornando as atividades controláveis e mensuráveis, mesmo quando relacionadas com amplos arranjos entre políticas, projetos, programas e organizações.

O processo de construção de indicadores não possui um procedimento único ou uma metodologia padrão (MPDG, 2009). Em suma, os indicadores a serem utilizados na



avaliação dos serviços de saneamento devem estar baseados nos seguintes critérios gerais:

Quadro 121 – Critérios gerais para a utilização de indicadores nos serviços de saneamento

- Devem ser adequados para representar apenas os aspectos relevantes do desempenho da prestadora de serviço. Assim, o número total de indicadores do sistema deve ser o estritamente necessário, evitando-se a inclusão de aspectos não essenciais.
- Deve existir a possibilidade de comparação com critérios legais e/ou outros requisitos existentes ou a definir.
- Devem, sempre que possível, ser aplicáveis a prestadoras de serviços com diferentes características, dimensões e graus de desenvolvimento.
- Devem permitir a identificação antecipada de problemas e situações de emergência.
- Devem possibilitar uma determinação fácil e rápida, permitindo que o seu valor seja facilmente atualizado.
- Deve ser levado em consideração o público-alvo que utilizará os resultados dos indicadores.
- Devem originar resultados verificáveis.

Fonte: Von Sperling (2010)

O próximo quadro destaca os principais atributos que os indicadores deverão apresentar de forma a se mostrarem eficientes no momento da avaliação/fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Quadro 122 – Principais atributos dos indicadores de saneamento básico

- Avaliar objetivamente e sistematicamente a prestação dos serviços.
- Subsidiar estratégias para estimular a expansão e a modernização da infraestrutura, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade.
- Diminuir a assimetria de informações e incrementar a transparência das ações do prestador de serviços públicos e da agência reguladora.
- Subsidiar o acompanhamento e a verificação do cumprimento dos contratos de concessão ou contratos de programa.
- Aumentar a eficiência e a eficácia da atividade de regulação.

Fonte: Silva e Basílio Sobrinho (2006)

A principal qualidade dos indicadores, se bem construídos, é fornecer uma medida a qual permite mesmo ao público não especializado apreender a informação de maneira clara, concisa e simples, facilitando a tomada de decisão.

Deste modo, além de permitir o acompanhamento da gestão dos sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas



Pluviais, e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município, os resultados obtidos por meio dos indicadores representam uma maior transparência e controle social dos serviços, inclusive quanto à verificação da qualidade e satisfação da sua execução.

Para o estabelecimento dos indicadores de monitoramento e de avaliação dos diversos aspectos contemplados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, foram consideradas as exigências preconizadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e àquelas inscritas pela Lei do Saneamento (Lei Federal nº 11.445/2007), a qual apresenta a obrigatoriedade de constituição de sistema de informação municipal, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), com o Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos (SINIRH) e o Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente (SINIMA).

Como resultado da elaboração do diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços e da projeção da demanda futura de Manoel Emídio, foram identificadas as principais carências e fragilidades a serem enfrentadas no município, por meio da implementação das proposições aprovadas, originando assim, o plano de metas a ser acompanhado por meio dos indicadores ora apresentados, na busca pelo alcance dos objetivos deste Plano Municipal.

Nos itens a seguir, são apresentados os indicadores adotados para este Plano Municipal de Saneamento Básico. Os valores referenciais propostos para o acompanhamento dos componentes do saneamento básico são apresentados para os casos nos quais foi possível seu estabelecimento, por meio da literatura especializada ou a partir de referências do próprio município.

9.2. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Indicadores são índices matemáticos que refletem a situação de um determinado momento, suas variações e diferenças em relação a uma condição passada e/ou em comparação a outros municípios de mesmo porte populacional ou características semelhantes. Dessa forma, indicadores são aplicados em função dos processos



monitorados, tendo como função básica a quantificação e qualificação das condições atuais de forma a permitir o conhecimento sobre os avanços alcançados.

Devido a sua importância para o acompanhamento da evolução dos sistemas de saneamento, os indicadores deverão ser adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados. Além da implantação gradativa dos indicadores como instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação dos sistemas, também poderão ser acrescentados outros ao longo da implementação deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

A construção dos indicadores, ora apresentados, levou em consideração as orientações da FUNASA (TR FUNASA 2012), contendo os seguintes itens:

- a. Nome do indicador
- b. Definição dos seus objetivos
- c. Estabelecimento de sua periodicidade de cálculo
- d. Indicação do responsável pela geração e divulgação
- e. Definição da sua fórmula de cálculo
- f. Indicação do seu intervalo de validade
- g. Listagem das variáveis que permitem o cálculo

A seguir são apresentados os indicadores propostos para o município de Manoel Emídio.

9.2.1. Indicadores para o Serviço de Abastecimento de Água

Os indicadores apresentados tem como objetivos avaliar a infraestrutura de abastecimento de água, no que diz respeito à qualidade da água e dos serviços, abrangência e eficiência, bem como verificar se as metas traçadas de universalização dos serviços estão sendo cumpridas.

Para o início da coleta e análise de informações no município, possibilitando a incorporação gradual destas praticas às atividades de gestão do serviço de



abastecimento de água é proposto um conjunto de indicadores, provindos do Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS). Esses indicadores visam garantir o acesso de toda a população do município à água em quantidade e qualidade:



Quadro 123 – Índice de atendimento urbano de água

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de atendimento urbano de água
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área urbana que é beneficiada com água potável proveniente da rede pública de abastecimento.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de abastecimento de água na área urbana do município.
Equação	$INA1 = \frac{Pop\ urb\ atendida}{Pop\ urb} \times 100$ INA1: Índice de atendimento urbano de água [%] Pop urb atendida: População urbana atendida com abastecimento de água potável [habitantes] Pop urb: População urbana residente [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>População urbana atendida</u> Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população urbana atendida com abastecimento de água, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água pela taxa média de habitantes por domicílio, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. <u>População urbana</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 023
Valor de referência	< 40,0% - péssimo 60,1 a 80,0% - regular > 90,0% - ótimo 40,0 a 60,0% - ruim 80,1 a 90,0% - bom Fonte: Baseado no SNIS (2017)
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 124 – Consumo médio de água *per capita*

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Indicador	Consumo médio <i>per capita</i>	
Definição	Este índice avalia o volume médio de água consumido por dia por morador da área urbana.	
Objetivo	Acompanhar o consumo médio de água por habitante de forma a auxiliar no dimensionamento dos sistemas de água e de esgotos, no controle operacional e nas campanhas de conscientização de consumo consciente.	
Equação	$INA2 = \frac{VC}{Pop\ urb\ atendida} \times \frac{1000}{365}$ INA2: Consumo médio per capita [L/hab.dia] VC: Volume de água consumido [m³/ano] Pop urb atendida: População urbana atendida com abastecimento de água potável [habitantes]	
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Volume de água consumido</u> Volume anual de água medido na entrada dos domicílios (volume micromedido). Enquanto as ligações de água não forem hidrometradas esse volume poderá ser estimado com base no consumo médio per capita de água do Estado do Piauí – 135,4 L/hab.dia (SNIS, 2017). <u>População urbana atendida</u> Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população urbana atendida com abastecimento de água, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água pela taxa média de habitantes por domicílio, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.	
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 022	
Valor de referência	Os valores de referência considerados ótimos são apresentados em função da faixa populacional da população atendida (FUNASA, 2015).	
	Faixa de população (habitantes)	Consumo médio per capita (L/hab.dia)
	< 5.000	90 a 140
	5.000 a 10.000	100 a 160
	10.000 a 50.000	110 a 180
Periodicidade de acompanhamento	Anual	
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura	
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 125 – Índice de atendimento rural de água

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de atendimento rural de água
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área rural que é beneficiada com água potável proveniente da rede pública de abastecimento e de soluções individuais.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de abastecimento de água na área rural do município.
Equação	$INA3 = \frac{Pop\ rur\ atendida}{Pop\ rur} \times 100$ INA3: Índice de atendimento rural de água [%] Pop rur atendida: População rural atendida com abastecimento de água [habitantes] Pop rur: População rural residente [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>População rural atendida com abastecimento de água</u> Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população atendida com abastecimento de água, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água pela taxa média de habitantes por domicílio da área rural, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Esse valor deverá ser somado com a população rural atendida pelas soluções individuais. <u>População rural</u> A população rural é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe.
Valor de referência	< 40,0% - péssimo 60,1 a 80,0% - regular > 90,0% - ótimo 40,0 a 60,0% - ruim 80,1 a 90,0% - bom Fonte: Baseado no SNIS (2017)
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 126 – Índice de perdas na distribuição

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de perdas na distribuição
Definição	Este índice mensura a perda física ou real do sistema de abastecimento de água. Através dele é possível obter a porcentagem de água produzida que não chega ao consumidor final devido à ocorrência de vazamentos nas adutoras, rede de distribuição e reservatórios, bem como de extravasamentos em reservatórios setoriais.
Objetivo	Avaliar o nível de eficiência na operação e manutenção do sistema de abastecimento de água e auxiliar nas ações de combate ao desperdício.
Equação	$INA4 = \frac{VP - VC}{VP} \times 100$ INA4: Índice de perdas na distribuição [%] VP: Volume de água produzido [m³/ano] VC: Volume de água consumido [m³/ano]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Volume de água produzido</u> Volume anual de água medido na saída da Estação de Tratamento de Água – ETA ou da Unidade de Tratamento Simplificado – UTS. Enquanto não estiver instalado os macromedidores no SAA esse volume poderá ser estimado com base na capacidade da unidade de tratamento e quantidade de horas de operação. <u>Volume de água consumido</u> Volume anual de água medido na entrada dos domicílios (volume micromedido). Enquanto as ligações de água não forem hidrometradas esse volume poderá ser estimado com base no consumo médio per capita de água do Estado do Piauí – 135,4 L/hab.dia (SNIS, 2017).
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	< 20,0% - ótimo 20,0 a 30,0% - bom 30,1 a 40,0% - ruim > 40,0% - péssimo Fonte: Baseado no SNIS (2017)
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 049
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 127 – Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão
Definição	As bactérias do grupo coliforme constituem o indicador de contaminação mais utilizado em todo o mundo, sendo empregadas como parâmetro bacteriológico básico na definição de padrões de qualidade das águas destinadas ao consumo humano.
Objetivo	Acompanhar a qualidade da água distribuída, a eficiência do tratamento e a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).
Equação	$INA5 = \frac{CT \text{ fora do padrão}}{CT \text{ analisado}} \times 100$ INA5: Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [%] CT fora do padrão: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultado fora do padrão [und] CT analisado: Quantidade de amostras para coliformes totais analisadas [und]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Amostras fora do padrão</u> Quantidade total mensal de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011. <u>Amostras analisadas</u> Quantidade total mensal de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água (reservatórios e rede), para aferição do teor de coliformes totais.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 084
Valor de referência	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo, conforme determina a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.
Periodicidade de acompanhamento	Mensal
Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Metas	No máximo uma amostra, entre as amostras examinadas no mês com resultado positivo em todo o horizonte de planejamento. Para a definição das metas em termos percentuais o prestador do serviço precisará elaborar o Plano de Amostragem (art. 41 da Portaria nº 2.914/2011).

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 128 – Índice de hidrometração

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de hidrometração
Definição	Este índice apresenta a quantidade de ligações de água dotadas de hidrômetros.
Objetivo	Avaliar a evolução da implantação de hidrômetros no município. Mais do que medir a água consumida, os hidrômetros são instrumentos de gestão: contribuem para uma cobrança equitativa, no controle de perdas e redução do desperdício.
Equação	$INA6 = \frac{LAm}{LA} \times 100$ INA6: Índice de hidrometração [%] LAm: Ligações ativas de água micromedidas [und] LA: Ligações ativas de água [und]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Ligações ativas de água micromedidas</u> Quantidade de ligações ativas de água providas de hidrômetros. <u>Ligações ativas de água</u> Quantidade de ligações ativas de água na rede pública, providas ou não de hidrômetros.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	< 40,0% - péssimo 60,1 a 80,0% - regular > 90,0% - ótimo 40,0 a 60,0% - ruim 80,1 a 90,0% - bom
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 009
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 129 – Índice de Qualidade da Água - IQA

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de Qualidade da Água - IQA
Definição	Produto ponderado das qualidades de água correspondentes às nove variáveis que integram o índice (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico – pH, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total).
Contextualização	O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela <i>National Sanitation Foundation</i> . A partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país (ANA, 2017).
Objetivo	O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2017).
Equação	$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$ IQA: Índice de Qualidade das Águas [numero entre 0 e 100] q_i: qualidade do i-ésimo parâmetro w_i: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade.
Metodologia de obtenção dos dados	<u>q_i</u> Qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade (ver Figura 95), em função de sua concentração ou medida (resultado da análise). <u>w_i</u> Peso correspondente ao i-ésimo parâmetro (ver Figura 95) fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	80 a 100 - Ótima 52 a 79 - Boa 37 a 51 - Razoável 20 a 36 - Ruim 0 a 19 - Péssima Fonte: ANA (2017)
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

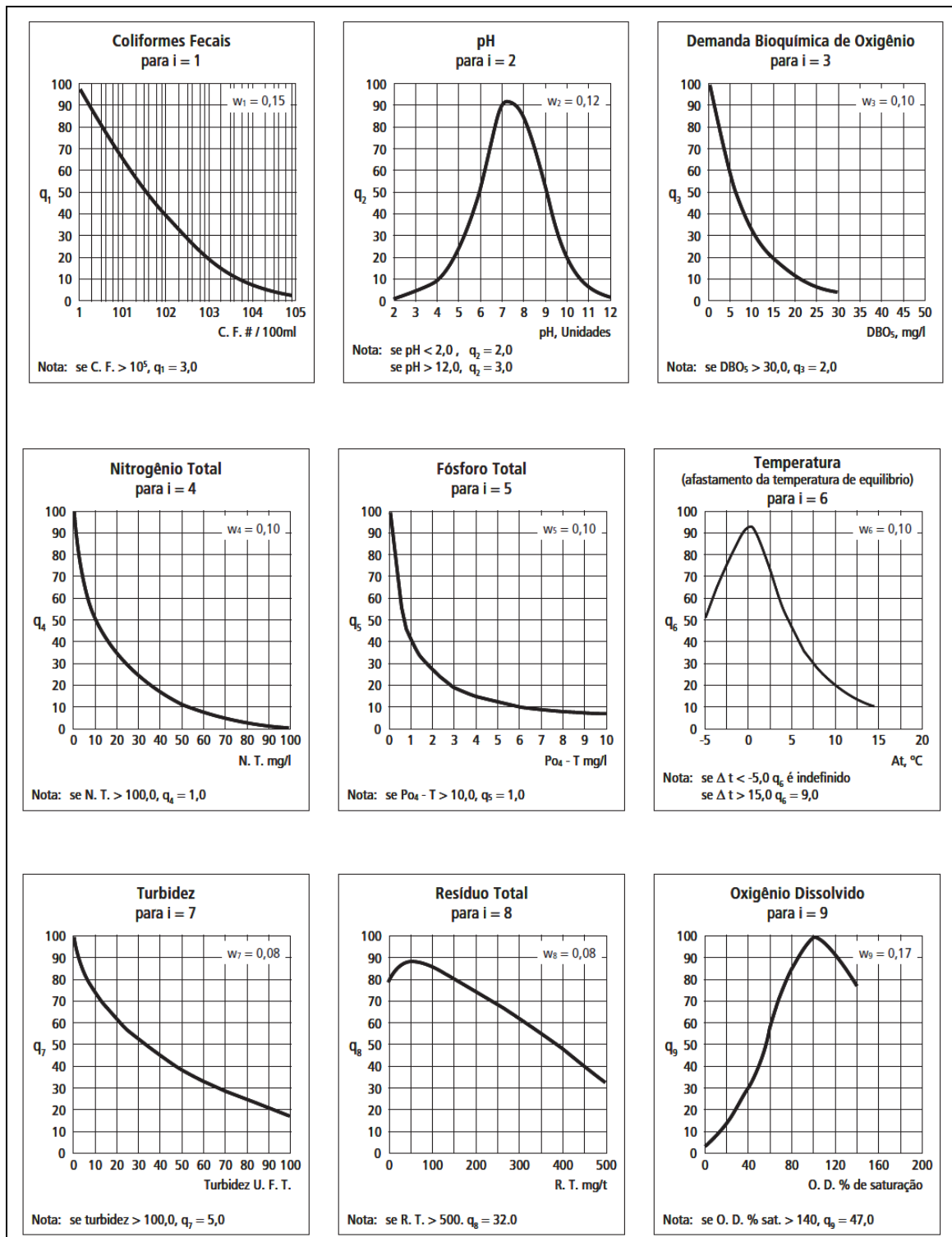
Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Para a construção do indicador **Índice de Qualidade da Água - IQA** é necessário obter o valor q_i (qualidade do i -ésimo parâmetro), conforme apresentado a seguir. Na Figura 95 são apresentados os gráficos (curva média de variação da qualidade) onde é obtido o valor do q_i para cada um dos parâmetros que compõe o IQA, bem como o seu peso relativo correspondente (w_i). Por exemplo, para o parâmetro pH, considerando uma amostra de água com pH igual a 6,0 o valor do q_i será igual a 50, sendo o peso desse parâmetro (w_i) igual a 0,12. Da mesma forma, procede-se para as demais variáveis.



Figura 95 – Curvas médias de variação de Qualidade das Águas



Fonte: CETESB (2016).



Quadro 130 – Custos de tratamento da água

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Custos de tratamento da água
Definição	Total anual de gastos monetários para a produção e manutenção da potabilidade das águas de abastecimento.
Objetivo	O montante gasto com o tratamento da água de abastecimento pode representar custos significativos, sendo que quanto pior a qualidade da água bruta, maior a quantidade de produtos químicos e mais sofisticados são os métodos necessários para o seu tratamento. A finalidade do indicador é estimar os gastos públicos no tratamento da água para abastecimento público, e consequentemente, estimar indiretamente o impacto financeiro da deficiência do saneamento e da má qualidade da água para a sociedade.
Equação	$INA8 = \frac{\text{Despesas com o tratamento da água}}{\text{Volume de água tratada}}$ INA8: Custos de tratamento da água [R\$/m³] Despesas com o tratamento da água: Somatório das despesas para a produção de água potável [R\$] Volume de água tratada: Volume total de água produzida [m³]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Despesas com o tratamento da água</u> Somatório das despesas com o tratamento da água, incluindo: despesas com produtos químicos, energia elétrica, pessoal, serviço de terceiros, tributos, entre outras. <u>Volume de água tratada</u> Volume total de água produzido pela(s) unidade(s) de tratamento de água.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	Não existe
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 131 – Economias atingidas por paralisações

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Economias atingidas por paralisações
Definição	Quantidade de economias que sofreram com interrupções no fornecimento de água pelo sistema de distribuição.
Objetivo	Avaliar a qualidade da prestação do serviço quanto ao aspecto da regularidade do abastecimento de água.
Equação	$INA9 = \frac{\text{Paralisações no sistema de distribuição de água}}{\text{Economias ativas atingidas por paralisações}}$ INA9: Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.] Paralisações no sistema de distribuição: Quantidade de paralisações [paralisações] Economias ativas atingidas por paralisações: Quantidade de economias atingidas por paralisações [economias]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Paralisações no sistema de distribuição</u> Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de haver mais de um sistema no município, as paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas. <u>Economias ativas atingidas por paralisações</u> Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de haver mais de um sistema no município, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	Não existe
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 071
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



9.2.2. Indicadores para o Serviço de Esgotamento Sanitário

Para o Serviço de Esgotamento Sanitário, propõe-se igualmente um conjunto de indicadores alinhados ao Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS), para o início da coleta e análise de informações no município, possibilitando a incorporação gradual destas práticas às atividades de gestão dos serviços.

Esses indicadores deverão seguir as metas definidas neste Plano que visam promover a universalização do serviço de esgotamento sanitário do município.



Quadro 132 - Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário

Componente	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Indicador	Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área urbana que é beneficiada com coleta e afastamento do esgoto sanitário pela rede pública.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário na área urbana do município.
Equação	$INE1 = \frac{Pop\ urb\ atendida}{Pop\ urb} \times 100$ INE1: Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário [%] Pop urb atendida: População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitantes] Pop urb: População urbana residente [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>População urbana atendida</u> Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população urbana beneficiada com esgotamento sanitário, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgoto pela taxa média de habitantes por domicílio, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. <u>População urbana</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 024
Valor de referência	< 10,0% - péssimo 20,1 a 40,0% - regular > 70,0% - ótimo 10,0 a 20,0% - ruim 40,1 a 70,0% - bom Fonte: Baseado no SNIS (2017)
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 133 - Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário

Componente	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Indicador	Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área rural que é beneficiada com coleta e afastamento do esgoto sanitário pela rede pública e com soluções individuais.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário na área rural do município.
Equação	$INE2 = \frac{Pop\ rur\ atendida}{Pop\ rur} \times 100$ INE2: Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário [%] Pop rur atendida: População rural atendida com esgotamento sanitário [habitantes] Pop rur: População rural residente [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>População rural atendida com esgotamento sanitário</u> Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população atendida com esgotamento sanitário, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgoto pela taxa média de habitantes por domicílio da área rural, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Esse valor deverá ser somado com a população rural atendida pelas soluções individuais. <u>População rural</u> A população rural é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	< 10,0% - péssimo 20,1 a 40,0% - regular > 70,0% - ótimo 10,0 a 20,0% - ruim 40,1 a 70,0% - bom Fonte: Baseado no SNIS (2017)
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 134 - Índice de tratamento de esgoto

Componente	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Indicador	Índice de tratamento de esgoto
Definição	Este índice representa a porcentagem de esgoto coletado que é tratado no sistema de esgotamento sanitário
Objetivo	Acompanhar se o esgoto coletado no município é efetivamente encaminhado para unidades de tratamento, evitando a contaminação de fontes de água e riscos à saúde pública.
Equação	$INE3 = \frac{Esg\ tratado}{Esg\ coletado} \times 100$ INE3: Índice de tratamento de esgoto [%] Esg tratado: Volume de esgoto tratado [m³/ano] Esg coletado: Volume de esgoto coletado [m³/ano]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Volume de esgoto tratado</u> Volume anual de esgoto coletado que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na entrada da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. <u>Volume de esgoto coletado</u> Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% do volume de água consumido na mesma economia.
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 016
Valor de referência	■ < 40,0% - péssimo ■ 60,1 a 80,0% - bom ■ 40,0 a 60,0% - ruim ■ > 80,0% - ótimo
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



9.2.3. Indicadores para o Sistema de Drenagem Urbana

A implantação do Sistema de Drenagem Urbana no município demanda seu acompanhamento quanto aos aspectos de gestão, alcance do cadastro do serviço, além de sua cobertura e eficiência. Considerando que a literatura específica possui poucas referências quanto à proposição destes instrumentos para a drenagem, foram propostos alguns outros indicadores, visando o acompanhamento e a implantação do serviço, assim como sua operação e manutenção. Deste modo, são propostos os indicadores apresentados a seguir.

Quadro 135 - Índice de cobertura da microdrenagem

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
Indicador	Índice de cobertura da microdrenagem
Definição	Indica a porcentagem de ruas da área urbana que possuem dispositivos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias)
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço drenagem e manejo de águas pluviais na área urbana do município.
Equação	$IND1 = \frac{Ruas\ atendidas}{Ruas\ totais} \times 100$ IND1: Índice de cobertura da microdrenagem [%] Ruas atendidas: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem [km] Ruas totais: Extensão total das vias da área urbana [km]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Ruas atendidas</u> A extensão das vias atendidas deverá constar no cadastro e no Sistema de Informação Municipal de Saneamento. <u>Ruas totais</u> Extensão das vias da área urbana obtida no cadastro territorial do município que precisa ser realizado.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	■ < 20,0% - péssimo ■ 50,1 a 80,0% - bom ■ 20,1 a 50,0% - ruim ■ > 80,0% - ótimo
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 136 - Frequência de eventos de inundação ou alagamento

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
Indicador	Frequência de eventos de inundação ou alagamento
Definição	O indicador apresenta a frequência de ocorrência anual de eventos de inundação ou alagamento no município.
Contextualização	Entende-se inundação como extravasamento da calha do rio pelo aumento da quantidade de água precipitada, invadindo áreas de várzea ou do leito do rio onde há presença humana na forma de moradias. Alagamento, por sua vez, é o acúmulo de água formado pelas enxurradas, que são escoamentos superficiais provocados por chuvas intensas em áreas total ou parcialmente impermeabilizadas, geralmente causadas por falhas na rede de drenagem urbana.
Objetivo	A ocorrência de inundações e alagamentos resulta em perdas materiais e humanas, interrupção de atividade econômica e social nas áreas inundadas, contaminação por doenças de veiculação hídrica (leptospirose e cólera, por exemplo) e contaminação da água (pela inundação de depósitos de material tóxico e estações de tratamento, por exemplo).
Equação	$IND2 = (Área\ ating_1 \times Núm\ eventos) + (Área\ ating_2 \times Núm\ eventos) + (...)$ IND2: Frequência de eventos de inundação ou alagamento [und] Área ating: Área atingida com inundação ou alagamento [und] Núm eventos: Número de vezes que o evento atingiu a área [und]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Área atingida com inundação ou alagamentos</u> Registrar anualmente no território municipal a(s) área(s) atingida(s) com inundação ou alagamentos, procurando identificar as possíveis causas. <u>Número de eventos</u> Registrar anualmente o número de eventos de alagamento ou inundação ocorridos numa mesma área do município.
Fonte dos dados	Defesa Civil Municipal
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	Não há valor de referência estabelecido para esse indicador. A partir do registro desses eventos será possível determinar uma série histórica e avaliar o seu comportamento. Com a implantação dos dispositivos de drenagem a tendência é que esse indicador diminua.
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Defesa Civil Municipal e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Defesa Civil Municipal Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 137 - Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
Indicador	Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana
Definição	Indica a porcentagem de ruas do município com sistema de drenagem que não enfrentaram problemas de alagamento no último ano.
Objetivo	Avaliar a eficiência do sistema de drenagem urbana implantado em evitar a ocorrência de eventos de alagamento.
Equação	$IND3 = \frac{\text{Ruas atendidas sem alagamentos}}{\text{Ruas atendidas}} \times 100$ IND3: Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana [%] Ruas atendidas sem alagamentos: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem e sem ocorrência de alagamentos [km] Ruas atendidas: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem [km]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Ruas atendidas sem alagamentos</u> O registro anual dos eventos de alagamento deve ser utilizado para mensurar a extensão das vias atendidas sem alagamento. <u>Ruas atendidas</u> A extensão das vias atendidas deverá constar no cadastro e no Sistema de Informação Municipal de Saneamento.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	< 30,0% - péssimo 30,0 a 50,0% - ruim 50,1 a 70,0% - regular 70,1 a 90,0% - bom > 90,0% - ótimo
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



9.2.4. Indicadores para o Sistema de Resíduos Sólidos

A aplicação dos indicadores selecionados para os serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, deve orientar o aperfeiçoamento e adequação dos serviços, buscando garantir o atendimento aos critérios de universalidade, de integralidade no atendimento, de eficiência e sustentabilidade econômica, de articulação com as políticas de inclusão, desenvolvimento urbano e regional e adoção de novas tecnologias, de acordo com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos ainda traz como exigência em seu Artigo 19, a proposição de indicadores:

[...]

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Assim como ocorreu para os demais serviços de saneamento, foram selecionados indicadores de referência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos. Neste aspecto cabe destacar a seguinte diferença entre duas fontes oficiais. O Plano Nacional de Saneamento Ambiental (PLANSAB, 2014) apresenta o indicador de acompanhamento da implantação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para a área urbana do município. Este indicador “R1”, proposto pelo PLANSAB, difere daquele incorporado pelo SNIS para a avaliação da taxa de cobertura do serviço. Enquanto o PLANSAB utiliza para o cálculo do indicador a informação por domicílios urbanos e admite como frequência adequada, a realização de até duas coletas por semana, o indicador SNIS - IN014, por sua vez, referencia a quantidade de habitantes atendidos e admite a realização de até uma coleta por semana para a coleta domiciliar.

Considerando a necessidade de acompanhamento da universalização da coleta de resíduos sólidos domiciliares, este Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio incorpora os dois indicadores, propostos como INRS1 para o indicador do SNIS e INRS2, para o indicador oriundo do PLANSAB.



Quadro 138 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação à população total

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Índice de cobertura do serviço de coleta em relação à população total
Definição	Indica a porcentagem da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares.
Objetivo Equação	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município. $\text{INSR1} = \frac{\text{População atendida declarada}}{\text{População total}} = \%$ INSR1: Índice de cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares [%] População atendida declarada: Quantidade de habitantes atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares [habitantes] População total: Quantidade de habitantes residentes no município [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>População atendida declarada</u> A quantidade de habitantes atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação <u>População total</u> A população total é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema / IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 015
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 139 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação aos domicílios urbanos

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Indicador	Índice de cobertura do serviço de coleta em relação aos domicílios urbanos	
Definição	Indica a porcentagem dos domicílios urbanos atendidos pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares.	
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município.	
Equação	$\text{INSR2} = \frac{\text{Domicílios urbanos atendidos}}{\text{Total de domicílios urbanos}} = \%$ INRS2: Índice de cobertura dos domicílios urbanos da coleta de resíduos sólidos domiciliares [%] Domicílios urbanos atendidos: Quantidade de domicílios urbanos atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares [domicílios] Total de Domicílios Urbanos: Quantidade de domicílios urbanos existentes no município [domicílios]	
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Domicílios urbanos atendidos</u> A quantidade de domicílios atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação <u>Total de Domicílios Urbanos</u> A quantidade total de domicílios urbanos é informada pelo IBGE como resultado dos Censos. A secretaria municipal responsável pela gestão dos tributos municipais poderá ser utilizada para a obtenção das informações	
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema / IBGE	
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há	
Valor de referência	 < 50,0% - ruim	 70,1 a 90,0% - bom
	 50,0 a 70,0% - regular	 > 90,0% - ótimo
Periodicidade de acompanhamento	Anual	
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura	
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura	

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 140 - Variação anual da geração *per capita* de Resíduos Sólidos Urbanos

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Variação anual da geração <i>per capita</i> de Resíduos Sólidos Urbanos
Definição	Indica a variação da quantidade total coletada, entre dois períodos de tempo
Objetivo	Acompanhar a evolução da quantidade de RSU gerada e coletada no município, em função da variação da quantidade de habitantes residentes
Equação	$\text{INRS3} = \frac{\text{Resíduos sólidos urbanos coletados (Ano 2)}}{\text{População atendida (Ano 2)}} - \frac{\text{Resíduos sólidos urbanos coletados (Ano 1)}}{\text{População atendida (Ano 1)}} = \text{kg/hab/ano}$ INRS3: Variação anual da geração per capita de Resíduos Sólidos Urbanos (quilogramas/hab/ano) Resíduos Coletados (Anos 01 e 02): Quantidade de resíduos sólidos urbanos encaminhados à destinação final ambientalmente adequada nos anos inicial e final do período. [quilogramas] População atendida (Anos 01 e 02): Quantidade de habitantes atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares nos anos inicial e final do período. [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Resíduos Coletados (Anos 01 e 02)</u> A quantidade de resíduos coletados deverá ser obtida junto ao operador do sistema de disposição final e de coleta seletiva (quando houver), considerando os quantitativos identificados com a utilização de balança na entrada dos equipamentos. <u>População atendida declarada</u> A quantidade de habitantes atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 141 - Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada
Definição	Indica a quantidade média de resíduos sólidos manejados por funcionário, em relação à quantidade total coletada, por dia útil no ano em análise
Objetivo	Acompanhar a evolução da produtividade dos empregados na gestão dos RSU gerados no município
Equação	$\text{INRS4} = \frac{\text{Quantidade Total Coletada}}{\text{Quantidade Total de (coletores motoristas)} \times \text{quantidade de dias úteis por ano}} = \text{kg/empregado/dia}$ INRS4: Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada, por dia útil (Kg/empregado/dia) Resíduos Coletados: Quantidade de resíduos sólidos urbanos encaminhados à destinação final ambientalmente adequada nos anos inicial e final do período. [quilogramas] Quantidade Total de empregados (coletores e motoristas) : Quantidade empregados dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares nos anos. [empregados] Quantidade de dias úteis por ano: Quantidade de dias em que o serviço foi efetivamente prestado
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Resíduos Coletados</u> A quantidade de resíduos coletados deverá ser obtida junto ao operador do sistema de disposição final e de coleta seletiva (quando houver), considerando os quantitativos identificados com a utilização de balança na entrada dos equipamentos. <u>Quantidade Total de empregados (coletores e motoristas)</u> A quantidade de habitantes atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação. <u>Dias úteis por ano</u> A quantidade de dias em que o serviço foi efetivamente prestado deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 018
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 142 - Custo unitário médio do serviço de varrição

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Custo unitário médio do serviço de varrição
Definição	Indica o custo médio do serviço de varrição por quilometro varrido.
Objetivo	Acompanhar os custos e a produtividade na prestação do serviço de varrição no município
Equação	$\text{INRS5} = \frac{\text{Despesa total da prefeitura com o serviço de varrição}}{\text{Extensão total da sarjeta varrida}} = \text{R\$/km}$ INRS5: Custo unitário médio do serviço de varrição (R\$/km) Despesa total com o serviço de varrição: Despesa dos agentes públicos e contratados com o serviço de varrição (R\$) Extensão total de sarjeta varrida: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Despesa total com o serviço de varrição</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços <u>Extensão total de sarjeta varrida</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 043
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 143 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos
Definição	Indica a relação entre a quantidade de materiais recicláveis secos recuperados no ano e a quantidade de resíduos sólidos urbanos
Objetivo	Demonstrar a produtividade do programa de coleta seletiva, em relação a geração total de resíduos sólidos urbanos
Equação	$\text{INRS6} = \frac{\text{Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados}}{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos}} \times 100 = \%$ INRS7: Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos [%] Quantidade total de materiais recicláveis secos: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados [kg/ano] Quantidade total de resíduos sólidos urbanos: Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados [kg/ano]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Quantidade total de materiais recicláveis secos</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços <u>Quantidade total de resíduos sólidos urbanos</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 031
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 144 - Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis seco em relação à população urbana

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis seco em relação à população urbana
Definição	Indica a relação entre a quantidade de materiais recicláveis secos no ano e a população urbana do município
Objetivo	Demonstrar a produtividade do programa de coleta seletiva, em relação à população urbana residente do município
Equação	$\text{INRS7} = \frac{\text{Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados}}{\text{população urbana}} \times 1000 = \text{kg/habitantes/ano}$ INRS6: Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos em relação à população urbana [kg/hab/ano] Quantidade total de materiais recicláveis secos: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados [kg/ano] População urbana: Quantidade de habitantes residentes na área urbana do município [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Quantidade total de materiais recicláveis secos</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços <u>População urbana:</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema / IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 032
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 145 - Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva
Definição	Indica a taxa de adesão ao programa municipal de coleta seletiva
Objetivo	Demonstrar a adesão ao programa de coleta seletiva, em relação a quantidade total de domicílios presentes no município
Equação	$\text{INRS8} = \frac{\text{Quantidade total de domicílios participantes da coleta seletiva}}{\text{Quantidade total de domicílios}} = \%$ INRS8: Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva [%] Quantidade total de domicílios participantes da coleta seletiva: Quantidade total de domicílios que segregam e dispõem os materiais recicláveis para a coleta seletiva [domicílios/ano] Quantidade total de domicílios: Quantidade de domicílios identificados no município [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Quantidade total de domicílios participantes da coleta seletiva</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços <u>Quantidade total de domicílios</u> Deverá ser informada pela Prefeitura/ secretaria de planejamento ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal / Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 146 - Massa de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) coletada em relação à população urbana

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Massa de RSS coletada em relação à população urbana
Definição	Indica a quantidade de Resíduos dos Serviços de Saúde coletados, em função da população urbana por dia
Objetivo	Avaliar a geração de RSS em relação a cada 1000 habitantes da população urbana do município por dia
Equação	$\text{INRS9} = \frac{\text{Quantidade total de RSS coletada}}{\text{População Urbana}} \times \frac{1.000.000}{365} = \text{Kg/1000hab/dia}$ INRS9: Massa de RSS coletada em relação à população urbana [Kg/1000 hab/dia] Quantidade total de RSS coletada: Quantidade total de resíduos dos Serviços de Saúde coletados no ano [kg/ano] População Urbana: Quantidade total de domicílios particulares identificados no município no ano [domicílios/ano]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Quantidade total de RSS coletada</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços <u>População urbana</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema/
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 036
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 147 - Despesa *per capita* em relação à população urbana

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Despesa <i>per capita</i> em relação à população urbana
Definição	Identifica a relação entre as despesas totais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em relação a quantidade de habitantes urbanos
Objetivo	Possibilitar a avaliação dos custos dos serviços em relação ao atendimento, melhorando a alocação de recursos, por meio do acompanhamento do índice
Equação	$\text{INR10} = \frac{\text{Despesa total de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos}}{\text{População Urbana}} = \text{R\$/habitantes/ano}$ INRS10: Despesa per capita em relação à população urbana [R\$/habitantes/ano] Despesa total de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: Despesa total anual dos agentes públicos e privados responsáveis pelos serviços. [R\$/ano] População Urbana: Quantidade de habitantes residentes nas áreas urbanas do município [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Despesa total de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</u> A despesa total com os serviços de Resíduos Sólidos Urbanos deverá ser informada pela Prefeitura Municipal, por meio do setor responsável pelos serviços. <u>População Urbana</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 006
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 148 - Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana nas despesas correntes da prefeitura

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana nas despesas correntes da prefeitura
Definição	Identifica a relação entre a despesa total com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e as demais despesas com os serviços municipais (Saúde, educação, transporte e outros) .
Objetivo	Possibilitar a avaliação das despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, melhorando a alocação de recursos, por meio do acompanhamento do índice
Equação	$\text{INRS11} = \frac{\text{Despesa total com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos}}{\text{Despesa Corrente da Prefeitura}} \times 100 = \%$ INRS11: Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de Resíduos Sólidos nas despesas correntes da prefeitura [%] Despesa dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU: Despesa total com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos [R\$/ano] Despesa Corrente da Prefeitura: Despesa corrente da prefeitura no ano com todos os serviços do município [R\$/ano]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Despesa dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU</u> A despesa anual com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá ser informada pela Prefeitura Municipal, por meio da divisão responsável pelos serviços. <u>Despesa Corrente da Prefeitura</u> A despesa Corrente da Prefeitura deverá ser informada pela Prefeitura Municipal, por meio da divisão responsável pelo orçamento.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 003
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Quadro 149 - Custo unitário médio dos serviços de coleta

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Custo unitário médio dos serviços de coleta
Definição	Indica o custo médio do serviço de coleta por tonelada coletada.
Objetivo	Acompanhar os custos e a produtividade na prestação do serviço de coleta no município
Equação	$\text{INRS12} = \frac{\text{Despesa total com os serviços de coleta}}{\text{Quantidade total coletada}} = \text{R\$/tonelada}$ INRS12: Custo unitário médio dos serviços de coleta (R\$/tonelada) Despesa total com os serviços de coleta: Despesa dos agentes públicos e contratados para os serviços de coleta de RSU e RDO e das associações/cooperativas que realizem coleta seletiva (R\$) Quantidade total coletada: Quantidade total de RSU e RDO coletada pelos agentes públicos e contratados e das associações/cooperativas que realizem coleta seletiva (toneladas)
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Despesa total com o serviço de coleta</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços <u>Quantidade total coletada</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços e associações/cooperativas.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 023
Periodicidade de acompanhamento	Mensal/Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



9.3. INTEGRAÇÃO DOS INDICADORES DE SANEAMENTO E DE SAÚDE

A aplicação de indicadores visa transformar dados em informação no sentido de possibilitar sua interpretação e tomada de decisão pelos formuladores de políticas públicas (MONTTOYA *et al*, 2011). Neste sentido, cabe destacar a importância do cruzamento dos indicadores de saneamento com os demais indicadores, como por exemplo, os de saúde, buscando verificar a efetividade das ações em saneamento em relação à diminuição das doenças e seus agravos à saúde. Esses indicadores, denominados indicadores integrados de saúde e ambiente podem apresentar respostas mais efetivas, a partir da identificação e a qualificação dos fatores ambientais que afetam à saúde e os resultados das ações realizadas e dos programas implementados localmente que, por sua vez, são traduzidos nos seus valores (HACON, 2011). A diferença no uso desses indicadores integrados está no avanço da interpretação isolada dos indicadores clássicos de saúde (epidemiológicos) e do ambiente (neste caso específico, as condições sanitárias) por considerar a relação de causa e efeito na sua composição (HACON, 2011).

Um dos modelos construídos pela *Health and Environmental Ministers of the Americas* (HEMA) denominado GEO-SAÚDE foi desenvolvido a partir da fusão de metodologias utilizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a cadeia FPEEEA (*Força Motriz, Pressão, Estado, Exposição, Efeito, Ações*) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que aplica o modelo PEIR (*Pressão, Estado, Impacto, Resposta*). O modelo GEO-SAÚDE propõe a integração de todos os componentes na construção de indicadores que melhor caracterizem a relação entre ambiente e saúde, trazendo uma inovação em relação às demais metodologias por contemplar a participação ativa dos atores sociais na discussão dos problemas socioambientais e seus impactos na qualidade de vida e saúde (MONTTOYA *et al*, 2011). Isso reflete, por exemplo, um dos princípios fundamentais das Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010 quanto ao controle social, que foi base da construção deste Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio e que deverá ter continuidade na sua implementação.

Assim, com a utilização de indicadores integrados de saúde e doença, como por exemplo, *Indicador Integrado de Saúde e Ambiente para Doenças de Origem Hídrica e*



Mortalidade Infantil entre outros, é possível verificar a efetividade da implementação de programas e projetos apresentados neste Plano Municipal de Saneamento Básico e priorizar as ações localmente, de acordo com os resultados que traduzem a exposição e a vulnerabilidade da população frente às condições sanitárias do local onde vivem essas pessoas.

Existe uma série de doenças vinculadas ao ambiente, entretanto, embora a epidemiologia permita descrever muitas associações entre as doenças e fatores de risco, em geral a multiplicidade de fatores dificulta estabelecer seguramente o nexo causal (GROSSELIN *et al*, 2011). Quando se trata de doenças de veiculação hídrica e falta de higiene em geral, essas associações são mais diretas, como por exemplo, a ausência de saneamento e a incidência de doenças diarréicas.

De forma a integrar a saúde e o ambiente para a avaliação da implementação de políticas públicas em saneamento, como prevista neste Plano Municipal de Saneamento, é proposta a incorporação de indicadores de saúde de modo a verificar a efetiva melhoria das suas condições em função da universalização dos serviços de saneamento e da prestação adequada e eficiente dos serviços. Como exemplo desse tipo de indicador é apresentado no Quadro 150 o Indicador *Taxa de internação por doenças de veiculação hídrica*:



Quadro 150 – Taxa internação de doenças de veiculação hídrica

INTEGRAÇÃO SANEAMENTO E SAÚDE	
Indicador	Taxa de internação por doenças de veiculação hídrica
Definição	Número de atendimentos por doenças de veiculação hídrica por 10 mil habitantes (principais doenças: Febre Tifóide, Febre Paratifóide, Shigeloses, Cólera, Hepatite, Amebíase, Giardíase, Esquistossomose, Ascaridíase, leptospirose).
Objetivo	Os níveis deficitários de cobertura de abastecimento de água dentro dos padrões de potabilidade, associados ao lançamento de esgotos sem tratamento nos mananciais e a destinação inadequada dos resíduos sólidos, podem ter como consequência a proliferação de contaminantes e a ocorrência de agravos à saúde. O indicador tem por objetivo avaliar taxa de internação de doenças de veiculação hídrica.
Equação	$INSS1 = \frac{\text{Pessoas infectadas}}{\text{População total}} \times 10.000$ INSS1: Taxa de internação de doenças de veiculação hídrica por 10.000 habitantes Pessoas infectadas: Número total de pessoas infectadas por doenças de veiculação hídrica [pessoas] População total: População total residente [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Pessoas infectadas</u> A quantidade total pessoas infectadas por doenças de veiculação hídrica deverão ser obtidas junto a Vigilância Sanitária e os estabelecimentos de saúde do município <u>População total</u> A população total residente no município é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Vigilância Sanitária Municipal Estabelecimentos de saúde Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há
Valor de referência	Não há
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Manoel Emídio (2017) / Sistematização: FESPSP (2017)



Outros indicadores de saúde devem ser incorporados na medida em que o município de Manoel Emídio avance nas melhorias das condições de saneamento, especialmente na zona rural, onde as carências são maiores.

Cabe ressaltar ainda que, sempre que possível, a reeducação da população quanto à importância de um ambiente saudável para a qualidade de vida individual e coletiva também deve ser medida como uma forma de acompanhar se as ações em saneamento estão realmente impactando positivamente o público-alvo. Isso é de significativa importância, pois nenhum sistema de saneamento, por melhor que seja, obterá isoladamente os efeitos desejados se essas ações, programas e projetos não estiverem atrelados fortemente à educação ambiental e sanitária.

9.4. APLICAÇÃO E CONTROLE DOS INDICADORES: SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

O estabelecimento de indicadores representa uma ferramenta estratégica para a gestão municipal, pois envolve aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social dos serviços de saneamento. Entretanto, a eficácia e eficiência da aplicação dos indicadores dependem da qualidade dos dados informados e a geração de relatórios consolidados para controle e acompanhamento do poder público e da população em geral.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz em seu artigo 9º que caberá ao titular dos serviços de saneamento, dentre outras responsabilidades:

[...]

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços [...]

O art. 53 traz ainda que esse sistema municipal deverá estar articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), cabendo à União, por meio do Ministério das Cidades, apoiar os titulares dos serviços na organização dos seus sistemas de informação em saneamento básico, assim como estabelecer as diretrizes a serem observadas pelos titulares, prestadores e reguladores de serviços públicos de saneamento.



O SIMISAB (Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico), estruturado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, será o sistema adotado. O SIMISAB é um Sistema de Informação e representa uma ferramenta de apoio aos municípios para o planejamento e gestão dos serviços de saneamento, assim como para a divulgação das informações sobre saneamento básico para a sociedade (SIMISAB, 2018).

O SIMISAB é composto por quatro módulos, sendo: Módulo de cadastro, Módulo de gestão, Módulo de prestação de serviços e Módulo de monitoramento e avaliação.

Considerando que o sistema de informações é uma ferramenta dinâmica, a sua concepção e desenvolvimento podem estar atreladas a diferentes etapas da gestão dos serviços de saneamento no município. Além da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, que contou com o auxílio desta ferramenta, o sistema poderá ser utilizado ainda para: (i) controle e monitoramento dos programas implementados e ações executadas, (ii) avaliação da eficiência e eficácia na universalização dos serviços e melhorias dos sistemas, (iii) participação municipal na pesquisa SNIS.

De acordo com a FUNASA (TR FUNASA, 2012) sistema de informação é uma ferramenta capaz de coletar e armazenar dados, podendo ser automatizado ou manual, com a função de monitorar a situação real do saneamento no município. Entende-se, portanto, que o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento de Manoel Emídio deve:

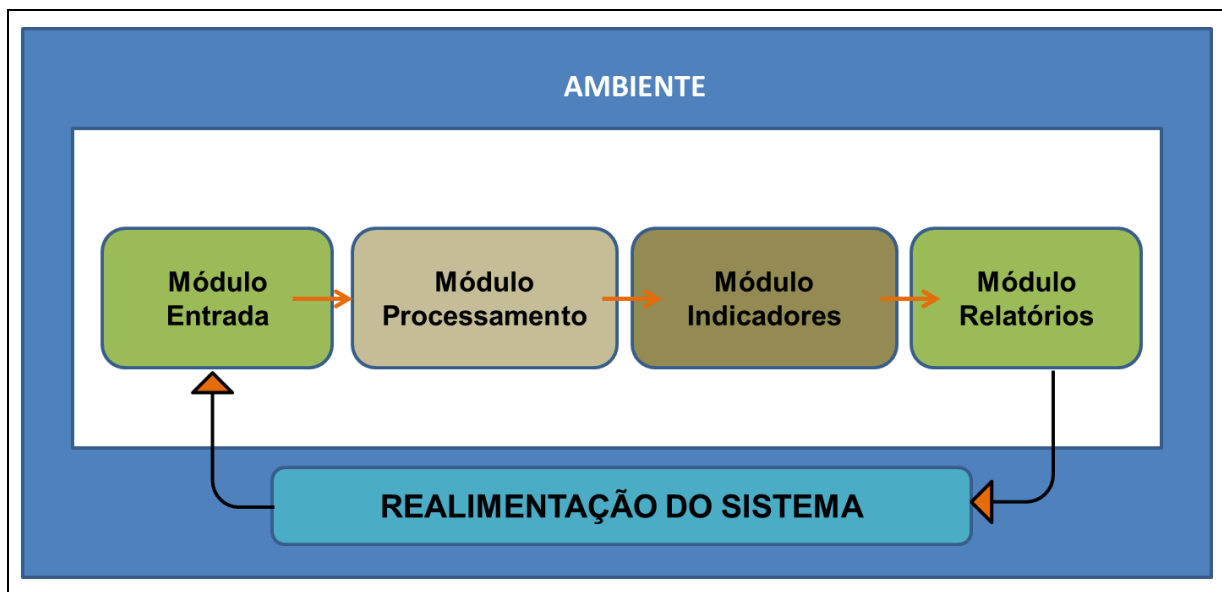
- coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico para avaliação inicial do desempenho dos serviços;
- disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico, orientando a aplicação de recursos;



- permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico para melhor planejamento e execução de políticas públicas;
- aperfeiçoar a gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- contribuir para maior transparência e o controle social;
- servir de base para alimentar o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

A Figura 96 apresenta o modelo do sistema de informações com módulos de entrada e processamento de dados, geração de indicadores e produção de relatórios.

Figura 96 - Modelo esquemático do sistema de informações



Fonte: adaptado FUNASA (2012)

Assim, os gestores e técnicos do município de Manoel Emídio foram capacitados para a coleta e sistematização de dados primários e secundários que compõem o SIMISAB, visando o acompanhamento e monitoramento da sua gestão municipal. Desta forma, o sistema de informações sobre o saneamento do município de Manoel Emídio será estruturado no SIMISAB.



A etapa de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio deverá ser acompanhada pelo Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB) por meio da realimentação de dados atualizados e que, por conseguinte, gerarão novos indicadores e relatórios para acompanhamento e controle por parte dos gestores municipais.

Por fim, à medida que os gestores municipais iniciarem a obtenção de dados e informações mais qualificadas sobre os serviços, será possível agregar novas informações para geração de outros indicadores para acompanhamento da evolução dos serviços, promovendo maior transparência e controle social sobre a execução e implementação dos programas, projetos e ações aqui propostos e planejados para o município de Manoel Emídio.



PROPOSIÇÃO DE PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS



10. PROPOSIÇÃO DE PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A proposição de ações de emergências e contingências na área de saneamento, prevista no art.19 da Lei 11.445/2007 e reafirmada na Política Nacional de Resíduos Sólidos, visa identificar riscos e priorizar ações que envolvem os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Estas ações, vinculadas a uma estrutura de plano, estabelecem medidas de gestão dos sistemas em casos de emergência, no sentido de mitigar e solucionar satisfatoriamente estes eventos.

O presente capítulo tem por objetivo apresentar elementos técnicos, ambientais e sociais a serem considerados para a conformação de um plano de ações de emergência e contingência, voltado a evitar e/ou minimizar impactos ambientais⁵, decorrentes de possíveis problemas ocasionados pela interrupção temporária ou prestação inadequada dos serviços de saneamento.

A existência de um plano para lidar com as possíveis situações de emergência ou contingência que venham a surgir, diminui consideravelmente o tempo de resposta a eventuais problemas, garantindo mais segurança para a população.

10.1. ESTRUTURA BÁSICA PARA O PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O plano de ações para emergências e contingências deverá contar com uma estrutura básica constituída por pessoas responsáveis pela implantação, coordenação e seu acompanhamento. Esta estrutura poderá ser apoiada por um comitê municipal instituído para tais fins, composto por agentes envolvidos nos serviços, pela sociedade em geral e membros de conselhos de políticas públicas municipais.

⁵ A definição de impacto ambiental adotada decorre da Resolução 001/86 do CONANA, conformando qualquer alteração de propriedade física, química e biológica do meio ambiente, causada pela ação humana que, direta ou indiretamente, afeta a saúde, a segurança e o bem-estar da população.



a) Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência

Poderá ser composto por membros representantes das seguintes instituições, sociedade civil e poder público:

- Concessionária, quando houver (AGESPISA e/ou empresas privadas que prestam serviços de saneamento no município);
- Secretaria Municipal de Obras ou departamento responsável pelo controle de obras no município;
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente ou departamento responsável pelo controle ambiental no município;
- Secretaria Municipal de Saúde, responsável pelas ações de vigilância ambiental/sanitária;
- Conselho Municipal de Saúde, quando houver;
- Sociedade Civil;
- Defesa Civil Municipal;
- Corpo de Bombeiros.

O Comitê terá como principal atribuição desenvolver a gestão do Plano de Ações para Emergências e Contingências de forma descentralizada e participativa, observando os critérios de proteção dos mananciais, segurança hídrica e garantia à saúde da população do município de Manoel Emídio.

b) Brigada Municipal para Ações de Emergências e Contingências

Poderá ser criada uma brigada municipal composta por representantes/funcionários da empresa prestadora de serviços do saneamento, das secretarias municipais elencadas e de representantes residentes do município, para atuação nas ações voltadas a minimização dos danos ocasionados por emergências e contingências, bem como situações consideradas críticas. Os membros da Brigada deverão ser treinados pela defesa civil do município ou de outros municípios na região, atuando juntamente com o Comitê Municipal. O Comitê deverá dimensionar a equipe da Brigada e também ser responsável por sua convocação, bem como pela elaboração dos critérios de participação e de atuação dos membros da Brigada.



c) Cadastros de Profissionais e Autoridades de Referência

O Comitê deverá manter um cadastro de profissionais especializados atuantes no município - ou fora dele - para auxiliarem em questões técnicas demandadas em situações de emergências e contingências. O Comitê deverá apontar a forma de contribuição de cada profissional (sanitaristas, geólogos, hidrólogos, epidemiologistas, engenheiros, biólogos e outros que exerçam atividade de suporte aos serviços de saneamento básico).

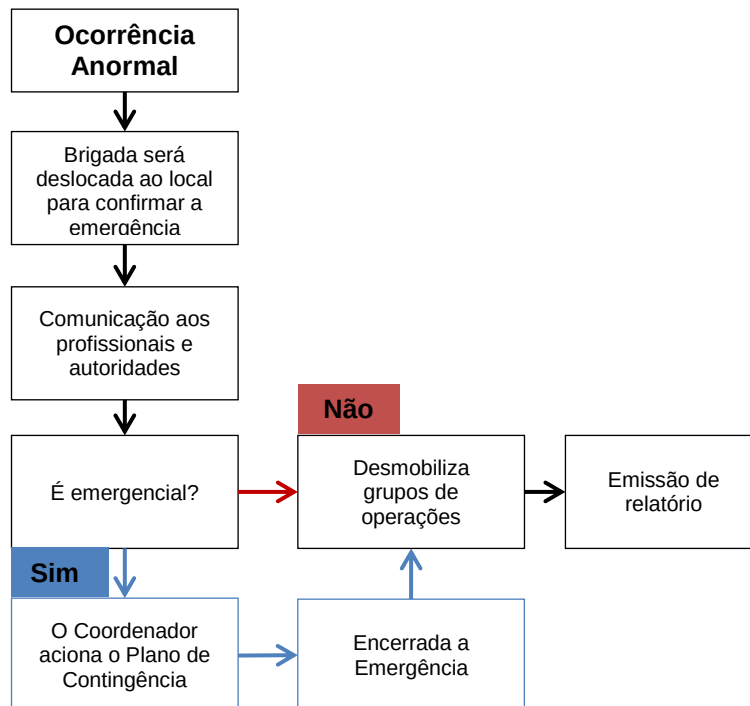
Além desse cadastro, é importante que os profissionais responsáveis pelas ações rotineiras de vigilância e controle no município forneçam relatórios mensais sobre os serviços de saneamento prestados no município e que, por sua vez, deverão ser repassados ao Comitê.

10.2. DIRETRIZES PARA ARTICULAÇÃO E DESENCADEAMENTO DE AÇÕES E COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Na ocorrência de anormalidade em quaisquer sistemas de saneamento básico, a comunicação do fato deve seguir uma sequência de medidas que visem rapidez e eficiência em sanar as anormalidades que caracterizam a situação, conforme ilustra a Figura 97.



Figura 97 – Desencadeamento de ações e comunicação em situações de emergência



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Ji-Paraná/RO. Plano setorial de abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário (2012).

10.3. ELABORAÇÃO DE MANUAL COM PROTOCOLOS DE ATUAÇÃO

Para ação, ou conjunto de ações similares, o Comitê para Ações de Emergências e Contingências deverá elaborar um protocolo de atuação específico. Protocolo é considerado um conjunto de regras, padrões e especificações técnicas que vão regular as ações, ou conjunto de ações, em casos de emergências ou contingências. É uma descrição detalhada de como e por que cada ação será conduzida, registrada formalmente em um manual específico. Neste Manual devem figurar informações de todas as etapas previstas para o contingenciamento da situação enfrentada, considerando:

- Como caracterizar a ocorrência ou o fato gerador da emergência e contingência;
- Quais pessoas devem ser informadas;
- Qual o responsável por centralizar e fornecer as informações sobre o tema;



- Quais são os responsáveis para atuar em cada etapa do processo – diagnóstico, prevenção, correção;
- Qual é a cadeia hierárquica de deliberações sobre a situação em pauta;
- Para onde devem ser encaminhadas as pessoas que necessitam de cuidados especiais;
- Quais são os insumos e equipamentos que devem estar estocados;
- Qual é a legislação aplicada sobre a ocorrência; e
- Quais cuidados necessários ao acolhimento das pessoas que estão precisando de apoio.

Deverá existir um conjunto de protocolos para ações preventivas, outro de ações para o atendimento emergencial e um terceiro de ações para a readequação dos sistemas que tenham passado por avarias e adversidades.

Os protocolos devem ser elaborados e periodicamente revisados por uma equipe técnica formalmente designada pelo Comitê para Ações de Emergências e Contingências permitindo o seu aperfeiçoamento e a detecção e correção de erros, com base nas experiências acumuladas no município, ou mesmo fora dele.

Os protocolos deverão conter normas de procedimento para atuação de todos os atores envolvidos nos processos instituídos pelas ações de emergência e contingência.

10.4. AÇÕES EMERGENCIAIS E DE CONTINGÊNCIAS PARA OS SETORES DO SANEAMENTO BÁSICO

A seguir são apresentadas as ações emergenciais e de contingências para os componentes do saneamento básico no município de Manoel Emídio.



Quadro 151 – Ações para emergências e contingência do setor de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Órgão competente	Prevenção	Ação para Emergência e Contingência
Racionamento	Paralisações por falhas de manutenção e operação dos sistemas	Empresa concessionária e/ou órgão municipal responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Secretaria Municipal responsável por obras.	Bacia Hidrográfica de captação: proibições e limitações aos usos do solo, registro de produtos químicos utilizados na bacia de contribuição, controle de atividade humana dentro dos limites da bacia, controle de descargas de águas residuárias, fiscalização regular na bacia hidrográfica e prevenção de atividades poluidoras clandestinas.	Desenvolvimento de plano de emergência que especifique: - Os responsáveis pela coordenação das medidas; definição de equipes, equipamentos, veículos e procedimentos para a pronta atuação na correção do problema; - Estabelecimento de esquemas alternativos para o abastecimento de água em caso de emergência. Plano de comunicação para alertar e informar a população, os órgãos responsáveis e secretarias envolvidas. Contratar obras emergenciais de reparos. Criar projeto de ação em conjunto com os órgãos de gestão de recursos hídricos para o controle do uso da água dos mananciais utilizados para o abastecimento.
	Desastres naturais: secas e cheias	Secretaria Municipal responsável por Agricultura e Meio Ambiente. Secretaria Municipal de Saúde, responsável pelas ações de vigilância ambiental/sanitária.	Manancial de captação: garantia de capacidade de armazenamento de água tanto para momentos de seca quanto de cheia, localização e proteção adequada dos mananciais, estabelecimento de programa de monitoramento e implementação de vigilância analítica destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físico-químicas e biológicas na água.	
	Contaminação por acidentes	Conselho Municipal de Saúde. Defesa Civil Municipal.	Tratamento: capacitação dos operadores da ETA, com o objetivo de possibilitar a caracterização físico-química e microbiológica da água; controle de produtos químicos usados no tratamento para sua otimização e garantia de dosagens eficientes; disponibilização de fornecimento de energia em caso de parada; prevenção de sabotagem e atividades ilegais não autorizadas.	
	Danos aos sistemas por ações propositalis humanas		Distribuição: manutenção programada, controle da concentração residual de desinfetante na rede, disponibilização de fornecimento de energia em caso de parada, garantia de pressão adequada na rede, prevenção de sabotagem e atividades ilegais não autorizadas.	



Continuidade do Quadro 151 – Ações para emergências e contingência do setor de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Órgão competente	Prevenção	Ação para Emergência e Contingência
Aumento de demanda temporária	Incremento populacional transitório decorrente de feriados e datas festivas	Empresa concessionária e/ou órgão municipal responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Secretaria Municipal responsável por obras. Secretaria Municipal responsável por Agricultura e Meio Ambiente. Secretaria Municipal de Saúde, responsável pelas ações de vigilância ambiental/sanitária. Conselho Municipal de Saúde. Defesa Civil Municipal.	Dimensionamento de sistema que suporte aumento da demanda, reservação de água e plano de alerta em caso de interrupção.	Planejamento de sistema de reservação para garantir o suprimento de água no período considerado; Executar rodízio de abastecimento conforme plano que deve ser estabelecido pela operadora; Agendamento dos eventos para que haja a prevenção e planos de operação para o atendimento a população flutuante; Veiculação de campanha para uso racional de água no período de aumento da demanda.
Interrupção temporária dos serviços	Falhas no fornecimento de energia elétrica ou de bombas e motores	Empresa concessionária e/ou órgão municipal responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Treinamentos, capacitação de recursos humanos e programa permanente de educação ambiental.	Desenvolver plano de emergência que contemple: • Formas de comunicação dos problemas às secretarias envolvidas; • Disponibilização de equipe para atendimento agilizado para sanar os problemas;
	Paralisações por falhas de manutenção e operação dos sistemas	Secretaria Municipal responsável por obras. Secretaria Municipal responsável por Agricultura e	Realizar monitoramento e controle operacional nos sistemas.	



Continuidade do Quadro 151 – Ações para emergências e contingência do setor de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Órgão competente	Prevenção	Ação para Emergência e Contingência
		Meio Ambiente. Secretaria Municipal de Saúde, responsável pelas ações de vigilância ambiental/sanitária. Conselho Municipal de Saúde. Defesa Civil Municipal.		Realização de manutenção corretiva, com equipes treinadas para diminuir o tempo de intermitência no serviço.



Quadro 152 – Ações para emergências e contingência do setor de Esgotamento Sanitário

Ocorrência	Origem	Órgão competente	Prevenção	Ação para Emergência e Contingência
Interrupção temporária dos serviços	Riscos de poluição de cursos d'água e lençol freático pelo transbordamento de esgoto bruto das Estações de Tratamento devido falhas no fornecimento de energia elétrica ou de bombas e motores.	Empresa concessionária e/ou órgão municipal responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Secretaria Municipal responsável por obras.	Técnicos de manutenção devidamente capacitados e treinados; existência de programa sistematizado de manutenção de redes; Programa permanente de educação ambiental contemplando aspectos sanitários.	Desenvolver plano de emergência que contemplem: • Comunicação dos problemas às secretarias envolvidas; • Disponibilizar equipe para atendimento agilizado para sanar os problemas; • Realização de manutenção corretiva, com equipes treinadas para diminuir o tempo de espera para a execução dos reparos. • Instalar equipamento reserva.
	Paralisações por falhas de manutenção e operação dos sistemas.	Secretaria Municipal responsável por Agricultura e Meio Ambiente.	Realizar monitoramento e controle operacional nos sistemas.	
	Acidente com trabalhadores durante a operação do serviço	Secretaria Municipal de Saúde, responsável pelas ações de vigilância ambiental/sanitária.	Plano de proteção ao trabalhador e segurança no ambiente de trabalho; utilização de EPI.	Desenvolver plano de emergência que contemple: • Sistema de atendimento médico à equipe; • Alocar equipe para atendimento permanente no local da ocorrência; • Comunicação dos problemas às secretarias envolvidas.
	Danos aos sistemas de esgotamento sanitário devido ações humanas propositalis ou por movimentação do solo decorrente de chuvas intensas	Conselho Municipal de Saúde. Defesa Civil Municipal.	Disponibilidade de sistemas de prevenção de atos de sabotagem e de atividades clandestinas.	



Continuidade do Quadro 152 – Ações para emergências e contingência do setor de Esgotamento Sanitário

Ocorrência	Origem	Órgão competente	Prevenção	Ação para Emergência e Contingência
	Explosões em atmosferas contendo metano e gás sulfídrico, tais como em reatores anaeróbios, e espaços confinados, como poços de visitas.		Averiguação prévia da concentração de oxigênio e da presença de gases tóxicos antes de se adentrar em espaços confinados, providenciando exaustão/ventilação adequadas; Treinamento de trabalhadores quanto às medidas preventivas.	
Aumento de demanda temporária	Incremento populacional transitório decorrente de feriados e datas festivas.	Empresa Concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Secretaria Municipal responsável por obras. Secretaria Municipal responsável por Agricultura e Meio Ambiente. Secretaria Municipal de Saúde, responsável pelas ações de vigilância ambiental/sanitária. Conselho Municipal de Saúde e Defesa Civil Municipal.	Dimensionamento de sistema que suporte aumento da demanda.	Desenvolver plano de emergência que contemple a realização da manutenção corretiva, diminuindo tempo de espera para a execução dos reparos em função do aumento da demanda.



Quadro 153 – Ações para emergências e contingência do setor de drenagem pluvial urbana

Ocorrência	Origem	Órgão competente/Acionar	Ação para Emergência e Contingência
Alagamentos localizados	Boca de lobo assoreado/obstruído ou sub-dimensionamento da rede existente.	Defesa Civil Corpo de Bombeiros	Comunicar órgãos competentes sobre o alagamento e acionar o socorro e desobstrução.
		Secretaria de obras e responsáveis pela limpeza pública	Sensibilizar e mobilizar a comunidade por meio de iniciativas de educação ambiental para evitar o lançamento de resíduos em via pública e sistemas de drenagem.
Processos erosivos	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana.	Secretaria de Obras.	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana a iniciar prioritariamente nas áreas afetadas por processos erosivos.
	Inexistência ou ineficiência de dissipadores de energia.	Secretaria de Obras.	Construir ou readequar sistemas dissipadores de energia.
	Inexistência de APPs/Áreas desprotegidas.	Secretaria Municipal de Meio Ambiente.	Recompor APPs dos principais corpos hídricos, principalmente daqueles que recebem contribuição da drenagem urbana.
		Secretaria de Obras	Executar obras de contenção de talude e aterros. Ampliar a fiscalização e o monitoramento de área de recomposição de APPs.
Mal cheiro exalado pelo sistema de drenagem	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais	Secretaria Municipal de Obras	Comunicar órgãos competentes sobre a possibilidade de existência de ligações clandestinas de esgotos na rede de drenagem urbana para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.
	Resíduos lançados nas bocas de lobo		Sensibilizar e mobilizar a comunidade por meio de iniciativas de educação ambiental para evitar o lançamento de resíduos em via pública e sistemas de drenagem.
	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo		Intensificar frequência de limpeza e manutenção do sistema de drenagem.
Inundações e risco de deslizamento	Eventos climáticos extremos	Defesa Civil Corpo de bombeiros	Cadastro de família atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e serviços básicos de saúde.



Quadro 154 – Ações para emergências e contingência do setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ocorrência	Origem	Órgão competente/Acionar	Ações para Emergência e Contingência
Paralisação dos serviços de coleta regular	Greve dos funcionários ou outro fator administrativo	Secretaria ou Departamento responsável pelos serviços de limpeza Serviço de fiscalização da Prefeitura Secretaria de Educação Secretaria de Saúde	Acionar funcionários e equipamentos de outros departamentos municipais para efetuarem a limpeza dos locais críticos. Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da temporária dos serviços. Contratar empresa especializada em caráter de emergência para execução dos serviços interrompidos.
Interrupção do acesso ao local de disposição de resíduos ou problemas de operação do aterro	Excesso de chuvas	Secretaria ou Departamento responsável pelos serviços de limpeza	Obter autorização para utilizar (ou construir) caminhos alternativos. Identificar área alternativa de disposição final ambientalmente adequada para o recebimento temporário dos resíduos gerados no município
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos e desabamentos no aterro	Secretaria ou Departamento responsável pelos serviços de limpeza Defesa Civil Corpo de bombeiros	Interdição imediata da área afetada Obras de contenção Identificar área de disposição final ambientalmente adequada alternativa para o recebimento temporário dos resíduos gerados no município
Invasão e ocupação de áreas contaminadas		Serviço de fiscalização da Prefeitura e Defesa Civil Municipal. Órgãos de segurança pública.	Desocupar área invadida Relocação (provisória ou permanente) da população
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde	Greve ou problemas operacionais	Serviço de fiscalização da Prefeitura Municipal. Secretaria ou Departamento	Contratar empresa especializada em caráter de emergência para execução dos serviços interrompidos



Continuidade do Quadro 154 – Ações para emergências e contingência do setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos

Ocorrência	Origem	Órgão competente/Acionar	Ações para Emergência e Contingência
		responsável pelos serviços de limpeza Secretaria de Saúde	
Disposição inadequada de resíduos		Serviço de fiscalização da Prefeitura. Secretaria ou Departamento responsável pelos serviços de limpeza	Notificar, multar e/ou imputar sanções cabíveis ao autor do despejo. Recolher e dar destinação correta aos resíduos.
Acidentes com produtos perigosos		Secretaria Municipal de Saúde. Defesa Civil e Corpo de Bombeiros. Polícia Civil e Polícia Rodoviária (Se pertinente).	Isolar e sinalizar área. Identificar e tipificar o produto perigoso. Determinar limpeza/remoção e destinação adequada do produto. Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área. Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.



CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL EMÍDIO



11. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL EMÍDIO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de planejamento da prestação e gestão dos serviços de saneamento conforme determinado pelas Leis Federais nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico) e 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Ambas as leis regulam o setor e tem contribuindo significativamente para os avanços nos indicadores de universalização e na gestão desses serviços nos municípios brasileiros.

O Plano Municipal de Saneamento Básico representa uma ferramenta para a identificação dos problemas de saneamento existentes, para a projeção das demandas buscando a expansão e melhorias dos serviços no horizonte temporal de 20 anos, para o estudo de alternativas técnicas para a solução das deficiências encontradas, bem como apresenta as estimativas de investimentos necessários para universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento, considerando seus objetivos e as metas estabelecidas.

O Plano Municipal de Saneamento deve ser traduzido em processos de planejamento orientados para um modelo de desenvolvimento sustentável crescente, segundo um enfoque integrador das intervenções setoriais, baseado na participação da sociedade e cuja efetividade esteja assegurada por avaliações periódicas. É um instrumento necessário, inclusive, para renovar concessões em vigor. Suas proposições devem orientar a atuação do poder público – seja como prestador direto dos serviços ou na delegação a terceiros – de forma a propiciar maior eficiência e eficácia no atendimento à população.

O município de Manoel Emídio elaborou o seu Plano de Saneamento Básico de forma participativa e integradora. Por meio de reuniões, eventos e conferências com os gestores, representantes de associações e membros das diversas comunidades foi possível assegurar o Controle Social, considerado um dos alicerces das políticas federais. Com esse envolvimento, o Plano se constitui em uma ferramenta para a mudança da realidade e das condições atualmente encontradas, pois este documento



traz, não somente a análise técnica dos sistemas aqui encontrados, mas as percepções e contribuições dos indivíduos e grupos sociais para o planejamento, implementação, gestão e avaliação dos serviços, programas e políticas públicas relacionadas ao saneamento no município de Manoel Emídio.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Manoel Emídio apresenta as diretrizes, metas, programas e projetos para cada um dos quatro componentes do saneamento básico: serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para o abastecimento de água, são apresentadas proposições que visam à constituição de um novo modelo de prestação de serviços, desenvolvido com o objetivo de possibilitar o melhor aproveitamento dos recursos hídricos, apoiado no combate ao desperdício, na eficiência na prestação dos serviços, buscando a sustentabilidade econômica e ambiental. Em linhas específicas, as proposições para o sistema de abastecimento de água (SAA) de Manoel Emídio são:

- Realizar estudo hidrológico para avaliar a real capacidade dos poços existentes de forma a não explorar água acima da capacidade de recarga do aquífero.
- Com base na capacidade dos poços e na demanda necessária verificar a necessidade de novas perfurações ou definir quais poços serão mantidos no sistema de abastecimento adequando-os as normas técnicas.
- Implantar sistema adequado de tratamento da água (atendimento à Portaria nº 2.914/2011) e, se necessário, prever a instalação de sistema de dessalinização.
- Implantar estruturas de reservação com capacidade suficiente para atender a demanda da população (Zona Urbana e Zona Rural).
- Implantar rede de distribuição (Zona Urbana e Aglomerações Rurais).
- Setorização da distribuição de água (maior eficiência e controle).



- Correção dos pontos críticos de baixa pressão.
- Implantar macromedidores e hidrômetros.
- Realizar a manutenção das estruturas periodicamente.
- Implantar cisternas nos domicílios onde a população se encontre dispersa.

Para o sistema de esgotamento sanitário, as proposições vêm no sentido de universalizar os serviços, impedindo a contaminação do solo e da água subterrânea devido à disposição inadequada de esgotos (fossas rudimentares). Portanto, para o sistema de esgotamento sanitário de Manoel Emídio são apresentadas as seguintes proposições:

- Implantar sistema completo de esgotamento sanitário composto por ligação predial, rede coletora, coletor tronco, estação elevatória, tratamento e disposição final.
- Realizar o monitoramento da qualidade do esgoto bruto e tratado, após o início da operação da ETE.
- Fiscalizar ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora de esgoto.
- Para os aglomerados rurais implantar sistema completo de esgotamento sanitário composto por ligação predial, rede coletora, coletor tronco, estação elevatória, tratamento e disposição final.
- Para a população dispersa da área rural, incluídas as localidades rurais implantar soluções unidomiciliares (Fossas Sépticas).
- Para domicílios que não possuem banheiro, as proposições apontam a implantação de conjunto sanitário.



Para a drenagem de águas pluviais, as proposições são de estruturação desses serviços, com adoção de medidas emergenciais e o estabelecimento de critérios para a regulação do uso e ocupação do solo, disciplinando o crescimento urbano em relação à drenagem de águas, permitindo a implantação das estruturas e equipamentos adequados. Especificamente, as proposições para o sistema de drenagem urbana apontam:

- Implantação de infraestrutura necessária (considerando estruturas hidráulicas convencionais e sustentáveis) na zona urbana, nos aglomerados e locais rurais.
- Definição de órgão responsável pela operação e manutenção do serviço dotado de meios técnicos (cadastro e projetos) e econômicos que garantam a sua sustentabilidade.
- Estudo para implantação de sistema de registro do monitoramento da qualidade dos despejos de águas pluviais em corpos receptores e dos pontos críticos.
- Preservar os fundos de vale dos cursos d'água que cortam o município (rio Piauí e riacho dos Defuntos).
- Respeitar a legislação ambiental em vigor (Código Florestal), não permitindo expansão urbana para áreas vulneráveis à inundação ao longo do rio Piauí.

Com relação à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é proposta a adequação emergencial da disposição final de resíduos e a adoção de metas ponderadas para a universalização da coleta, especialmente nos aglomerados e locais rurais. Em adição as proposições técnicas, são apresentadas as premissas para a implantação de programas de redução e reaproveitamento de resíduos e as estimativas de custos ao longo do período de planejamento. Em linhas gerais, as proposições para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Manoel Emídio são:



- Universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com implantação de postos de coleta nos aglomerados rurais (Água Branca e Recreio) e estudada a logística de coleta nos locais rurais, inclusive para compartilhamento de equipamentos entre locais próximos.
- Encerramento da área atual de disposição final (lixão) e implantação de sistema adequado de disposição final de rejeitos.
- Implantação de Ecoponto.
- Consorciamento para compartilhamento de assistência técnica e apoio na implementação dos programas e projetos apresentados no Plano Municipal de Saneamento Básico.
- Manutenção do convênio com o Governo do Estado para coleta e tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nos estabelecimentos de saúde.
- Implantação de Programa de Coleta Seletiva.

O Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta ainda as dimensões e aspectos legais essenciais ao disciplinamento e regulação dos serviços, que deverão ser observados no desenvolvimento das ações previstas para os quatro componentes do saneamento básico.

Cabe aos gestores e a toda população de Manoel Emídio transformar este Plano Municipal de Saneamento Básico em um instrumento concreto de mudança. Neste documento estão traçados os programas, os projetos, as ações, as metas e as estimativas de investimento para alcançar de forma plena o que toda a sociedade, seja ela urbana ou rural, tem como direito assegurado: Saneamento Universalizado, Ambiente Ecologicamente Equilibrado, Saúde e Qualidade de Vida.



**ANEXO: MINUTA DO PROJETO DE LEI QUE ESTABELECE A
POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE
MANOEL EMÍDIO**



12. ANEXO: MINUTA DO PROJETO DE LEI QUE ESTABELECE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL EMÍDIO

PROJETO DE LEI Nº _____/2018

Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Manoel Emídio e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE MANOEL EMÍDIO, PIAUI, no uso de suas atribuições, faz saber a todos os habitantes deste Município, que a Câmara Municipal de Manoel Emídio aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

CAPÍTULO I **DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO** **Seção I**

Das Disposições Preliminares

Art. 1º A Política Municipal de Saneamento Básico reger-se-á pelas disposições desta lei, de seus regulamentos e das normas administrativas deles decorrentes e tem por finalidade assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento básico do Município.

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 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.

Art. 3º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. 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 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.



Art.4º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais.

Art. 5º Compete ao Município organizar e prestar direta ou indiretamente os serviços de saneamento básico de interesse local.

§ 1º Os serviços de saneamento básico deverão integrar-se com as demais funções essenciais de competência municipal, de modo a assegurar prioridade para a segurança sanitária e o bem-estar de seus habitantes.

§ 2º A prestação de serviços públicos de saneamento básico no município poderá ser realizada por:

I - órgão ou pessoa jurídica pertencente à Administração Pública municipal, na forma da legislação;

II - pessoa jurídica de direito público ou privado, desde que atendidos os requisitos da Constituição Federal e da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

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 - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

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;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

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

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

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.



Seção III

Dos Objetivos

Art. 7º São objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico:

I - contribuir para o desenvolvimento e a redução das desigualdades locais, 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 sanitária às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

IV - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade sanitária, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

V - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VI - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação 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 e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos contemplados as especificidades locais;

VIII - 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 o solo e à saúde.

Seção IV

Das Diretrizes Gerais

Art. 8º A execução da política municipal de saneamento básico será de competência da Secretaria Municipal (a definir), que distribuirá de forma transdisciplinar e 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 orientada pela busca permanente da universalidade e qualidade;

VII - ações, obras e serviços de saneamento básico planejados e executados de 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 - a bacia hidrográfica deverá ser considerada como unidade de planejamento para fins e elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, compatibilizando-se com o Plano Municipal de Saúde e de Meio Ambiente, com o Plano Diretor Municipal e com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da região, caso existam;

IX - incentivo ao desenvolvimento científico na área de saneamento básico, a capacitação tecnológica da área, a formação de recursos humanos e a busca de alternativas adaptadas às condições de cada local;

X - adoção de indicadores e parâmetros sanitários e epidemiológicos e do nível de vida da população como norteadores das ações de saneamento básico;

XI - promoção de programas de educação sanitária;

XII - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

XIII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

XIV - 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.

CAPÍTULO II
DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
Seção I
Da Composição

Art.10º A Política Municipal de Saneamento Básico contará com o Sistema Municipal de Saneamento Básico para execução das ações dela decorrentes.

Art. 11 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. 12 O Sistema Municipal de Saneamento Básico é composto dos seguintes instrumentos:

- I - Plano Municipal de Saneamento Básico;
- II - Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- IV - Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento;
- V – Controle Social.

Seção II
Do Plano Municipal de Saneamento Básico

Art. 13 Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico, documento destinado a planejar, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas ao alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental para a execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com o estabelecido nas Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010.



Art. 14 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 possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;

Art. 15 O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído por esta lei, será avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos, para verificação do atendimento das metas, conforme apresentado em anexo.

§ 1º O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar as alterações decorrentes da revisão prevista no caput 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 A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico em vigor à época da delegação.

§ 4º 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. 16 A avaliação e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser realizada com base no Quadro de Metas do plano de execução, constante no anexo.

Art. 17 O processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dar-se-á com a participação da população.

Seção III

Do Controle Social de Saneamento Básico

Art. 18 Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico, de caráter consultivo, sendo assegurada a representação de forma paritária das organizações nos termos da Lei Federal n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007, conforme segue:

I - titulares de serviço:

II - representantes de órgãos do governo municipal relacionado ao setor de Saneamento Básico:

I - representante dos prestadores de serviços públicos:

II - representante dos usuários de saneamento básico:

III - representantes de entidades técnicas:

IV - representantes de organizações da sociedade civil:

V - representante de entidades de defesa do consumidor:

§ 1º Cada segmento, entidade ou órgão indicará um membro titular e um suplente para representá-lo no Conselho Municipal de Saneamento Básico.



§ 2º O mandato do membro do Conselho será de dois anos, podendo haver recondução.

Art. 19 O Conselho Municipal de Saneamento Básico terá como atribuição auxiliar o Poder Executivo na formulação da Política Municipal de Saneamento Básico.

Art. 20 O Conselho Municipal de Saneamento Básico será presidido pelo Secretário (a definir) e secretariado por um (a) servidor (a) municipal efetivo (a) designado(a) para tal fim.

Art. 21 O Conselho deliberará em reunião própria suas regras de funcionamento que comporão seu regimento interno, a ser homologado pelo Chefe do Poder Executivo Municipal, onde constará entre outras, a periodicidade de suas reuniões.

Art. 22 As decisões do Conselho dar-se-ão, sempre, por maioria absoluta de seus membros.

Seção IV

Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento

Art. 23 Fica instituído Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento que possui como objetivos:

I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico para avaliação inicial do desempenho dos serviços;

II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico, orientando a aplicação de recursos;

III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico para melhor planejamento e execução de políticas públicas;

IV - aperfeiçoar a gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;



V- contribuir para maior transparência e o controle social;

VI - servir de base para alimentar o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS ou outros que vierem a ser implantados.

§ 1º As informações do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento deverá ser regulamentado em 180 dias, contados da publicação desta lei.

CAPÍTULO III

DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS

Art. 24 São direitos dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I - a gradativa universalização dos serviços de saneamento básico e sua prestação de acordo com os padrões estabelecidos pelo órgão de regulação e fiscalização;

II - o amplo acesso às informações constantes no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento;

III - a cobrança de taxas, tarifas e preços públicos compatíveis com a qualidade e quantidade do serviço prestado;

IV - o acesso direto e facilitado ao órgão regulador e fiscalizador;

V - ao ambiente salubre;

VI - o prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;



VII - a participação no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do artigo 19 desta lei;

VIII - ao acesso gratuito ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário.

Art. 25 São deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I - o pagamento das taxas, tarifas e preços públicos cobrados pela Administração Pública ou pelo prestador de serviços;

II - o uso racional da água e a manutenção adequada das instalações hidrossanitárias da edificação;

III - a ligação de toda edificação permanente urbana às redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis;

IV - o correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para coleta dos resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo poder público municipal;

V - primar pela retenção das águas pluviais no imóvel, visando a sua infiltração no solo ou seu reuso;

VI - 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.

Parágrafo Único. Nos locais não atendidos por rede coletora de esgotos, é dever do usuário a construção, implantação e manutenção de sistema individual de tratamento e disposição final de esgotos, conforme regulamentação do poder público municipal, promovendo seu reuso sempre que possível.



CAPÍTULO IV

PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Art. 26 A prestação dos serviços de saneamento básico atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Art. 27 Toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e 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 pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Art. 28 Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obligue 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. 29 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. 30 Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de 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 - de 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 - de 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. 31 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; e

V - inadimplemento do usuário dos serviços de saneamento básico, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente 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. 32 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.

§ 1º As atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser exercidas:

- I - por autarquia com esta finalidade, pertencente à própria Administração Pública;
- II - por órgão ou entidade de ente da Federação que o município tenha delegado o exercício dessas competências, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal;
- III - por consórcio público integrado pelos titulares dos serviços.

Art. 33 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. 34 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.

Digite o texto aqui

§ 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. 35 Os órgãos e entidades municipais da área de saneamento básico serão reorganizadas para atender o disposto nesta lei, no prazo de 30 (trinta) dias.

Art. 36 Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 37 Revogam-se as disposições em contrário.

Manoel Emídio, 29 de Janeiro 2018.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABETRE. Aspectos Econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários. Relatório Final 2009. Disponível em: <http://www.abetre.org.br/estudos-e-publicacoes/publicacoes/publicacoes-abetre/FGV%20-%20Aterros%20Sanitarios%20-%20Estudo.pdf>

AQUINO, Tomaz. Município de Gravatá Agreste de Pernambuco, receberá cisternas da FUNASA. Disponível em: <http://rota232.com.br/municipio-de-gravata-agreste-de-pernambuco-recebera-cisternas-da-funasa>. 2013. Acesso em: 08 jun. 2017.

ATLAS BRASIL - Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. 2010. Disponível <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso 12 fev. 2017.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Fundo Social. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/Fundo_Social/index.html

BRASIL. Lei 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 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm

BRASIL. Lei nº 11.079/2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Disponível http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm

BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br>.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento -- Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.



BRASIL. Guia referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores. Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasília. 2009

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRASIL. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação apoiando a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - do Nacional ao Local. Ministério do Meio Ambiente e ICLEI. Brasília (DF). 2012

CEF - Caixa Econômica Federal. Saneamento para Todos. Disponível em: http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp. Acesso em: 25 mai. 2017.

CEF - Caixa Econômica Federal -. Serviços Urbanos de Água e Esgoto. Disponível em: http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/servicos_urb_agua_esgoto/saiba_mais.asp. Acesso em: 25 mai. 2017.

CEF - Caixa Econômica Federal -. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Custo de Composições. Não desonerado. Localidade: Teresina. Data de preço 03/2017.

CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CEPRO - Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. Anuário Estatístico do Piauí. Teresina: SEPLAN, 2004. 514 p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, Estado do Piauí: diagnóstico do município de Manoel Emídio. Fortaleza: CPRM, 2004.



CPRM - Serviço Geológico do Brasil –. Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Inundação. Manoel Emídio - Piauí. Janeiro, 2013.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Geodiversidade do Estado do Piauí. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Recife: CPRM, 2010.

CETESB. Manual de operação de aterro sanitário em valas. CETESB. Aruntho Savastano Neto [et al.]. – São Paulo: CETESB, 2010.

DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Informações de Saúde – TABNET. 2010. Disponível M<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso 12 fev. 2017.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Orientações técnicas para atendimento à deliberação Normativa 118/2008 do Conselho Estadual de Política Ambiental / Fundação Estadual do Meio Ambiente. 3. ed. - Belo Horizonte: Feam, 2008.

FERREIRA, FERNANDA MEIRELLES. Regulação por Contrato no Setor de Saneamento: o caso de Ribeirão Preto / Fernanda Meirelles Ferreira. - 2005. 129 f.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Melhorias Sanitárias Domiciliares. Projetos Cisternas e Projetos Conjuntos Sanitários. Disponível em: < <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/melhorias-sanitarias-domiciliares/>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

FUNASA. Especificações técnicas para a construção de melhorias sanitárias domiciliares – Cisternas. 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/melhorias-sanitarias-domiciliares/>. Acesso em: 06 jun. 2017.

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde. Ministério da Saúde. Programa de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/residuos-solidos/>

GIANSANTE, A. E.; SIMIÃO, J. Proposição de Indicadores de Prestação de Serviço de Drenagem Urbana. Parte 2. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27, 2013, Goiânia. Anais eletrônicos... Goiânia: ABES, 2013. CD-ROM.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: características urbanísticas do entorno dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: informações por setores censitários. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. Disponível: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de Contas Nacionais. Produto Interno Bruto dos Municípios. 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Sinopse Estatística da Educação Básica. 2015. Disponível < <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso 12 fev. 2017.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. BDMEP – Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em 12 fev. 2017.

MCIDADES - Ministério das Cidades - Financiamento dos Serviços de Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.riodoce.cbh.gov.br/docs/CapemGestrh/Fontes_Financiamento-MinCidades.pdf> Acesso em 25 mai. 2017.

MCIDADES - Ministério das Cidades –Nota Técnica SNSA nº 492/2010_Resumo_01/2011. Indicadores de Custos de Referência e de Eficiência Técnica para análise técnica de engenharia de infraestrutura de saneamento nas modalidades abastecimento de água e esgotamento sanitário. Data Base de 2008.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos: escritos para conhecer, pensar e praticar o município educador sustentável / Carlos Rodrigues Brandão. – 2. ed. – Brasília: MMA, Programa Nacional de Educação Ambiental, 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/arquivos/mes_livro.pdf

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Formação de agentes populares de educação ambiental na agricultura familiar: volume 4 – O planeta Terra: um sistema vivo / Alex Barroso Bernal e



Adriana de Magalhães Chaves Martins, Organizadores. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/153-programa-de-educacao-ambiental-e-agricultura-familiar>

MMA - Ministério do Meio Ambiente Formação de agentes populares de educação ambiental na agricultura familiar: volume 7 – Ações para a sustentabilidade no campo / Alex Barroso Bernal e Adriana de Magalhães Chaves Martins, Organizadores. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/153-programa-de-educacao-ambiental-e-agricultura-familiar>

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Relatório Técnico 1 – RT 1 – Sistematização dos custos operacionais, administrativos e financeiros em consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos, nos estados do Maranhão, Piauí e Acre. MMA. Abril/2010

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Fundo Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-do-meio-ambiente>

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Fundo Clima. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima>

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Publicações no Portal do Ministério da Educação Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pnaes/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/13639-educacao-ambiental-publicacoes>

MTPS - Ministério do Trabalho e Previdência Social. Programa Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/ecosolidaria/programa-economia-solidaria-em-desenvolvimento/>

PIAUI. Lei nº 5.165 de 17/08/2000. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=151141>

PIAUI. Decreto nº 12.212/2006. Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH, de que trata a Lei no 5.165, de 17 de agosto de 2000, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://legislacao.pi.gov.br/legislacao/default/ato/12446>



PIAUI. Decreto nº 11.341, de 22 de março de 2004. Regulamenta a outorga preventiva de uso e a outorga de direito de uso de recursos hídricos do Estado do Piauí, nos termos da Lei nº 5.165, de 17 de agosto de 2000. Disponível em: http://www.semar.pi.gov.br/download/201004/SEMAR07_2ba91996f7.htm

PIAUI. Decreto nº 12.184, de 24 de abril de 2006 Estabelece Critérios e Valores a serem Cobrados pelos Custos Operacionais Inerentes aos Processos de Emissão ou de Renovação de Outorgas de Recursos Hídricos no Estado do Piauí e dá outras providências. Disponível em: <http://legislacao.pi.gov.br/legislacao/default/ato/12894>

PIAUI. Decreto nº 14.144, de 22 de março de 2010. DECRETO Nº 14.144, de 22 de março de 2010 - Dispõe sobre a Regulamentação da Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos no Estado do Piauí. Disponível em: http://www.semar.pi.gov.br/download/201603/SM15_ecd7c50a18.pdf

PNAD. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. 2014. Rio de Janeiro: PNAD, 2014.

PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA OS MUNICÍPIOS PIAUIENSES DA BACIA DO RIO PARNAÍBA. Teresina. 2015. Secretaria das Cidades do Estado do Piauí - Convênio MMA/SRH 008/2007. Teresina, 2015

PORTAL ODM - Portal Objetivos do Milênio. Relatórios Dinâmicos. 2010. Disponível < <http://www.relatoriosdinamicos.com.br/portalodm/>>. Acesso 12 fev. 2017.

SEMAR - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Piauí. Setembro 2010. Disponível < <http://www.semar.pi.gov.br/>>. Acesso 12 fev. 2017.

SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento. Planejamento Participativo. Piauí - Territórios de Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.seplan.pi.gov.br/planejamento.php>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. Programa Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/progrmas-e-acoes-snsa>



SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/sobre-o-sinir-detahes>. Acessado em julho de 2017.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016. 212p.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2015. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212p.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos 2014. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2015

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos 2015. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2017

SMDU - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de São Paulo –. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo: SMDU, 2012.

RAMOS, C. L.; BARROS, M. T. L.; PALOS, J. C. F. (coord.). Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo e Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica – CTH, 1999.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=592>

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 1 ed. São Paulo: Departamento de Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. 643p

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452 p.