

# Plano Municipal de Saneamento Básico de Mamonas

Março de 2022



## Produto 6

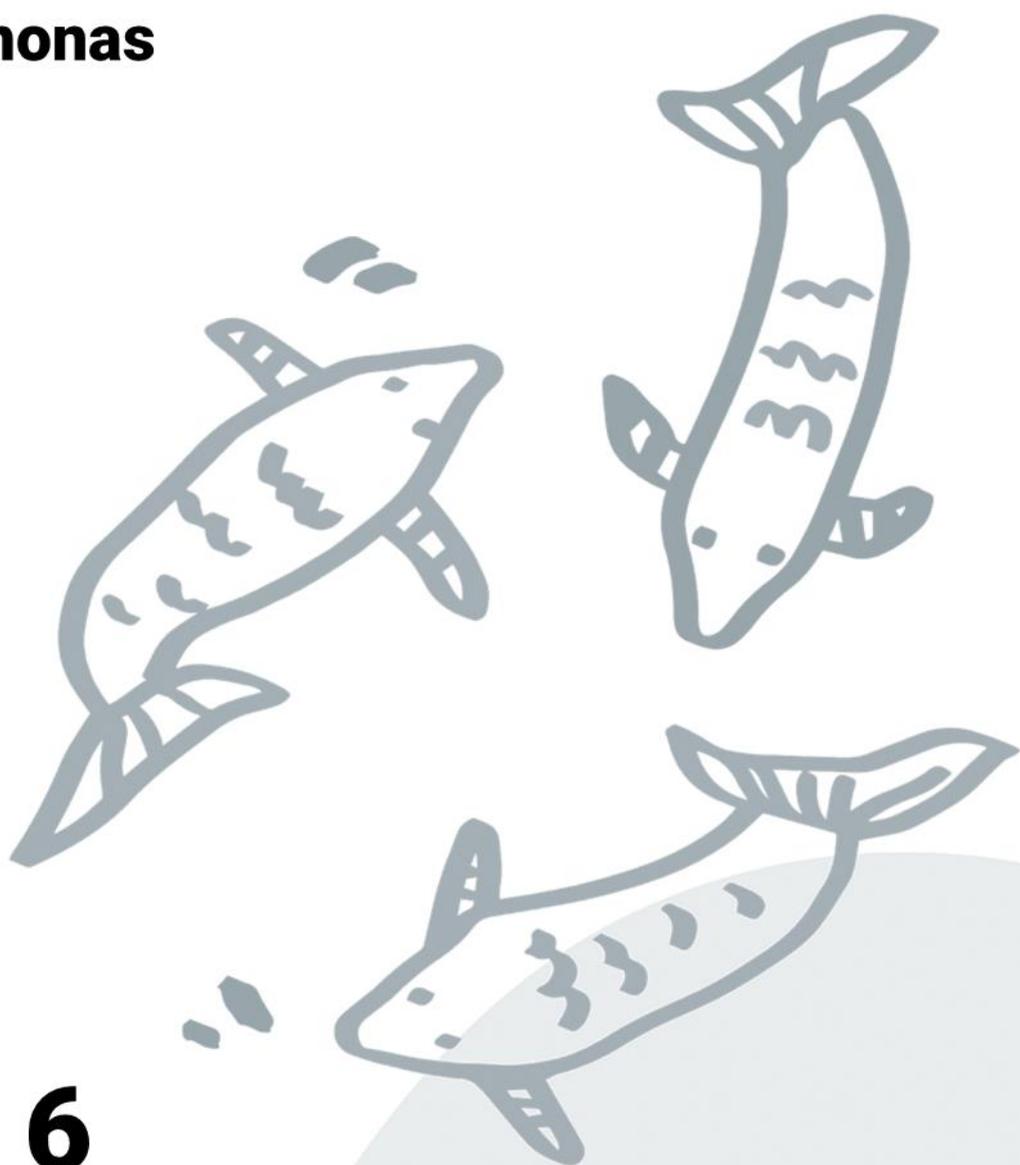
Relatório Final – Volume 1  
Resumo Executivo

Contrato de Gestão nº 028/ANA/2020  
Ato Convocatório nº 004/2020  
Contrato nº 039/2020



# Plano Municipal de Saneamento Básico de Mamonas

Março de 2022



## Produto 6

### Relatório Final – Volume 1 Resumo Executivo

Contrato de Gestão nº 028/ANA/2020  
Ato Convocatório nº 004/2020  
Contrato nº 039/2020

Execução



Apoio institucional



Apoio técnico



Realização



# O que é o Projeto Pirá?



O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) utiliza os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos para financiar ações, buscando melhorias na qualidade e quantidade de água na bacia do Rio São Francisco. Dentre essas ações está a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) de Bonito de Minas/MG, Feira da Mata/BA, Iuiu/BA, Mamonas/MG, Urandi/BA e Verdelândia/MG, a qual, após processo licitatório, teve a empresa Seletiva Consultoria e Projetos Ltda como vencedora para execução da ação.

Ao financiar a elaboração de planos de saneamento básico (os quais são de responsabilidade dos municípios), a única contrapartida esperada pelo CBHSF é que o plano seja aprovado pela Câmara Municipal e as ações previstas sejam executadas, contribuindo para as melhorias mencionadas. Buscando fortalecer esse objetivo do CBHSF, a empresa Seletiva Consultoria e Projetos Ltda decidiu criar uma identidade visual para o contrato de sua responsabilidade, que buscasse demonstrar, de forma lúdica, a relação entre os PMSBs e as águas de uma bacia hidrográfica.

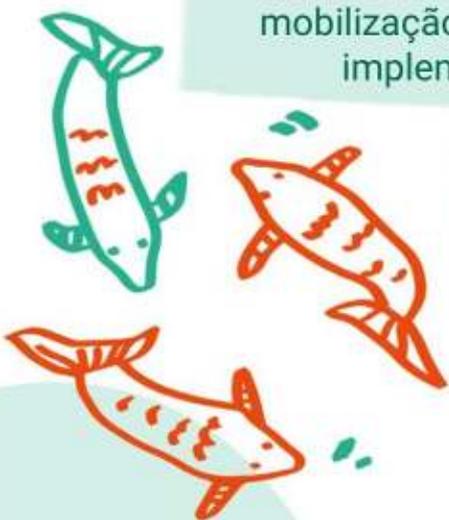
A criação de uma identidade do projeto traz ludicidade ao processo de elaboração dos planos, uma tentativa de reduzir a distância entre a equipe da Seletiva Consultoria e Projetos Ltda e a população dos municípios, tão essencial para a elaboração de um PMSB. Além disso, ajuda a deixar mais palpável o cuidado com o saneamento e com as águas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O nome Projeto Pirá surgiu em conversa com o Coordenador da Câmara Consultiva Regional do Médio São Francisco, Ednaldo Campos. O peixe Pirá, endêmico e símbolo da Bacia do Rio São Francisco, está incluído na lista de espécies em perigo de extinção. Representar o Pirá na identidade visual do Projeto remete à importância de executar ações para a melhoria da qualidade e quantidade de água na bacia, buscando melhores condições para as espécies aquáticas.

A proposta de representar mais de um peixe na logomarca do projeto surgiu em conversa com o Coordenador da Câmara Consultiva Regional do Alto São Francisco, Altino Neto, tendo a ideia de representar a força do coletivo na mobilização, participação e controle social, fundamentais à elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Ainda, representar mais de um peixe, remete à ideia da volta, em grande quantidade, do peixe Pirá ao rio, o que significa saúde para as águas, para os ambientes e para as pessoas e outros seres que vivem nessa bacia hidrográfica!

**Participe do Projeto Pirá e contribua com a melhoria do saneamento no seu município e das águas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco!**





00	03/2022	Para Aprovação	Equipe Técnica	RPSA	VLAV
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição Breve</b>	<b>Ass. do Autor</b>	<b>Ass. do Superv.</b>	<b>Ass. do Aprov.</b>
<b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MAMONAS/MG</b>					
<b>Produto 6: Relatório Final – Volume 1 (Documento Síntese)</b>					
Elaborado por: <b>Equipe técnica</b>			Supervisionado por: <b>Rafaela Priscila Sena do Amaral</b>		
Aprovado por: <b>Vera Abreu Vilela</b>			Revisão	Finalidade	Data
			00	03	28/03/2022
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação					
		<b>Seletiva Consultoria e Projetos Ltda-ME</b> Rua Vereador Luiz Michette, n.º 384 – Maracanã 35738-000, Prudente De Morais, MG Tel: (31) 99498-1575			





## ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



**SELETIVA CONSULTORIA E PROJETOS LTDA-ME**  
Rua Vereador Luiz Michette, n.º 384 – Maracanã  
35738-000, Prudente De Moraes, MG  
Tel: (31) 99498-1575

EQUIPE TÉCNICA		
Profissional	Formação	Função
<b>Equipe chave</b>		
Vera Lúcia de Abreu Vilela	Engenharia Civil - Mestrado em Saneamento e Meio Ambiente	Coordenação geral dos trabalhos e elaboração de trabalhos referentes ao componente de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Rafaela Priscila Sena do Amaral	Tecnologia em Gestão Ambiental - Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Supervisão técnica dos trabalhos da equipe e elaboração de relatórios de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos
Armando José Vilela	Engenharia Mecânica – Especialista em Engenharia econômica	Elaboração da análise da viabilidade técnica e econômico-financeiras; apoio na elaboração dos custos das propostas
Frederico Santos Oliveira	Direito - Especialista em Direito Municipal	Avaliação jurídico institucional dos municípios e elaboração das minutas de Lei e regulamentos
Larissa Costa Silveira	Biologia	Coordenação dos trabalhos de mobilização social e elaboração dos trabalhos referentes ao componente de manejo de resíduos sólidos
Wallison Henrique Oliveira Silva	Geografia	Execução dos trabalhos de geoprocessamento e caracterização física
<b>Equipe de apoio</b>		
Aline Franceschini	Arquitetura	Elaboração dos materiais gráficos e identidade visual do projeto
Andreiva Lauren Vital do Carmo	Engenharia Ambiental - Mestrado em Engenharia Civil	Elaboração dos trabalhos referentes aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Cristiane Alcântara Hubner	Biologia - Especialização em Educação Ambiental	Elaboração dos trabalhos referentes ao componente de manejo de resíduos sólidos
Isabela Izidoro	Arquitetura	Elaboração dos materiais gráficos e identidade visual do projeto
Janaina Ferreira	Graduanda em Letras	Execução dos trabalhos de mobilização social, caracterização socioeconômica e revisão textual
Larissa Candian Ferreira	Engenharia Ambiental - Mestrado em Engenharia Civil	Elaboração dos trabalhos referentes aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Roberth Bruno Oliveira e Silva	Engenharia Civil – Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental	Elaboração dos trabalhos referentes ao componente de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Thais Lorraine dos Santos Moreira	Engenharia Ambiental	Elaboração dos trabalhos referentes aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário





## DEMAIS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

INSTITUIÇÃO	EQUIPE	
<b>Associação Executiva de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo)</b>	Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral	
	Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Gerente de Administração e Finanças	
	Rúbia Santos Barbosa Mansur – Gerente de Integração	
	Simone dos Santos Reis – Gerente de Gestão Estratégica	
<b>Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF)</b>	Thiago Batista Campos – Gerente de Projetos	
	José Maciel Nunes Oliveira – Presidente	
	Marcus Vinicius Polignano – Vice Presidente	
	Almacks Luiz Silva – Secretário	
	Altino Rodrigues Neto – Coordenador da CCR Alto São Francisco	
	Ednaldo de Castro Campos – Coordenador da CCR Médio São Francisco	
	Cláudio Ademar – Coordenador da CCR Submédio São Francisco	
	Anivaldo Miranda – Coordenador da CCR Baixo São Francisco	
	<b>Município (Grupo de trabalho para acompanhamento da elaboração do PMSB))</b>	Alen Nunes Alves (Bairro Santana)
		Alvaci Andrade Câmara (Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura)
Amanda Dias Jorge (Secretaria Municipal de Finanças)		
Ana Lúcia de Souza (Riacho das Pedras)		
Carlene Nunes de Andrade (Várzea da Conceição)		
Cristina Alves (Caraíbas de Cima)		
Daiane Francielle Marim Lima Alves (Conselho Municipal do Fundeb)		
Dilvanete Nunes de Oliveira (Consulta)		
Edileuza de Freitas Silva Pereira (Secretaria Municipal de Saúde)		
Elisândio Soares de Oliveira (Furadinho)		
Eni Maria de Deus (Secretaria Municipal de Agricultura)		
Etivaldo Nunes Martins (Consulta)		
Eunice Maria de Sá (Bairro Morada do Sol)		
Fábio Soares da Silva (Bairro Lira)		
Flávio Junior Teixeira (Secretaria Municipal de Esportes)		
Gabriel José Vieira (Limoeiro)		
Graciano Santos de Oliveira (Urubu Galheiro)		
Heldir Alves (Jataí)		
Hélio Ferreira Neves (Paus Preto)		
Hernane Alves de Souza (Câmara Municipal de Vereadores)		
Idalino Alves da Silva (Barreiro da Cruz)		
Isaías Alves Teixeira (Barra do Sítio)		
Isaías Alves Teixeira (Câmara Municipal de Vereadores)		
Izabel Teixeira (Secretaria Municipal de Assistência Social)		
João Alves Teixeira (Enchu)		
João Batista de Oliveira (Câmara Municipal de Vereadores)		
João Nunes Sobrinho (Gado Bravo)		
Joaquim Alves de Souza (Riacho das Pedras)		
Joaquim Araújo (Câmara Municipal de Vereadores)		
José Angêlo Teixeira (Sapé)		
Jovino Soares Sobrinho (Pedra Redonda)		
Laurindo Custódio de Sá (Câmara Municipal de Vereadores)		
Luciana Maria Pereira (Pinhão)		
Luiz David dos Santos (Riacho de Areia I)		
Luiz Rodrigues dos Santos (Pedra Redonda)		
Manoel Aparecido Ferreira da Silva (Caetano)		
Marilza Alves Cabral (Conselho Municipal de Assistência Social)		
Mariusua Nunes de Oliveira (Roçado Velho)		





INSTITUIÇÃO	EQUIPE
	Maurício Luiz do Nascimento (Riacho Fundo)
	Murilo Antunes da Mata (Secretaria Municipal de Administração)
	Odete Nunes de Oliveira Alves (Consulta)
	Oniuzza Marques da Silva Silva (Secretaria Municipal de Educação)
	Oraci Mendes da Luz (Câmara Municipal de Vereadores)
	Orlando Soares da Silva (Secretaria Municipal de Agricultura)
	Reinaldo Teixeira Barbosa (Caraíbas de Cima)
	Rita Antunes dos Anjos Oliveira (Furadinho)
	Romério Alves Nunes (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – EMATER/MG)
	Rosania Conceição Oliveira (Bairro Centro)
	Sidneia Pessoa Xavier (Câmara Municipal de Vereadores)
	Valdeci Quaresma (Câmara Municipal de Vereadores)
	Valdeir Fernandes Riba (Tabuleiro)
	Veraci Elídia da Silva Dias (Brejão)
	Vitalina Nogueira de Carvalho (Bairro Bela Vista)
	Vituriانو Nunes Pereira (Cabeceira)
	Willian Eduardo da Costa (Câmara Municipal de Vereadores)
Zelino Xavier da Silva (Melada)	
Zoraides Pereira da Silva (Consulta)	
MYR Projetos Sustentáveis	Sérgio Myssior – Coordenação Geral - Arquiteto
	Marina Guimarães Paes de Barros – Coordenação Executiva - Cientista Social
	João Paulo Porto Melasipo – Coordenação Local - Especialista pleno
	Ana Paula de São José – Engenheira Sanitarista e Ambiental
	Bernardo Souza – Engenheiro Ambiental
	Daiany Mendes Gomes – Bióloga
	Marcelo Alencar Pereira – Arquiteto e Urbanista
	Mariana Santos - Geógrafa
	Monique Saliba Oliveira – Bióloga
	Nelly Eugênia Dutra – Engenheira Civil
Raquel de Oliveira Silva – Geógrafa	
Raquel Queiroga – Ciências Sociais	





## DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

<b>CONTRATANTE</b>	Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
<b>CONTRATO</b>	N.º 039/2020
<b>ASSINATURA DO CONTRATO</b>	26 de outubro de 2020
<b>ASSINATURA DA ORDEM SE SERVIÇO</b>	26 de outubro de 2020
<b>ESCOPO DO CONTRATO</b>	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico de Bonito de Minas/MG, Feira da Mata/BA, Iuiu/BA, Mamonas/MG, Urandi/BA e Verdelândia/MG
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	12 meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.
<b>VALOR GLOBAL DO CONTRATO</b>	R\$ 638.212,50 (seiscentos e trinta e oito mil, duzentos e doze reais e cinquenta centavos)
<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b>	a) Ato Convocatório n.º 04/2020 b) Termo de referência para contratação, parte integrante do Ato Convocatório n.º 04/2020 c) Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), versão do ano de 2018 d) Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades





## APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é o principal instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico. Os PMSBs constituem um documento essencial como ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de serviços e obras, servindo de diretriz na elaboração de Planos de Investimentos e auxiliando na obtenção de financiamentos para obras e serviços de saneamento básico necessários aos municípios. Trata-se de um instrumento que define metas e ações para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e estruturantes na área do saneamento básico, para garantir a melhoria da qualidade de vida de seus municípios.

A Política Municipal e o Plano Municipal de Saneamento Básico, como instrumentos centrais de gestão dos serviços, devem ser elaborados com a participação social por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade o acesso a informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) decidiu pelo investimento de recursos da cobrança pelo uso da água na elaboração de planos de saneamento, visando à melhoria tanto da quantidade quanto da qualidade das águas na Bacia. Nesse contexto, o Comitê viabilizou a elaboração do PMSB, que conta com o apoio técnico da Agência Peixe Vivo e o apoio institucional da Prefeitura Municipal de Mamonas. A elaboração do PMSB fica a cargo da empresa Seletiva Consultoria e Projetos, que venceu o processo licitatório realizado pela Agência Peixe Vivo (Ato Convocatório n.º 004/2020), referente ao Contrato de Gestão n.º 028/ANA/2010, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos Municípios de Bonito de Minas/MG, Feira da Mata/BA, Iuiu/BA, Mamonas/MG, Urandi/BA e Verdelândia/MG.

Visando também ao atendimento dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a contratação prevê que o conteúdo mínimo, especificado na legislação para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), seja abordado nos PMSBs a serem elaborados, atendendo, dessa forma, à Lei Federal 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal 14.026/2020) e à Lei Federal 12.305/2010. O escopo do PMSB compreende o desenvolvimento de estudos e planejamento de atividades ao longo dos trabalhos, resultando em um conjunto de produtos específicos, estabelecidos no escopo contratual, a saber:

**Produto 1** - Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e Comunicação do PMSB, incluindo a proposta de setorização;

**Produto 2** - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;

**Produto 3** - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações;

**Produto 4** - Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências;

**Produto 5** - Orientações e Termo de Referência para a elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico;

**Produto 6** - Relatório Final do PMSB (Documento Síntese) e Minutas de Lei.





O presente relatório, denominado Produto 6 - Relatório Final do PMSB (Documento Síntese) e Minutas de Lei é apresentado em dois volumes. O Volume 1 trata do resumo dos cinco Produtos anteriores, sintetizando as principais características, demandas e propostas para o saneamento básico no município, no horizonte de planejamento de 20 anos do PMSB. Diferentemente dos demais, este Produto é apresentado em formato diagramado, com layout diferenciado, tornando sua leitura mais fluida e acessível. O Volume 2 trata das minutas de Lei e Regulamentos dos Serviços, visando munir o município de Mamonas de modelos de instrumentos normativos necessários para a devida regulação dos serviços de saneamento básico no âmbito municipal.

Este documento foi elaborado segundo o previsto no Termo de Referência e a correspondente Proposta Técnica vencedora da licitação, consolidando-se a partir das políticas públicas do saneamento, conforme normas e diretrizes previstas na legislação vigente.





## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	<b>O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E SUA ÁREA DE ATUAÇÃO</b>	<b>2</b>
1.1.1.	<i>O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande</i>	2
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO</b>	<b>4</b>
<b>3.1.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO FÍSICA</b>	<b>6</b>
<b>3.2.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA</b>	<b>10</b>
3.2.1.	<i>Perfil Demográfico</i>	10
3.2.2.	<i>Renda e Desenvolvimento humano</i>	11
3.2.3.	<i>Economia</i>	12
3.2.4.	<i>Saúde</i>	12
3.2.5.	<i>Habitação e áreas de interesse social</i>	15
3.2.6.	<i>Energia elétrica, pavimentação e transporte</i>	15
<b>4</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>16</b>
<b>4.1.</b>	<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<b>16</b>
4.1.1.	<i>Atendimento</i>	16
4.1.2.	<i>Caracterização e Análise dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)</i>	17
4.1.3.	<i>Qualidade da Água Distribuída</i>	21
<b>4.2.</b>	<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	<b>22</b>
4.2.1.	<i>Atendimento</i>	22
4.2.2.	<i>Caracterização e Análise do Sistema de Esgotamento</i>	23
<b>4.3.</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>24</b>
4.3.1.	<i>Caracterização e Geração dos Resíduos</i>	24
4.3.2.	<i>Infraestrutura</i>	26
4.3.3.	<i>Atendimento</i>	26
4.3.4.	<i>Serviços de Limpeza Pública</i>	26
4.3.5.	<i>Coleta e Destinação Final</i>	27
<b>4.4.</b>	<b>DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS</b>	<b>28</b>
4.4.1.	<i>Atendimento</i>	28
4.4.2.	<i>Caracterização e análise dos sistemas de drenagem</i>	28
4.4.3.	<i>Processos erosivos e sedimentológicos</i>	30
4.4.4.	<i>Estudo hidrológico e mapeamento das áreas impermeáveis</i>	33
<b>4.5.</b>	<b>CONTROLE SOCIAL – OFICINAS SETORIAIS</b>	<b>35</b>
4.5.1.	<i>Abastecimento de água</i>	35
4.5.2.	<i>Esgotamento sanitário</i>	36
4.5.3.	<i>Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	37
4.5.4.	<i>Drenagem e manejo de águas pluviais</i>	39
<b>5.</b>	<b>PROGNÓSTICO</b>	<b>39</b>
<b>5.1.</b>	<b>PROJEÇÃO POPULACIONAL</b>	<b>39</b>
<b>5.2.</b>	<b>CENÁRIOS DE DEMANDA</b>	<b>39</b>
5.2.1.	<i>Cenário - Abastecimento de Água</i>	40
5.2.2.	<i>Cenário - Esgotamento Sanitário</i>	45
5.2.3.	<i>Cenário – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	46
5.2.4.	<i>Cenário – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais</i>	48
<b>6.</b>	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>	<b>50</b>
<b>6.1.</b>	<b>PROPOSIÇÕES PARA O PMSB</b>	<b>50</b>
<b>6.2.</b>	<b>INVESTIMENTO PREVISTO PARA O PLANO DE EXECUÇÃO DO PMSB</b>	<b>59</b>
<b>6.3.</b>	<b>FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO BÁSICO</b>	<b>60</b>





<b>7. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PMSB.....</b>	<b>63</b>
<b>7.1. MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL PARA ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB .....</b>	<b>66</b>
<b>7.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO DO PMSB.....</b>	<b>68</b>
<b>7.3. REVISÃO DO PMSB.....</b>	<b>68</b>
<b>8. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....</b>	<b>68</b>
<b>8.1. CONTINGÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>
8.1.1. <i>Abastecimento de água.....</i>	<i>69</i>
8.1.2. <i>Esgotamento sanitário .....</i>	<i>70</i>
8.1.3. <i>Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos .....</i>	<i>72</i>
8.1.4. <i>Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....</i>	<i>73</i>
<b>8.2. EMERGÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>
8.2.1. <i>Abastecimento de água.....</i>	<i>75</i>
8.2.2. <i>Esgotamento sanitário .....</i>	<i>76</i>
8.2.3. <i>Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos .....</i>	<i>78</i>
8.2.4. <i>Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....</i>	<i>79</i>
<b>8.3. MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA.....</b>	<b>80</b>
<b>8.4. ARTICULAÇÃO DO PMSB COM O PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS.....</b>	<b>80</b>
<b>8.5. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA .....</b>	<b>82</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>85</b>





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distância do Município de Mamonas/MG à Capital Belo Horizonte/MG .....	4
Figura 2 – Setores Censitários IBGE por tipologia .....	5
Figura 3 – Contexto locacional do Município de Mamonas .....	5
Figura 4 – Pirâmide etária da população total do Município de Mamonas, nos anos de 1991, 2000 e 2010 .....	10
Figura 5 – Participação dos setores de atividades econômicas e impostos no PIB do Município de Mamonas ...	12
Figura 6 – Casos de Doenças Diarreicas Agudas em Mamonas.....	14
Figura 7 – Formas de abastecimento de água no Município de Mamonas, 2010.....	16
Figura 8 – Registro fotográfico de dois pontos de captação do sistema de Tabocas.....	18
Figura 9 – Registro fotográfico da elevatória de água bruta do sistema de Tabocas.....	18
Figura 10 – Registro fotográfico da Estação de Tratamento de Água do sistema de Tabocas.....	19
Figura 11 – Formas de esgotamento sanitário no Município de Mamonas, 2010 .....	22
Figura 12 – Pavimentação do tipo asfáltica na rua Joaquim Ferreira Sobrinho .....	28
Figura 13 – Pavimentação do tipo poliédrica na Praça Felipe Dias, distrito de Barrinhas .....	28
Figura 14 – Via sem pavimentação na zona rural de Mamonas.....	29
Figura 15 – Boca de lobo existente na rua Joaquim Ferreira Sobrinho .....	29
Figura 16 – Ponte sobre o Rio Sapé, na comunidade Várzea da Conceição .....	29
Figura 17 – Pequena lagoa para dessedentação de animais próximo à rua Geremias Nunes Pereira.....	30
Figura 18 – Lagoa do Aconchego .....	30
Figura 19 – Processo erosivo na estrada de acesso entre as comunidades de Jataí e Sítio .....	33
Figura 20 – Estruturas de contenção de erosão em Mamonas .....	33
Figura 21 – Suscetibilidade e Vulnerabilidade à Erosão Hídrica no município de Mamonas .....	33
Figura 22 – Bacias de contribuição aos pontos críticos de drenagem.....	34
Figura 23 – Comportamento da infraestrutura urbana em Mamonas.....	48
Figura 24 – Distribuição da mancha urbana do Município de Mamonas nos cenários atual e futuro .....	49
Figura 25 – Distribuição da ocupação do solo no município de Mamonas nos cenários atual e futuro .....	50
Figura 26 – Etapas para o desenvolvimento de um PSA .....	83





## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais características do município .....	6
Tabela 2 – Aspectos ambientais do município.....	7
Tabela 3 – Proposta de enquadramento das Águas Superficiais da Bacia do Rio Verde Grande .....	8
Tabela 4 – Dados de Monitoramento da Estação Fazenda Santa Marta.....	8
Tabela 5 – Características dos aquíferos existentes no Município de Mamonas, em relação à qualidade e vulnerabilidade .....	9
Tabela 6 – Dados populacionais e taxa de crescimento do Município de Mamonas .....	10
Tabela 7 – Taxa de envelhecimento da população do Município de Mamonas, do Estado de Minas Gerais e do Brasil.....	11
Tabela 8 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal de Mamonas.....	11
Tabela 9 – Indicadores de renda do município de Mamonas .....	12
Tabela 10 – Estabelecimentos de Saúde existentes no Município de Mamonas.....	13
Tabela 11 – Equipes de saúde municipais de Mamonas .....	13
Tabela 12 – Registro de óbitos em decorrência de doenças infecciosas e parasitárias e do aparelho digestivo, no período de 2017 a 2019 – Mamonas.....	14
Tabela 13 – Adequação das moradias do Município de Mamonas, 2010.....	15
Tabela 14 – Principais informações sobre o reservatório que integra o SAA Sede.....	17
Tabela 15 – Descrição das captações dos sistemas de abastecimento de água sob responsabilidade da Prefeitura na área rural .....	19
Tabela 16 – Tecnologias sociais para abastecimento de água, construídas no Município de Mamonas via Articulação do Semiárido Brasileiro e Ministério da Cidadania.....	21
Tabela 17 – Principais corpos hídricos existentes em Mamonas .....	30
Tabela 18 – Pontos críticos de drenagem em Mamonas .....	34
Tabela 19 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de abastecimento de água .....	35
Tabela 20 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de esgotamento sanitário .....	36
Tabela 21 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de resíduos sólidos .....	37
Tabela 22 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de drenagem e manejo de águas pluviais.....	39
Tabela 23 – Metas de atendimento para os diferentes cenários de referência do PMSB.....	40
Tabela 24 – Variáveis utilizadas nos cálculos de demanda de água nas unidades que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água existentes ou com potencial de implantação em Mamonas .....	41
Tabela 25 – Principais valores adotados para a realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água existentes ou com potencial de implantação no município de Mamonas .....	43
Tabela 26 – Carga orgânica gerada no Município de Mamonas .....	46
Tabela 27 – Variáveis estabelecidas para cálculo das demandas no cenário selecionado para o Município de Mamonas .....	47





Tabela 28 – Demandas pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, projetadas para início (2022) e fim (2041) do horizonte de planejamento, considerando as metas estabelecidas para o cenário selecionado .....	48
Tabela 29 – Projeção futura da mancha urbana.....	49
Tabela 30 – Proposições para o componente de Abastecimento de Água .....	51
Tabela 31 – Proposições para o componente de Esgotamento Sanitário.....	52
Tabela 32 – Proposições para o componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos....	53
Tabela 33 – Proposições para o componente de Drenagem urbana e manejo de águas pluviais .....	58
Tabela 34 – Resumo dos custos das ações, por prazo, do eixo do saneamento .....	60
Tabela 35 – Principais fontes de Recursos Reembolsáveis e Não Reembolsáveis para investimentos no Setor de Saneamento .....	60
Tabela 36 – Alguns indicadores para monitoramento e avaliação dos resultados das ações do PMSB .....	64
Tabela 37 – Indicadores para avaliação da efetividade do PMSB .....	66
Tabela 38 – Mecanismos de participação e controle social propostos para acompanhamento e avaliação da execução do PMSB.....	67
Tabela 39 – Ações para contingência - Abastecimento de água.....	69
Tabela 40 – Ações para contingência - Esgotamento sanitário.....	70
Tabela 41 – Ações para contingência - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	72
Tabela 42 – Ações para contingência - Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	73
Tabela 43 – Ações para emergência - Abastecimento de água .....	75
Tabela 44 – Ações para emergência - Esgotamento sanitário .....	76
Tabela 45 – Ações para emergência - Limpeza urbana .....	78
Tabela 46 – Ações para emergência - Drenagem urbana .....	79
Tabela 47 – Programa de Resposta aos Desastres .....	81





## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABMinas	Associação Brasileira para o Desenvolvimento
ANA	Agência Nacional de Águas
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CT	Contaminação por Tóxicos
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FJP	Fundação João Pinheiro
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQA	Índice de Qualidade das Águas
MS	Ministério da Saúde
MSD	Melhorias Sanitárias Domiciliares
PAT	Programa Água Para Todos
PEC	Plano de Emergência e Contingência
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Pronasolos	Programa Nacional de Solos do Brasil
RCC	Resíduo da Construção Civil
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de abastecimento de água para consumo humano
SCBH	Subcomitê de Bacia Hidrográfica
SIM	Sistema de Informações Municipais
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
UPGRH	Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos





## 1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Lei Federal n.º 11.445 de 05 de janeiro de 2007, recentemente alterada pela Lei Federal n.º 14.026, de 15 de julho de 2020, estabeleceu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, definindo como obrigatoriedade dos titulares dos serviços públicos de saneamento básico a elaboração de Plano de Saneamento Básico. Estes planos devem propor diretrizes e ações, em um horizonte de 20 (vinte) anos, para os quatro componentes do saneamento básico: o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Ainda, cabe ao município elaborar seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010, podendo este ser incluído no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Um dos princípios fundamentais da Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico é a universalização do acesso e efetiva prestação dos serviços de saneamento, de modo a garantir que todos tenham acesso ao abastecimento de água com qualidade e em quantidade suficiente às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e dos resíduos sólidos, bem como ao manejo adequado das águas pluviais. É por meio do PMSB que se delineia os caminhos para essa universalização e melhoria das condições sanitárias nos municípios, visando consequentes melhorias na saúde, bem estar e qualidade de vida da população e manutenção dos ecossistemas.

O PMSB constitui-se como principal instrumento de planejamento e gestão participativa, devendo atender aos princípios estabelecidos na Lei Federal n.º 11.445/2007, a qual prevê, no seu Art. 19, § 1º, que os planos de saneamento básico sejam editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço, abrangendo, no mínimo:

*I. Diagnóstico da situação de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores*

*sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;*

*II. Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas 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 e com outros planos governamentais correlatos, 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 (BRASIL, 2007).*

Outro aspecto importante, previsto na Legislação Brasileira, é a ampla participação da população na elaboração do PMSB, representada por vários segmentos da sociedade, a fim de se obter uma gestão democrática na formulação, execução e acompanhamento dos programas e projetos necessários ao desenvolvimento do setor (BRASIL, 2007).

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece o controle social como um dos princípios fundamentais dos serviços de saneamento básico, definido como:

*[...] conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007).*

Em linhas gerais, e de uma forma mais ampla, é preciso que o município veja na elaboração do PMSB uma oportunidade de transformação





da realidade local. Para conduzir tal processo nessa direção, é preciso construir um pacto social para melhorar as condições de vida da população e do meio em que vive. A construção de um pacto social envolve a participação dos diversos atores locais e, para isso, é preciso que esse processo seja democrático e inclusivo (FUNASA, 2018).

A elaboração do PMSB deve ocorrer em consonância com políticas públicas previstas para o município, devendo-se também levar em consideração outras ações de caráter interdisciplinar – a exemplo das questões urbanísticas, socioeconômicas, ambientais e de saúde, dentre outras – de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas tendo em vista as respectivas leis, planos e projetos relacionados à área de estudo.

Com base no exposto, as Leis n.º 11.445/2007 e 12.305/2010 vieram fortalecer o mecanismo de planejamento do setor de saneamento, estabelecendo a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo, esses planos, condições para acesso aos recursos da União referentes ao setor do saneamento básico.

Conforme apresentado, os serviços públicos de saneamento devem ser prestados conforme diversos princípios fundamentais, dentre eles a eficiência e sustentabilidade econômica, e a integração das infraestruturas com a gestão eficiente dos recursos hídricos (BRASIL, 2007).

Dessa forma, torna-se importante contextualizar o panorama dos recursos hídricos e sua relação com o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mamonas.

### 1.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e sua área de atuação

O Município de Mamonas está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. A Bacia do Rio São Francisco possui uma área de 639.217 km<sup>2</sup> e abrange sete unidades da federação, sendo Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal, e 507 municípios, aproximadamente

9% do total de municípios no Brasil (CBHSF, 2020).

O Rio São Francisco possui cerca de 2.697 km de extensão. Sua nascente está localizada na Serra da Canastra, no Estado de Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pelos Estados da Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para leste, chegando ao Oceano Atlântico através da divisa dos Estados de Alagoas e Sergipe.

A grande dimensão da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta contrastes entre as regiões, entre os estados, e entre os meios urbanos e rural. Dessa forma, para fins de planejamento e visando facilitar a localização das suas diversas populações e ambientes naturais, ela foi dividida em quatro regionais distintas (regiões fisiográficas), sendo essas denominadas: **Alto São Francisco, Médio São Francisco, Submédio São Francisco, Baixo São Francisco.**

Ainda, em razão de sua extensão e a fim de facilitar o planejamento e localização das suas muitas e diversas populações e ambiências naturais, a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco foi subdividida em 10 sub-bacias hidrográficas. Dentro dessa concepção, Mamonas encontra-se na Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande.

#### 1.1.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande

Em razão do Rio Verde Grande ultrapassar os limites de um estado, drenando municípios de Minas Gerais e da Bahia, sua bacia é considerada de domínio federal, tal qual a do Rio São Francisco.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande (CBH Verde Grande) foi constituído pelo Decreto Presidencial n.º 3/2003, e unificado pela Resolução n.º 58/2009, do Estado da Bahia e Decreto n.º 45.261/2009, do Estado de Minas Gerais. O CBH Verde Grande atualmente é composto por 80 membros (40 titulares e 40 suplentes), apresentando estruturação paritária entre Poder Público, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada (CBH VERDE GRANDE, 2020).





A bacia de atuação desse comitê ocupa uma área de 31.410 km<sup>2</sup>, somando uma população de 958.260 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 5% da população total da bacia do Rio São Francisco.

Estão inseridos na área da bacia 35 municípios, sendo 27 em Minas Gerais, correspondendo a 87% da área total da bacia, e 8 na Bahia, correspondendo a 13% da área total. Destes, 26 têm sede localizada nos limites da bacia e nove representam o poder público municipal no CBH do Rio Verde Grande (Glaucilândia, Iuiu, Janaúba, Juramento, Matias Cardoso,

Mortugaba, Pai Pedro, Serranópolis de Minas e Verdelândia). Para fins de planejamento, a bacia do rio Verde Grande foi subdividida em 8 sub-bacias, a saber: (1) Alto Gorutuba (AG), (2) Alto Verde Grande (AVG), (3) Alto Verde Pequeno (AVP), (4) Baixo Verde Grande (BVG), (5) Baixo Verde Pequeno (BVP), (6) Médio e Baixo Gorutuba (MGB), (7) Médio Verde Grande - Trecho Alto (MVG-TA), (8) Médio Verde Grande - Trecho Baixo (MVG-TB). Dentre estas se destaca a sub-bacia Alto Verde Pequeno (AVP), na qual se insere territorialmente o município de Mamonas, de forma integral.

## 2 JUSTIFICATIVA DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

A Lei Federal n.º 11.445, de 05 janeiro de 2007 estabelece que todos os municípios devem possuir um Plano de Saneamento Básico, buscando melhorias e universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Contudo, existem dificuldades de ordem técnica e financeira nos municípios que acabam por contribuir com o quadro de que, mesmo após mais de uma década de publicação da Lei, apenas 49,2% dos municípios haviam concluído seus PMSBs (AMARAL, 2019).

Visando apoiar os municípios nessa questão, e tendo como objetivo fim a melhoria da qualidade e quantidade de água na bacia do Rio São Francisco, o CBHSF aprovou que fossem incluídas ações de financiamento da elaboração de PMSBs no Plano de Aplicação Anual dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia.

Assim, a partir da decisão da DIREC do CBHSF em conjunto com a Agência Peixe Vivo, em 2016 foi aberto o Primeiro Chamamento Público para que municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco manifestassem interesse em serem contemplados com a elaboração de PMSBs. Na época foram selecionados 42 (quarenta e dois) municípios, distribuídos dentre as quatro regiões fisiográficas da bacia.

Em março de 2019 foi publicado o Segundo Chamamento Público (Ofício Circular de Chamamento Público CBHSF n.º 01/2019), por meio do qual 74 (setenta e quatro) municípios manifestaram o interesse, sendo selecionados 48 (quarenta e oito), com base em critérios estabelecidos no referido ofício. Dentre os selecionados estão os Municípios de Bonito de Minas/MG, Feira da Mata/BA, Iuiu/BA, Mamonas/MG, Urandi/BA e Verdelândia/MG. A elaboração do PMSB destes municípios fica a cargo da empresa Seletiva Consultoria e Projetos, que venceu o processo licitatório realizado pela Agência Peixe Vivo (Ato Convocatório n.º 004/2020), referente ao Contrato de Gestão n.º 028/ANA/2020.

O presente Produto 6 é um documento síntese, apresentando uma suma dos principais pontos abordados nos cinco Produtos anteriores do Plano Municipal de Saneamento Básico de Mamonas, tratando-se do relatório final deste Plano. E, visando ser um documento mais acessível para consulta, além do conteúdo objetivo, adotou-se um layout criativo e simplificado, tornando a leitura mais agradável e de fácil compreensão.

O Produto 6 também é composto por Minutas de Lei e regulamentos, que vão anexos a esse Resumo Executivo, relacionados ao PMSB e assuntos correlatos ao saneamento básico, sendo seu escopo uma sugestão para possível adoção por parte da municipalidade e seu legislativo, após análise e revisões que se julgar necessárias.



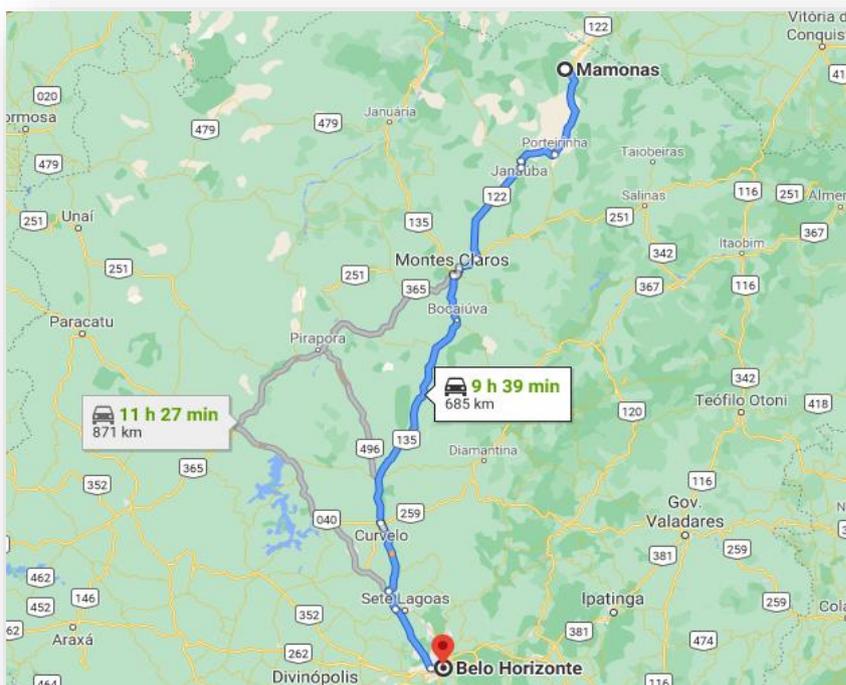


### 3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município de Mamonas está localizado na região Norte do Estado de Minas Gerais (semiárido mineiro), na Mesorregião Norte de Minas e Microrregião de Janaúba, segundo a regionalização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020).

Limita-se ao norte com o Município de Espinosa, a oeste com Gameleiras, a leste com Espinosa e Monte Azul que também faz a

fronteira a sul de Mamonas junto com o Município de Gameleiras (IBGE, 2020). Sua Sede Municipal situa-se a 916 metros de altitude, entre as coordenadas geográficas: Latitude: 15° 6' 47" Sul, Longitude: 42° 58' 7" Oeste. Essa dista 685 km da Capital Mineira, Belo Horizonte (Figura 1). O município tem como acesso principal a Rodovia Federal BR-122.



**Figura 1 – Distância do Município de Mamonas/MG à Capital Belo Horizonte/MG**  
Fonte: Adaptado de Google Maps, 2021.

Mamonas ocupa uma área de 284,365 km<sup>2</sup>. O município possui dois distritos, sendo o Distrito Sede e o Distrito de Barrinhas (FJP, 2020). De acordo com informações repassadas pela Prefeitura Municipal, a área rural é composta por 53 comunidades. Segundo o último censo demográfico (IBGE, 2010) sua população total era de 6.321 hab., com uma densidade populacional de 21,69 hab/km<sup>2</sup>, composta por 3.509 habitantes na área rural e 2.812 habitantes na urbana, ou seja, 55,5% da população total do município localizavam-se em áreas rurais. O IBGE destaca para o ano de 2020 uma população estimada de 6.554 pessoas.

No âmbito desse PMSB, para melhor avaliação do alcance dos serviços do saneamento, o

Município de Mamonas foi dividido em setores censitários, conforme classificação do IBGE. Na reamostragem executada para o ano de 2021, o município deixou de contar com 14 setores censitários codificados, conforme estabelecido na malha censitária de 2010, para contar com 19, alterando-se tanto os códigos de identificação, quanto os códigos de situação do setor.

A Figura 2 apresenta a distribuição dos setores censitários de Mamonas (IBGE, 2021). Já o mapa de localização do município, com seus limites territoriais e localidades inseridas é apresentado na Figura 3.



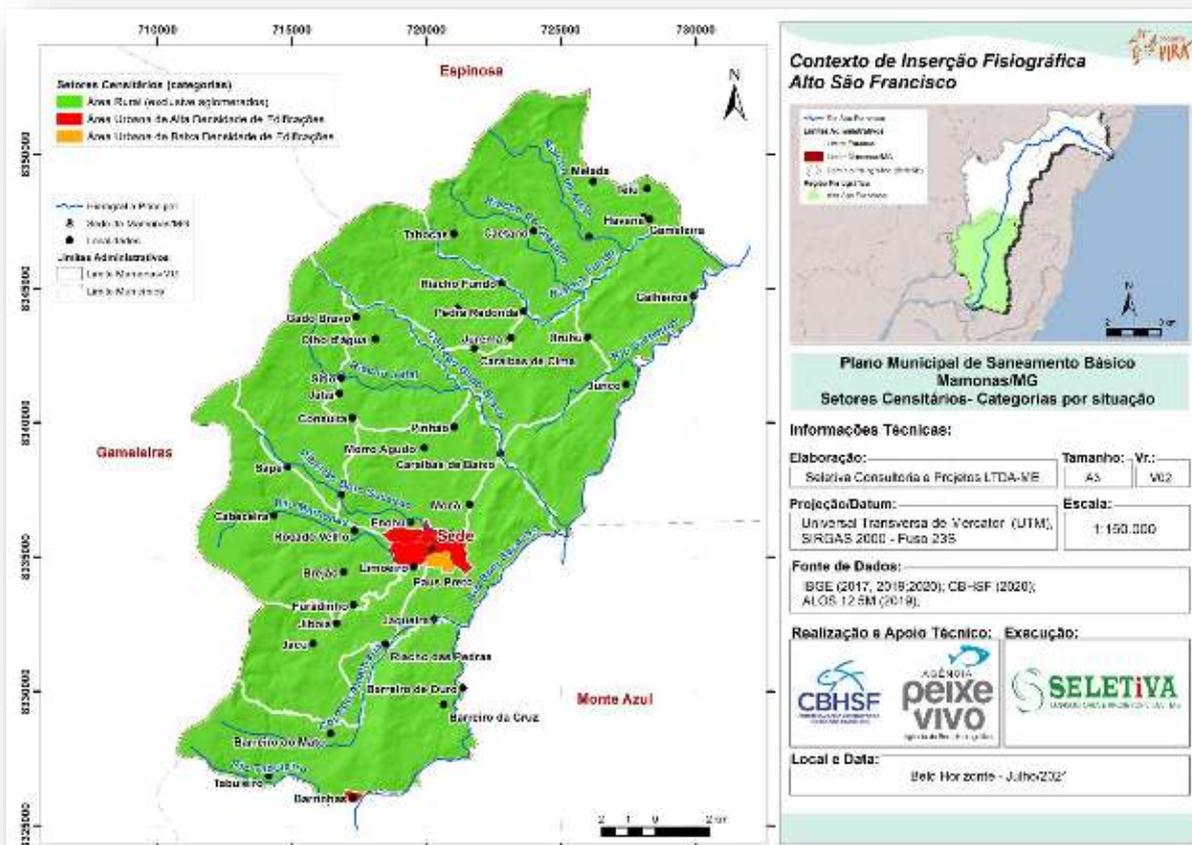


Figura 2 – Setores Censitários IBGE por tipologia  
 Fonte: IBGE, 2021.

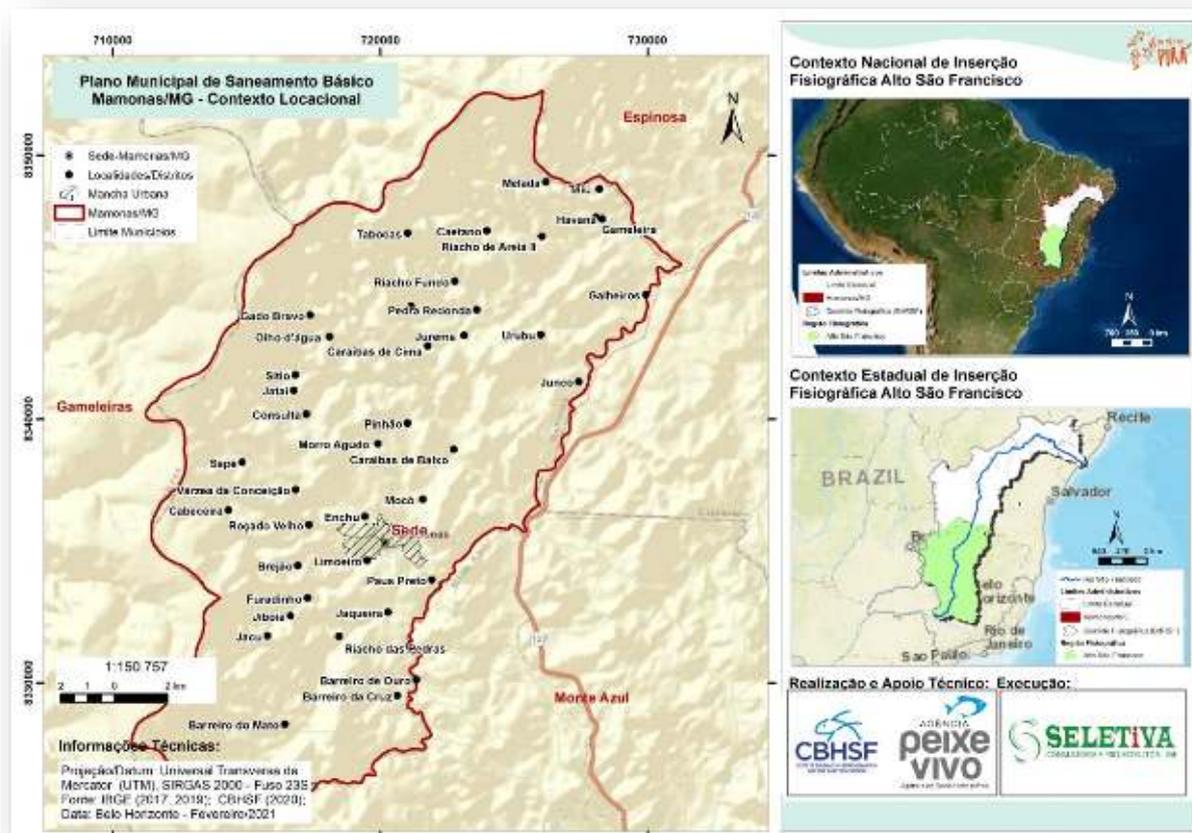


Figura 3 – Contexto locacional do Município de Mamonas  
 Fonte: Seletiva, 2021.





### 3.1. Caracterização Física

O presente item aborda, de forma sintetizada, os principais aspectos físicos e ambientais que caracterizam o Município de Mamonas, dos quais destacam-se os climatológicos, geológicos, hidrológicos, topográficos, entre

outros. Nesse contexto também serão abordados os aspectos envolvendo a preservação ambiental, vegetação, recursos minerais e usos do solo. A Tabela 1 apresenta uma breve caracterização do município.

**Tabela 1 – Principais características do município**

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS – MAMONAS	
<b>CLIMA</b>	
<b>Classificação</b>	BSh-semiárido quente, segundo classificação de Köppen.
<b>Temperatura máxima anual</b>	Outubro é o mês mais quente do ano, com temperatura máxima de 32,6°C no período.
<b>Temperatura mínima anual</b>	O mês de junho registra a temperatura mais baixa do período de análise, de 16,6°C.
<b>Temperatura média anual</b>	Temperaturas médias variando em torno de 3,80° e 4,2°C durante o ano.
<b>Período chuvoso</b>	Estação chuvosa de outubro a abril. O mês de dezembro é o de maior precipitação.
<b>Período seco</b>	Estação seca no inverno, de maio a setembro. Junho e julho são os meses mais secos.
<b>GEOLOGIA</b>	
<b>Estrutura Geológica</b>	<b>Domínio de Geodiversidade</b>
<b>Supergrupo Espinhaço</b>	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas, metamorizadas em baixo grau a médio grau
<b>Corpo Barrinha-Mamonas</b>	Domínio dos Complexos Granitóides deformados
<b>Complexo Porteirinha</b>	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos
<b>Corpo Sienitóides Cara Suja, Estreito e Ceraíma</b>	Domínio dos Complexos Granitóides não deformados.
<b>Depósitos Aluvionares</b>	Domínio dos sedimentos Cenozóicos inconsolidados ou pouco consolidados, depositados em meio aquoso.
<b>Coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas</b>	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas.
<b>PEDOLOGIA</b>	
<b>Agrupamentos de solos</b>	CXve - Cambissolo Háplico Ta Eutrófico, LAd - Latossolo Amarelo Distrófico, LVe - Latossolo Vermelho Eutrófico, PVe - Argissolo Vermelho Eutrófico e RLd - Neossolo Litólico Distrófico.
<b>Potencial Agrícola</b>	Solos síltico-argilosos, gerados de litologias arenosas e síltico-argilosas intercaladas com rochas químicas, são porosos e apresentam boa resposta ao processo de adubação. Retêm e mantêm nutrientes e matéria orgânica, o que caracteriza um aspecto positivo ao desenvolvimento de práticas agrícolas. Por outro lado, quando continuamente mecanizados por maquinário pesado, compactam-se excessivamente, o que acarreta impermeabilização e aumento do processo de erosão hídrica. Em áreas que apresentam excesso de alumínio, os solos tornam-se ácidos.
<b>GEOMORFOLOGIA / TOPOGRAFIA</b>	
<b>Unidades geomorfológicas</b>	Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos; Escarpas Serranas; Planaltos e Baixos Platôs e Planícies Fluviais ou flúvio-lacustres.
<b>Altimetria</b>	Variando entre 559 e 1.158 metros.
<b>Cotas altimétricas predominantes</b>	As cotas mais elevadas ocorrem no domínio geológico do Supergrupo Espinhaço, correspondente ao compartimento geomorfológico denominado Escarpas Serranas, relacionadas ao maciço denominado como Complexo da Serra Geral, um prolongamento da Serra do Espinhaço.

Fonte: Seletiva, 2021.

A Tabela 2 elenca os principais aspectos ambientais e recursos naturais em Mamonas.





**Tabela 2 – Aspectos ambientais do município**

ASPECTOS AMBIENTAIS E RECURSOS NATURAIS – MAMONAS			
VEGETAÇÃO			
<b>Bioma</b>	Cerrado (96%); Caatinga (4%)		
<b>Fitofisionomias</b>	Floresta Estacional Decidual Submontana, Floresta Estacional Decidual Montana, Campo, Campo Cerrado, Cerrado, Vegetação com Influência Fluvial (matas ciliares, matas galerias, terras úmidas), além de outras categorias de uso e ocupação do solo, agrupadas como formações de origem antrópica.		
	<b>Categorias</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>% ocupação</b>
<b>Cobertura Vegetal Secundária</b>	1Sps - Savana Parque sem floresta-de-galeria	7,44	2,6
	2STNt - Contato Savana/Savana-Estépica/Floresta Estacional - Ecótono	52,59	18,5
	3Re - Florestamento/Reflorestamento	7,64	2,7
	3Ap - Pecuária (pastagens)	82,12	28,9
	4Ap - Pecuária (pastagens em área de contato)	134,69	47,3
ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS			
	<b>Unidades de Conservação</b>	<b>% ocupação</b>	
<b>Principais áreas</b>	APPs fluviais	7,0	
	• APPs em áreas antropizadas	73,8	
	• APPs em área edificada	1,3	
	• APPs em áreas de formação florestal	14,3	
	• APPs em área de formação não florestal	10,6	
Áreas de Preservação Ambiental – Cadastro Ambiental Rural (CAR, 2021)			
<b>Categoria / Extensão</b>	APP de Bordas de Chapada	1,0764 km <sup>2</sup>	
	APP de Lagos e Lagoas Naturais	0,0326 km <sup>2</sup>	
	APP de Nascentes ou Olhos D'água Perenes	0,0291 km <sup>2</sup>	
	APP de Reservatório artificial decorrente de barramento de cu	0,0507 km <sup>2</sup>	
	APP de Rios até 10 metros	6,0865 km <sup>2</sup>	
	APP de Rios de 10 até 50 metros	0,0179 km <sup>2</sup>	
	APP de Rios de 50 até 200 metros	0,0086 km <sup>2</sup>	
	APP de Topos de Morro	2,9066 km <sup>2</sup>	
	APP segundo art. 61-A da Lei 12.651 de 2012	0,1023 km <sup>2</sup>	
	Entorno de Reservatório para Abastecimento ou Geração de Energia	0,0038 km <sup>2</sup>	
	Reserva Legal Proposta	24,3403 km <sup>2</sup>	
	Reserva Legal Averbada	0,1135 km <sup>2</sup>	
	Reserva Legal Aprovada e não Averbada	0,0280 km <sup>2</sup>	
HIDROGEOLOGIA / RECURSOS HÍDRICOS			
<b>Bacia hidrográfica</b>	Bacia do Rio São Francisco, especificamente na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande; e em nível regional - Sub-bacia Alto Verde Pequeno (AVP).		
<b>Domínios</b>	Formações Cenozoicas (Aquífero Poroso); Domínio Cristalino (Aquífero Fissural) e Poroso/Fissural (Aquífero Misto).		
<b>Principais cursos de água</b>	Rios Tabuleiro, Bom Sucesso, Galheiros e Riacho Fundo, que fazem divisa entre Mamonas, Monte Azul e Espinosa; o rio Mamonas e ribeirão Bom Sucesso, afluentes do rio Bom Sucesso, que perpassam pela área urbana do município; córregos Malhada, Gado Bravo, e os Riachos Jataí, Caetano e da Areia, todos afluentes da margem esquerda dos Rios Bom Sucesso/Galheiros.		

Fonte: Seletiva, 2021.

O enquadramento dos cursos d'água que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande, à qual o município de Mamonas pertence, ainda não foi implementado. A Tabela 3 apresenta a proposta de

enquadramento das águas superficiais da bacia do rio Verde Grande, incluindo trechos da calha principal e dos afluentes rios Juramento, Gorutuba, Verde Pequeno e do Vieira e do seu tributário rio Porcos.





**Tabela 3 – Proposta de enquadramento das Águas Superficiais da Bacia do Rio Verde Grande**

Curso d'água	Classe
<b>Calha principal</b>	
Rio Verde Grande da nascente à confluência com o rio do Vieira	2
Rio Verde Grande da confluência do rio do Vieira à confluência com o rio Quem Quem	3
Rio Verde Grande da confluência com o rio Quem Quem à foz no rio São Francisco	2
<b>Afluentes</b>	
Rio Juramento da nascente à confluência com o rio do Verde Grande	2
Rio Porcos/Pacuí das nascentes à foz no rio do Vieira	2
Rio do Vieira da nascente à confluência com o córrego São Geraldo	2
Rio do Vieira da confluência com o córrego São Geraldo à foz no rio Verde Grande	4
Rio Gorutuba da nascente à confluência com o ribeirão Confisco	1
Rio Gorutuba da confluência com o ribeirão Confisco até a barragem Bico da Pedra	2
Rio Gorutuba da barragem Bico da Pedra até a localidade Pé da Ladeira	3
Rio Gorutuba da localidade Pé da Ladeira até a foz no rio Verde Grande	2
Rio Verde Pequeno da nascente à confluência com o rio da Barra – classe 1	1
Rio Verde Pequeno da confluência com o rio da Barra até a foz no rio Verde Grande	2

Fonte: ANA, 2011.

#### ✓ Qualidade da água bruta superficial

Dada a ausência de alguma estação de monitoramento no território municipal ou mais próximo a ele, a título de ilustração sobre a qualidade das águas na bacia em que Mamonas está inserido, apresenta-se na Tabela 4 os dados da Estação Fazenda Santa Marta, estação de qualidade da água da Agência Nacional das Águas (ANA), na Unidade de Planejamento Alto Verde Pequeno. A Estação, identificada pelo Código 44850100, está localizada no Município de Espinosa, no leito do Rio Verde Grande Pequeno. Conforme

pode-se observar, os índices de Oxigênio Dissolvido (OD), nas duas campanhas do ano de 2018, estão acima do valor mínimo para a preservação da vida aquática, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05(2), que é de 5,0 mg/L. Considerando a falta de monitoramento das águas no município, é fundamental que sejam realizadas análises da qualidade das águas dos corpos hídricos do território, antes da definição do manancial para seu abastecimento de água.

**Tabela 4 – Dados de Monitoramento da Estação Fazenda Santa Marta**

Data	Temperatura do Ar	Temperatura da Amostra	pH	Turbidez	Condutividade Elétrica	Oxigênio dissolvido
30/10/2018	32,3	24,1	7,50	Sem informação	34,0	6,26
26/02/2018	Sem informação	Sem informação	7,84	24,1	149,2	7,57
14/12/2017	23,5	23,5	7,15	Sem informação	43,0	5,47
23/05/2017	Sem informação	Sem informação	Sem informação	0,56	Sem informação	Sem informação
10/06/2015	25,5	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
08/02/2015	25,0	23,0	6,74	1101	32,0	6,57
10/12/2011	27,0	27,4	6,85	Sem informação	106,4	Sem informação
06/05/2011	28,9	27,4	7,16	Sem informação	127,6	Sem informação





Data	Temperatura do Ar	Temperatura da Amostra	pH	Turbidez	Condutividade Elétrica	Oxigênio dissolvido
15/12/2006	28,5	24,0	7,76	Sem informação	149,7	8,03
28/07/2006	26,0	24,5	8,15	Sem informação	330,0	5,42
31/08/2005	30,5	28,0	8,46	Sem informação	384,0	5,45
08/03/2003	34,0	30,0	7,43	Sem informação	228,0	5,40

Fonte: IGAM, 2020.

### ✓ Qualidade da água subterrânea

O território de Mamonas assenta-se predominantemente sob os domínios hidrogeológicos Cristalino e Poroso Fissural, com menor expressão do domínio das Formações Cenozoicas, consolidando aquíferos

do tipo fissural e misto, respectivamente. Na Tabela 5 são apresentadas informações acerca da qualidade e vulnerabilidade dos aquíferos existentes em Mamonas.

**Tabela 5 – Características dos aquíferos existentes no Município de Mamonas, em relação à qualidade e vulnerabilidade**

Aquífero	Qualidade	Vulnerabilidade	Regiões de ocorrência no município
<b>Coberturas detríticas e aluviais</b> Domínio das Formações Cenozoicas	Boa qualidade e baixa mineralização	Alta vulnerabilidade à contaminação	Ocupa pequenos trechos ao longo da confrontação limítrofe entre o território de Mamonas e o Município de Gameleiras, ainda uma intrusão na planície de inundação do Rio Galheiros, próximo à Comunidade Galheiros.
<b>Cristalino</b> Domínio Cristalino	Salinidade variável em função da influência climática	Alta vulnerabilidade à contaminação	Ocupam a maior parte do território municipal, onde se encontram a Sede e localidades do município. Estão associados ao Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, os quais se elencam geologicamente ao corpo Barrinha/Mamonas
<b>Quartzítico</b> Domínio Poroso Fissural	Boa qualidade e baixa mineralização	Alta vulnerabilidade à contaminação	Ocupa a região com ocorrência de maiores altitudes, correspondente ao Domínio Montanhoso ou escarpado, faixa essa relacionada ao Complexo da Serra do Espinhaço, tendo como referência a Serra Geral, elencada geologicamente ao Supergrupo Espinhaço.

Fonte: CPRM, 2019.

Em Mamonas foram identificados 27 poços cadastrados, sendo que a maioria não possui dados sobre a qualidade da água.

Destaca-se que nenhum dos poços com análise de turbidez apresentou o parâmetro fora do limite estabelecido pela Portaria MS n.º 888/2021 (limite máximo 5 uT). Os resultados elevados de condutividade elétrica de alguns poços (próximos a 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), indicam alta mineralização da água nos locais, podendo ser considerados inadequados para consumo humano. Ainda, observa-se que os poços 3100002723 (Fazenda Limoeiro), 3100002727

(Mamonas), 3100002728 (Riacho das Pedras) e 3100002730 (Urubu) apresentaram parâmetros de cloreto e/ou dureza fora do limite máximo de cloreto (250 mg/L) e de dureza (300 mg/L).

Cabe ressaltar que muitos poços não possuíam dados de análises químicas cadastrados, limitando a avaliação da qualidade da água com base nos limites da Portaria, sendo os resultados aqui apresentados e comparados aos limites da referida Portaria apenas a título de informação sobre a qualidade da água subterrânea em alguns locais do município.





### 3.2. Caracterização Socioeconômica

#### 3.2.1. Perfil Demográfico

Em Mamonas, entre os anos de 1991 e 2020, a população total do município teve um decréscimo, de -6,2%, sendo registrado, no período entre 1991 e 2010, considerável aumento da população residente na área urbana e uma redução da população na área rural, no mesmo período. Destaca-se que entre os anos de 1991 e 2000 houve um decréscimo populacional anual de -1,09%, diferente do

registrado para o Estado de Minas Gerais e o país. Já entre 2000 e 2010 houve um crescimento médio anual de 0,30% no município, ainda bem abaixo das médias estadual e nacional. E no período entre 2010 e 2020, a população total do município apresentou média de crescimento anual de 0,37%, novamente abaixo à do estado e do país, no mesmo período (PNUD; IPEA; FJP, 2020).

A Tabela 6 apresenta a taxa de crescimento anual da população do município.

**Tabela 6 – Dados populacionais e taxa de crescimento do Município de Mamonas**

Ano	População residente no período (habitantes)			Taxa de crescimento anual (%)		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
1991	904	6084	6.988	-	-	-
2000	1785	4353	6.138	8,77	-2,56	-1,09
2010	2812	3509	6.321	5,75	-1,94	0,30
2020*	-	-	6.554*	-	-	0,37

\* Estimativa do IBGE para o ano de 2020.

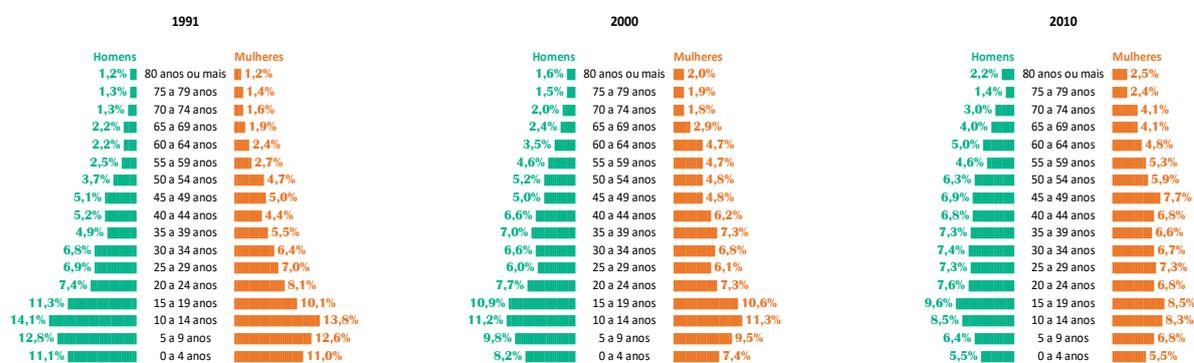
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - PNUD, IPEA e FJP, 2020; IBGE, 2010.

Segundo o IBGE, a estimativa para a população em 2020 foi de 6.554 habitantes, apresentando uma estimativa de crescimento populacional da ordem de 0,37%, no período de 2010 - 2020.

O município possui área total de 284,365 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 21,69 hab./km<sup>2</sup>. No ano de 2010, cerca de 44,5% da população residia na área urbana e cerca de 55,5% na rural.

Considerando a Figura 4, nota-se que, ao longo dos anos, seguindo a tendência nacional,

houve estreitamento da base da pirâmide etária de Mamonas, concomitante ao alargamento do topo e da região intermediária, tanto relativo a homens quanto mulheres. Isso evidencia a tendência de decréscimo da taxa de natalidade do município, aliado ao aumento da taxa de envelhecimento. Destaca-se que a taxa de envelhecimento da população do município, entre 1991 e 2010, é superior à da população brasileira e do estado, para o mesmo período, conforme a Tabela 7.



**Figura 4 – Pirâmide etária da população total do Município de Mamonas, nos anos de 1991, 2000 e 2010**

Fonte: IBGE, 2010.





**Tabela 7 – Taxa de envelhecimento da população do Município de Mamonas, do Estado de Minas Gerais e do Brasil**

Ano	Taxa de envelhecimento (%)		
	Mamonas	Minas Gerais	Brasil
1991	6,04	4,97	4,83
2000	8,05	6,20	5,83
2010	11,85	8,12	7,36

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - PNUD, IPEA e FJP, 2020.

De forma geral, os referidos dados representam localidades com população predominantemente jovem, baixa expectativa de vida e baixo poder aquisitivo.

### 3.2.2. Renda e Desenvolvimento humano

Em relação ao nível de renda da população, a maior parte dos domicílios particulares se concentram na faixa de mais de 1 a 2 salários mínimos, representando 35,42 % do total, ou, 701 domicílios, seguida de “mais de 2 a 5 salários”, com 477 domicílios, e de “mais de 1/2 a 1 salário”, contabilizando 354 domicílios. A renda *per capita* do Município de Mamonas,

em 2010, correspondia a R\$ 170,00 (sendo a média da zona urbana de R\$ 306,00 e na rural R\$ 119,14), enquanto no Estado de Minas Gerais correspondia a R\$ 749,69 (PNUD; IPEA; FJP, 2020).

Conforme a Tabela 8, 39,26%, de um total de 5.558 habitantes, declararam não terem rendimentos (IBGE, 2010), dado bastante expressivo e que interfere diretamente na economia e IDH do município. Percebe-se que a maior parte desse percentual se concentra na área rural, com um total de 1.352 pessoas sem rendimento.

**Tabela 8 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal de Mamonas**

Município	Pessoas de 10 anos ou mais de idade									
	Classes de rendimento nominal mensal (salário mínimo)									
	Total	Até 1/4	Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Sem renda
Mamonas	5.558	703	368	1.671	529	54	38	13	-	2.182
	Urbano	Até 1/4	Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Sem renda
	2.421	262	168	792	300	30	30	9	-	830
Rural	Até 1/4	Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Sem renda	
3.137	441	200	879	229	24	8	4	-	1.352	

Fonte: IBGE, 2010.

Entre os anos de 1991 e 2010, o IDHM de Mamonas mais que dobrou, de 0,241 para 0,618, mostrando um bom desempenho econômico do município, que saiu do índice muito baixo para o IDHM Médio (PNUD; IPEA; FJP, 2020). Apesar de ter sofrido alguma oscilação ao longo do período, em 2010 se encontrava igual ao do início do período, em 1991 (0,45), indicando que a desigualdade na distribuição de renda no município não

diminuiu, mas se manteve basicamente estável.

Apesar da melhoria do desenvolvimento humano local, e da significativa diminuição da porcentagem de pessoas em situação vulnerável à pobreza, os números ainda são preocupantes, com 56,91% da população do município nessas condições (Tabela 9).





**Tabela 9 – Indicadores de renda do município de Mamonas**

Indicador	Ano		
	1991	2000	2010
Renda per capita	92,36	180,75	269,87
IDHM	0,241	0,440	0,618
Índice de Gini	0,45	0,53	0,45
% da população em situação de extrema pobreza	52,41	29,78	22,5
% da população em situação de pobreza	84,98	55,71	32,80
% da população vulnerável à pobreza	94,94	78,81	56,91

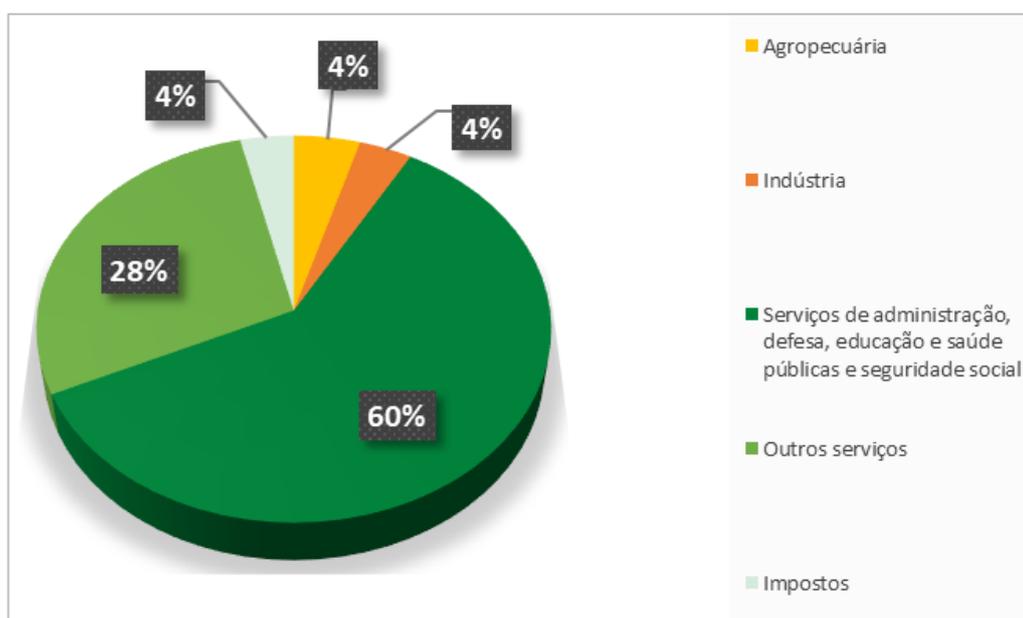
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - PNUD, IPEA e FJP, 2020.

### 3.2.3. Economia

De acordo com o IBGE (2018), a atividade econômica predominante no município é o setor de serviços, que representa 88,1% do valor adicionado ao PIB, seguido do setor da agropecuária (4,6%) e da indústria (3,7%). Na Figura 5 é apresentado o valor adicionado dos

setores de atividades econômicas e impostos no PIB de Mamonas.

Ainda segundo o IBGE, em 2018 Mamonas apresentou um PIB a preços correntes de R\$ 47.821.890,00, o que representa, para o mesmo ano, um PIB *per capita* de R\$ 7.321,17.



**Figura 5 – Participação dos setores de atividades econômicas e impostos no PIB do Município de Mamonas**

Fonte: IBGE, 2018.

### 3.2.4. Saúde

Quanto à infraestrutura de saúde, o município de Mamonas conta com 11 estabelecimentos, sendo 10 da administração pública, todos de gestão municipal. Desses, 4 se encontram na área rural, o restante majoritariamente se

concentra na área central do município. Não há hospital no território municipal. As tipologias e prestadores de cada estabelecimento são apresentados na Tabela 10.





**Tabela 10 – Estabelecimentos de Saúde existentes no Município de Mamonas**

Estabelecimento	Natureza jurídica (grupo)	Gestão	Localização	Atende SUS
1 Ambulatório Médico de Mamonas	Rua Alcebíades Ribeiro dos Santos, 173 - Santana	Adm. Pública	Municipal	Sim
2 Secretaria Municipal de Saúde	Rua Alcebíades Ribeiro dos Santos, s/n - Santana	Adm. Pública	Municipal	Sim
3 Laboratório Prótese Mendes Duarte	Praça Vinte e Sete de Abril - Lira	Entidades Empresariais	Municipal	Sim
4 Núcleo de Vigilâncias em Saúde de Mamonas	Rua Alcebíades Ribeiro dos Santos s/n - 15	Adm. Pública	Municipal	Sim
5 Polo da Academia de Saúde de Mamonas	Rua José Neres Santana - Santana	Adm. Pública	Municipal	Sim
6 Posto de Saúde de Consulta	Fazenda Consulta, s/n - Consulta	Adm. Pública	Municipal	Sim
7 Posto de Saúde de Riacho de Areia	Comunidade Riacho de Areia	Adm. Pública	Municipal	Sim
8 Farmácia de Minas de Mamonas	Rua Alcebíades Ribeiro dos Santos, 211 - Santana	Adm. Pública	Municipal	Sim
9 UAPS de Barrinhas	Distrito de Barrinhas, s/n	Adm. Pública	Municipal	Sim
10 UBS Bairro Lira	Rua Projetada, s/n - Sá	Adm. Pública	Municipal	Sim
11 UAPS de Caraíbas	Comunidade Caraíbas, s/n	Adm. Pública	Municipal	Sim

Fonte: CNES/ Ministério da Saúde, 2021.

Em relação à atenção primária, segundo o Plano Municipal de Saúde (PMS, 2020), o município possui 100% de cobertura do Programa Estratégia Saúde da Família (ESF), com três equipes da ESF. No total são: seis (agentes comunitários de endemias (ACE), 17

Agentes Comunitários de Saúde (ACSs), um Fiscal Sanitário. As equipes são compostas por Médicos, Enfermeiros e ACSs, e também existem equipes de saúde bucal, compostas por cirurgia dentista e THD e ASB.

**Tabela 11 – Equipes de saúde municipais de Mamonas**

Estratégia Saúde da Família - Equipes			
ESF	Comunidades / Bairros	Famílias	Pessoas
Todos por Mamonas (Urbana)	Bairros: Centro, Lira, Santana, Planalto, Morada do Sol.	825	2211
Fantástico (Urbana e Rural)	Brejão, Limoeiro, Roçado Velho, Olhos D'Água, Sapé, Jaqueira, Castanha, Cabeceira, Barreiro Branco, Baixio, Barreiro do Mato, Tabuleiro, Lameiro, Barrinhas, Barreiro da Cruz, Consulta, Jatai, Salinas, Fundão, Várzea da Conceição, Morro Agudo, Enchu, Castanha, Roçado Velho, Furadinho, Jiboia, jacu, Barreiro de Ouro, Lameiro, Riacho das Pedras, Barreiro do Itapicuru, Paus Pretos, Lira, Planalto e Beira Rio.	714	2176
João Nunes (Urbana e Rural)	Galheiros, Urubu, Pedra Redonda, Caraíbas de Baixo, Junco, Mimoso, Moci Pinhão, Caraíbas de Cima, Barra do Sitio, Barreiro do Sitio, Jurema, Pedra Redonda, Riacho de Areia, Melada, Havana, Teiú, Riacho de Areia 1, Riacho de Areia 2, Caetano, Lagoa do Sitio, Olhos D'Água, Gado Bravo, Sitio, Forquilha, Tabocas, Riacho Fundo e Santana.	749	1951

Fonte: Prefeitura Mamonas, 2020.

Analisando-se as doenças relacionadas à falta de saneamento básico, em Mamonas, no período entre 2018 e 2020, há registro de ocorrências de hepatites virais, Covid-19 e dengue (189 casos - entre crianças de 0-9 anos foram registrados 13 casos no período). Entre 2018 e 2020, o número de casos notificados de dengue caiu consideravelmente, o que pode

estar relacionado à subnotificação de casos, tendo em vista que em 2020, com a ocorrência da pandemia de Covid-19, estudos relacionam a subnotificação de doenças à orientação dada à população a não procurar os serviços de saúde, a menos em caso de sintomas sérios (MASCARENHAS *et. al*, 2020). Entre março/2020 e maio/2021 foram confirmados

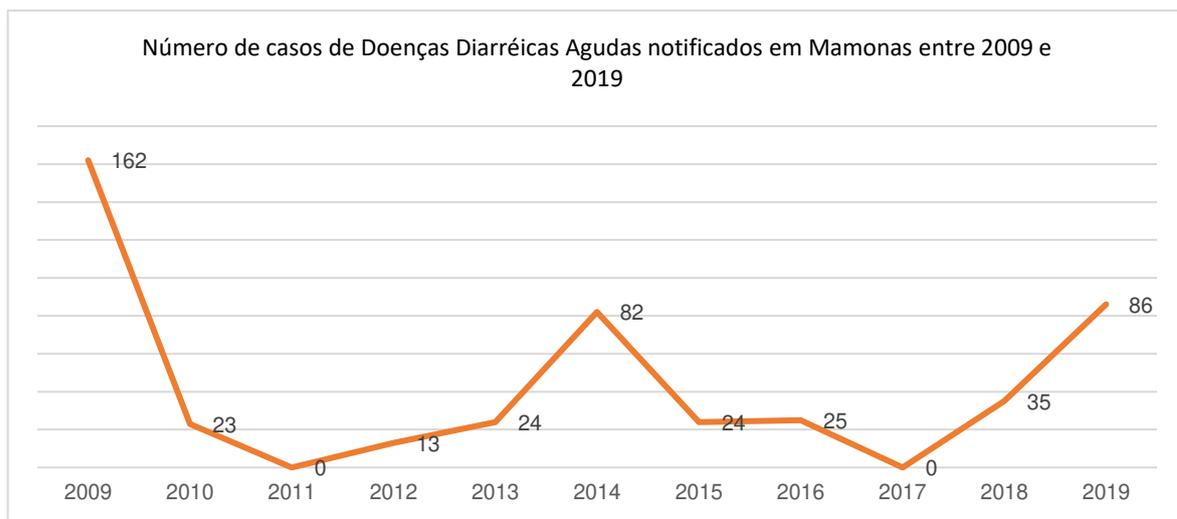




292 casos de Covid-19 e 0 óbitos. Ressalta-se que ações de saneamento como a existência de abastecimento de água podem contribuir na profilaxia da doença, uma vez que hábitos de higiene, como lavar as mãos frequentemente, são medidas indicadas para reduzir o risco de contaminação.

Em observância aos dados apresentados no gráfico (Figura 6), nota-se que, de 2009 a 2011,

houve drástica redução do número de casos de doenças diarreicas agudas (DDA), chegando a zero em 2011. Porém, voltou a subir nos anos seguintes, registrando 82 casos no município em 2014, continuando a oscilar o número de casos no decorrer dos anos subsequentes, registrando zero casos novamente, em 2017, e 86 casos no último ano de análise (2019).



**Figura 6 – Casos de Doenças Diarreicas Agudas em Mamonas**  
Fonte: SIVPE-DDA – MS, 2020d.

Em relação ao número de óbitos entre a faixa etária de crianças menores de 5 anos, relacionados a doenças infecciosas e parasitárias, entre outras, diretamente associadas à falta ou precariedade do saneamento básico, não há registros entre 2017-2019 (até o momento não há dados disponíveis para 2020). A Tabela 12 apresenta

os óbitos registrados no período, sendo que as informações referem-se, às causas de doenças infecciosas e parasitárias, de maneira geral, incluídas no Capítulo CID-10<sup>1</sup>, podendo se tratar de doenças não relacionadas ao saneamento, não sendo possível tal identificação junto aos bancos de dados consultados.

**Tabela 12 – Registro de óbitos em decorrência de doenças infecciosas e parasitárias e do aparelho digestivo, no período de 2017 a 2019 – Mamonas**

Faixa Etária	2017	2018	2019
Menor 1 ano	-	-	-
1 a 4 anos	-	-	-
5 a 9 anos	-	-	-
10 a 14 anos	-	-	-
15 a 19 anos	-	-	-
20 a 29 anos	-	-	-
30 a 39 anos	-	-	-
40 a 49 anos	-	-	-

<sup>1</sup> Dentre as doenças infecciosas e parasitárias incluídas no Capítulo CID-10 podem ser citadas: Diarreia; Tuberculose; Leptospirose; Hanseníase; Tétano; Coqueluche; Infecção meningocócica; Septicemia; Dengue; Hepatite viral; HIV; Leishmaniose; Doença de

Chagas; Toxoplasmose; Esquistossomose; Cisticercose, entre outras.





Faixa Etária	2017	2018	2019
50 a 59 anos	-	-	1
60 a 69 anos	-	-	-
70 a 79 anos	-	1	-
Total	-	1	1

Fonte: SIM/DATASUS/Ministério da Saúde, 2021.

Em relação ao estado nutricional de crianças menores de 5 anos, no município, entre os anos de 2018 e 2020, junto ao indicador peso x idade, o índice “peso elevado” diminuiu e também o número de crianças com “peso baixo para a idade”, chegando este a apenas um registro em 2020. O índice “peso adequado” também melhorou no triênio. Em relação ao indicador “peso x altura”, o quantitativo do município se mostra um pouco melhor que a média nacional de estadual, à exceção apenas

Em 2010, apenas 5,1% do total de moradias do Município de Mamonas se encontrava em situação adequada, 94,6% estavam em condições semiadequadas e 0,3% estavam em situação inadequada. Na área urbana, os dados

do item “risco de sobrepeso”, que apresentou porcentagem um pouco maior no município. Apesar do município apresentar índices, de um modo geral, melhores que a média nacional, em relação ao estado nutricional de crianças menores de cinco anos, enquadradas em “peso adequado ou eutrófico”, ainda se observa registro de crianças com peso elevado e risco de sobrepeso, e ainda crianças com magreza e em condição de obesidade.

### 3.2.5. Habitação e áreas de interesse social

indicam um cenário melhor em relação à situação de adequação das moradias da área rural. Destaca-se que nenhuma moradia da área rural era considerada como adequada (Tabela 13).

Tabela 13 – Adequação das moradias do Município de Mamonas, 2010

Situação	Área urbana		Área rural		Total	
	Quantidade de moradias	%	Quantidade de moradias	%	Quantidade de moradias	%
Adequada	101	11,0	-	-	101	5,1
Semiadequada	821	89,0	1.051	99,4	1.872	94,6
Inadequada	-	-	6	0,6	6	0,3

Fonte: IBGE, 2010.

No município não foi identificada a existência de Política de Habitação de Interesse Social, Plano Diretor, Plano de Habitação de Interesse Social ou outros instrumentos instituindo Áreas de Interesse Social. Todavia, conforme dados do Censo Demográfico do IBGE, em 2010, 4,24% dos domicílios encontravam-se com déficit habitacional, o que corresponde a 84 moradias, havendo necessidade de atenção quanto às condições de habitação no município, ainda que este tenha um déficit relativamente baixo.

### 3.2.6. Energia elétrica, pavimentação e transporte

Em Mamonas, o fornecimento de energia elétrica é de responsabilidade da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Em 2010,

99,5% dos domicílios particulares permanentes possuíam acesso à energia elétrica, estando o município acima da média nacional (98,7%) e do estado (99,3%). Ao todo, 9 domicílios do município não possuíam acesso à energia elétrica no ano de 2010.

Em relação à pavimentação, em 2010, 63,3% ou 920 domicílios em áreas urbanas com ordenamento regular estavam localizados em vias públicas pavimentadas (IBGE, 2010). De acordo com informações do município, Mamonas possui 6 km (cerca 30,0%) da Sede Municipal com algum tipo de pavimentação. No Distrito de Barrinha, 50% das vias (1km) apresentam algum tipo de pavimentação. Ainda segundo a prefeitura, há cerca de 180 km de vias na área rural, sendo aproximadamente





1 km pavimentado, na Comunidade de Caraíba de Baixo.

Também conforme informado pela prefeitura, Mamonas não possui terminal rodoviário. Contudo, há transporte rodoviário intermunicipal, que liga Mamonas aos Municípios de Espinosa e Monte Azul. Há ainda empresas locais de transporte rodoviário que realizam trajetos específicos a destinos como

os Estados de São Paulo e Belo Horizonte. O acesso a outros locais também ocorre por transporte particular, próprio ou táxi coletivo (geralmente sem regularização), ou caronas.

Em 2010 havia automóvel para uso particular em 18,6% dos domicílios, e motocicleta em 59,3%, sendo o principal meio de transporte no município.

## 4 DIAGNÓSTICO

### 4.1. Abastecimento de Água

Em Mamonas, a responsabilidade pela prestação dos serviços de abastecimento de água em todo o município (Sede Municipal, Distrito de Barrinhas e comunidades rurais) é da Prefeitura Municipal de Mamonas, sob gerenciamento da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

#### 4.1.1. Atendimento

Segundo os dados do Censo Demográfico do IBGE, em 2010, 85,9% da população total de Mamonas possuía acesso à rede de abastecimento de água.

Cabe destacar que a população do município, majoritariamente, residia na área rural, 69,8%, enquanto uma parcela menor residia na área urbana, 30,2%.

Dessa maneira, pode-se aferir que tal panorama reflete a ausência de acesso da população que se encontra na zona rural, e que o sistema da Sede municipal não atendia toda a população urbana (IBGE, 2010).

A Figura 7 apresenta as formas de abastecimento de água por situação de domicílio (urbano ou rural) em Mamonas.

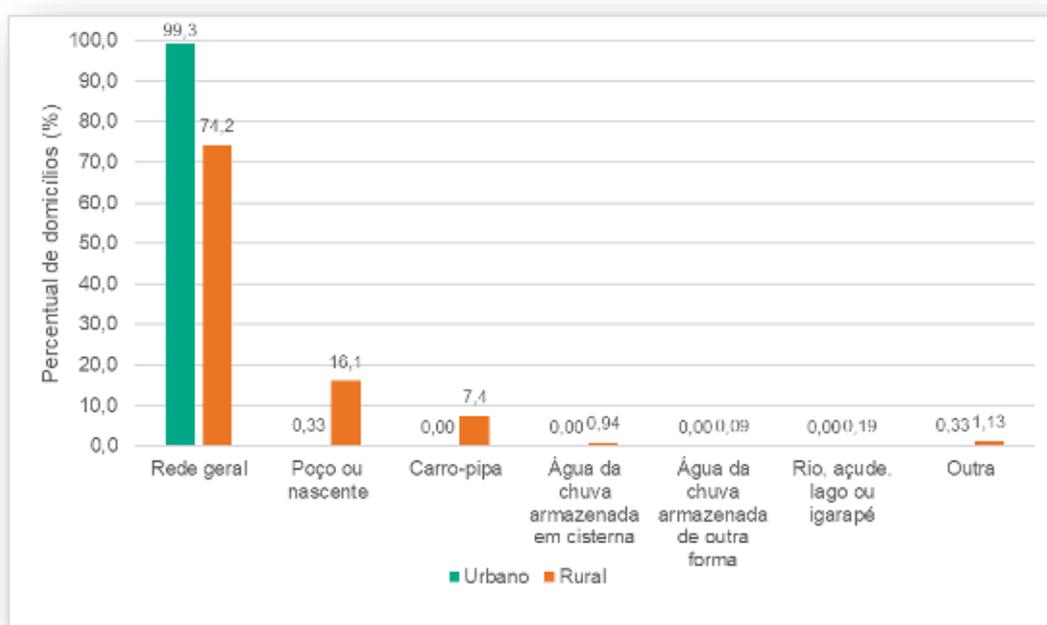


Figura 7 – Formas de abastecimento de água no Município de Mamonas, 2010

Fonte: IBGE, 2010.

Em relação às formas de abastecimento de água, apresentadas acima, observa-se que os domicílios da área urbana,

predominantemente, possuíam acesso à rede geral (99,3%); 0,33% tinham acesso à nascente ou poço; e 0,33% dos domicílios possuíam





outras formas não mencionadas anteriormente. Na área rural, 74,2% dos domicílios tinham acesso à rede geral; 16,1% utilizavam água de poço ou nascente; 7,4% necessitavam de atendimento por carro-pipa; 0,94% utilizavam água de chuva armazenada em cisterna; 0,09% utilizavam água de chuva armazenada de outra forma; em 0,19% dos domicílios, o abastecimento de dava por rios, açudes, lagos ou igarapés; e 1,1% dos domicílios possuíam outras formas não mencionadas anteriormente.

#### 4.1.2. Caracterização e Análise dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)

Em Mamonas, a Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, é a responsável pela prestação dos serviços de abastecimento, por meio do SAA Sede (que além da Sede também abastece as comunidades de Enchu, Limoeiro, Paus Preto e Roçado Velho), SAA Tabocas (que não está em operação, mas foi projetado e construído para atender à população das comunidades de Caetano, Caraíbas de Cima, Lagoa do Sítio, Pedra Redonda, Riacho de Areia, Riacho Fundo, Tabocas e Teiú), além de 26 outros sistemas rurais, cada qual responsável por abastecer sua respectiva comunidade.

##### I - SAA Sede

O número total de economias reais e ativas nesse sistema, tomando como referência o mês de fevereiro de 2021, é de cerca de 2.600. O índice de hidrometração é de 100%, segundo informado pela Prefeitura. A população na área de abrangência do sistema Sede corresponda à população dos bairros urbanos

(3.500 habitantes), e das comunidades de Enchu, Limoeiro, Paus Preto e Roçado Velho, perfazendo um total de 3.627 pessoas atendidas pelo sistema.

O SAA Sede começou a ser operado pela Prefeitura em 1995. O SAA Sede é composto de captação, tratamento, reservação e rede de distribuição.

##### a) Captação

O manancial utilizado era, até o ano de 2018, superficial com barramento, com captação no Rio Cabeceiras; entretanto, com o tempo, a barragem passou a não fornecer vazão suficiente de água, e a captação passou a ser subterrânea, realizada em quatro poço tubulares, sendo três da Prefeitura e um particular, para o qual a Prefeitura paga um aluguel mensal. Apenas a captação localizada em propriedade particular está com processo de outorga em andamento, os demais não possuem regularização.

##### b) Tratamento

Na Estação de Tratamento de Água (ETA), que até o ano de 2018 operava com tratamento convencional, atualmente é realizada apenas desinfecção com cloro. Posteriormente, a água tratada é reservada e distribuída por meio da rede de distribuição até as residências.

##### c) Reservação

Existe um reservatório para atendimento ao sistema Sede, sendo a descrição dele apresentada na Tabela 14.

**Tabela 14 – Principais informações sobre o reservatório que integra o SAA Sede**

		SAA Sede - Reservação
		Reservatório
Coordenadas geográficas	Latitude (Sul)	Coordenadas UTM: Zona: 23 L
	Longitude (Oeste)	Longitude: 717055 Latitude: 8335957
Locais atendidos pelo reservatório		Mesma abrangência da ETA
Reservatório de montante ou jusante?		Montante
Volume total (m <sup>3</sup> )		260
Tipo de reservatório		Semienterrado
Material do reservatório		Concreto





SAA Sede - Reservação	
Reservatório	
Possui monitoramento da qualidade da água do reservatório?	Não
Início da operação (ano)	1995
Dificuldades enfrentadas para operação	Não há
Estado de conservação do reservatório	A estrutura do reservatório está desgastada, descascando e com rachaduras, mas não foram observados pontos de vazamento.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mamonas, 2021.

#### d) Distribuição de todos os sistemas

A extensão total da rede de distribuição é de mais de 100 quilômetros, sendo que os diâmetros variam de 75 a 100 mm, em PVC.

#### II - SAA Tabocas

Conforme já mencionado, o SAA Tabocas foi projetado e construído para atender à população das comunidades de Caetano, Caraibas de Cima, Lagoa do Sítio, Pedra Redonda, Riacho de Areia, Riacho Fundo, Tabocas e Teiú, porém, ele ainda não se encontra em operação.

O manancial utilizado para captação no SAA Tabocas é subterrâneo, por meio de três poços

tubulares. Porém, não foi possível obter maiores informações sobre o SAA Tabocas, incluindo informações sobre a Estação de Tratamento de Água, pois, de acordo com o informado à equipe da Seletiva, o projeto da ETA não foi localizado nos arquivos da Prefeitura.

Na Figura 8, Figura 9 e Figura 10 podem ser observadas fotografias das etapas do SAA Tabocas, tiradas durante os trabalhos de campo da equipe da Seletiva, no mês de fevereiro de 2021.

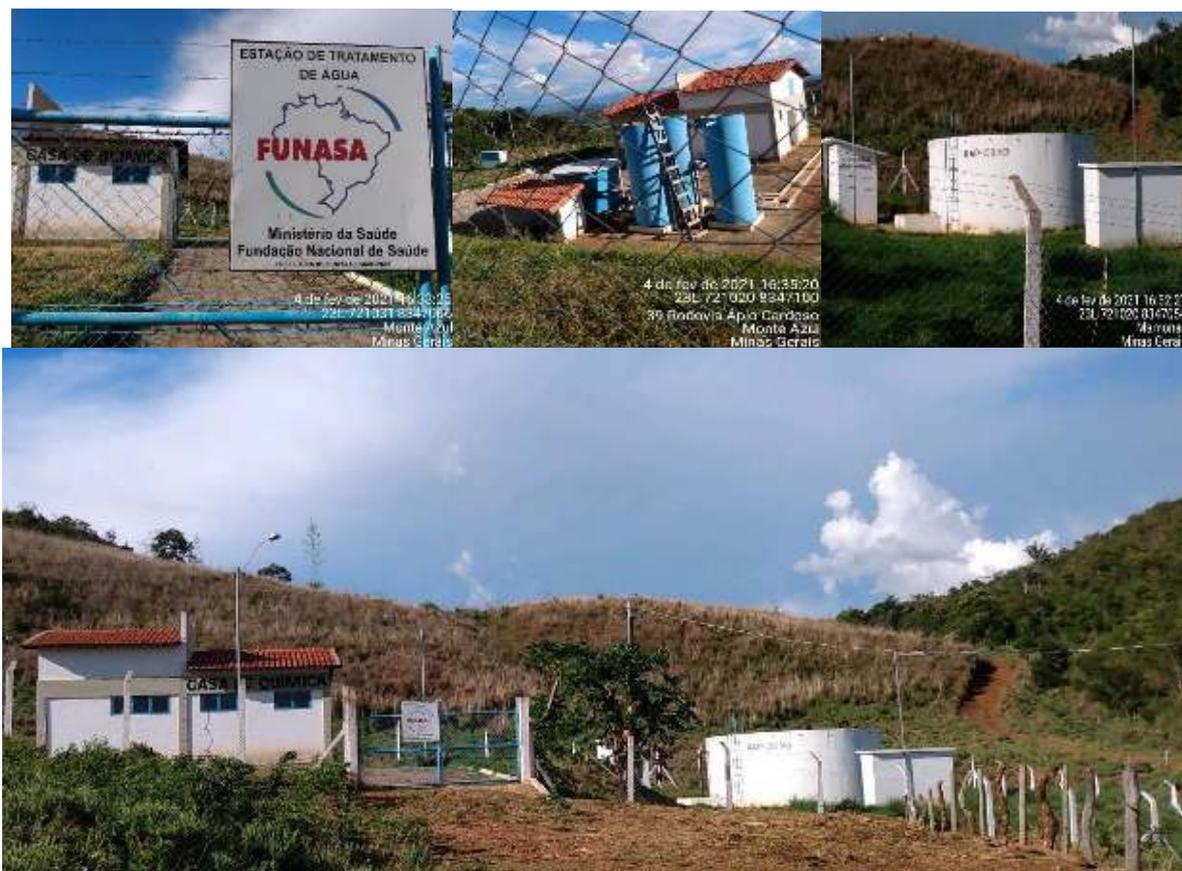


Figura 8 – Registro fotográfico de dois pontos de captação do sistema de Tabocas  
Fonte: Seletiva, 2021.



Figura 9 – Registro fotográfico da elevatória de água bruta do sistema de Tabocas  
Fonte: Seletiva, 2021.





**Figura 10 – Registro fotográfico da Estação de Tratamento de Água do sistema de Tabocas**  
Fonte: Seletiva, 2021

### III - SAAs Comunidades Rurais

Como já mencionado neste documento, nas comunidades rurais de Mamonas os serviços de abastecimento de água também são prestados pela Prefeitura, sendo que cada comunidade possui seu próprio sistema

(Tabela 15). De maneira geral, os sistemas de abastecimento de água das comunidades rurais são compostos pelas etapas de captação, reservação e rede de distribuição.

**Tabela 15 – Descrição das captações dos sistemas de abastecimento de água sob responsabilidade da Prefeitura na área rural**

Localidade	Tipo de Captação	Prestador
Barreiro da Cruz	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Barro Vermelho (Riacho de Areia)	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Baixio/Barrinhas	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Caraíbas de Cima	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Caraíbas de Baixo	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Caetano	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Capoeira (Caraíbas de Baixo)	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Cabeceira	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Enchu	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Galheiros	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Gameleira	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Havana	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Jacu/Lagoinha (Barreiro do Mato)	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Jiboia	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura





Localidade	Tipo de Captação	Prestador
Limoeiro	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Mocó	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Morro Agudo	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Pedra Redonda	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Pinhão	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Riacho das Pedras	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Riacho de Areia	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Riacho Fundo	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Sapé	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Sítio	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Tabocas	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Urubu	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura
Várzea da Conceição	Captação Subterrânea (Poço Tubular)	Prefeitura

Fonte: Seletiva, 2021.

Destaca-se que, em função da indisponibilidade de dados detalhados acerca dos SAA rurais, bem como do SAA Tabocas e do SAA Sede, descritos nos tópicos anteriores, não é possível avaliar a conformidade dos projetos e das estruturas dos sistemas existentes em relação às Normas Brasileiras (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A partir de informações da Prefeitura foi identificado que a água dos poços não recebe nenhum tipo de tratamento e não há informações quanto ao índice de hidrometração nas comunidades rurais.

Segundo relatos dos moradores a água dos poços é salobra e não recebe nenhum tipo de tratamento; os moradores utilizam a água da rede para atividades domésticas (banho, limpeza da casa, lavagem de roupas, dessedentação de animais) e água da chuva ou de nascentes, armazenada em cisternas, para beber e cozinhar; há falta de água na época de seca, sendo necessário solicitar caminhão-pipa, sendo a solicitação realizada de forma individual (cada domicílio solicita a sua). Os moradores informaram que a água salobra, vinda da rede de distribuição, é armazenada em caixas diferentes da água de chuva e água de nascente/ barragem (águas “boas”).

#### *IV - Demais soluções de abastecimento de água na área rural*

##### **a) Soluções alternativas coletivas**

Cabe mencionar que, no Município de Mamonas, parte da população da área rural utiliza, em época de chuvas, água encanada proveniente de barramentos e nascentes, como é o caso da barragem do rio da Consulta, que abastece as comunidades de Consulta, Salinas, Morro Agudo, Pinhão e Fundão, e do conjunto de barragens do rio Tabuleiro, que abastece as comunidades de Tabuleiro, Riacho das Pedras, Barreiro do Mato, Barrinhas (distrito), Furadinho, Barreiro da Cruz e Baixo. Foi informado que o conjunto de barragens do rio Tabuleiro é composto por cerca de 20 barragens e possui 37 tubulações no total; as tubulações são instaladas pela própria população que, muitas vezes, divide os custos de instalação e a água distribuída com moradores próximos.

##### **b) Soluções individuais**

Em relação às soluções individuais, destacam-se as tecnologias sociais implantadas através da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). A ASA é uma rede formada por mais de três mil organizações da sociedade civil de distintas naturezas, como sindicatos rurais, associações de agricultores e agricultoras, cooperativas, ONGs, Oscips, entre outros.





Como proposta, a ASA defende, propaga e executa ações voltadas ao projeto político da convivência com o Semiárido, tendo início com o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido, que engloba os demais programas: Um Milhão de Cisternas (P1MC), Uma Terra e Duas Águas (P1+2), Cisternas nas Escolas e Sementes do Semiárido (ASA, 2020).

Na Tabela 16 é apresentada a relação de tecnologias sociais para abastecimento de água, construídas no Município de Mamonas via Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), até o ano de 2019, e Ministério da Cidadania, até o ano de 2020. Cabe ressaltar que nem todas são destinadas ao consumo humano, contudo, são utilizadas para outras atividades diárias das famílias, com fins menos exigentes.

**Tabela 16 – Tecnologias sociais para abastecimento de água, construídas no Município de Mamonas via Articulação do Semiárido Brasileiro e Ministério da Cidadania**

Programa P1MC - ASA		
Categoria de tecnologia	Total de famílias beneficiadas	Total de pessoas beneficiadas
Cisterna de 16 mil litros	30	132
Programa P1+2 - ASA		
Categoria de tecnologia	Total de famílias beneficiadas	Total de pessoas beneficiadas
Cisterna-calçadão (52 mil litros)	60	-
Cisterna-enxurrada	41	-
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>350</b>
Programa Cisternas - Ministério da Cidadania		
Tipo de tecnologia	Total de famílias beneficiadas	
Barraginha	57	
Cisterna aprisco/telhado	57	
Tanque de pedra/caldeirão	89	
<b>Total</b>	<b>203</b>	

Fonte: MDS, 2020; ASA, 2019.

#### 4.1.3. Qualidade da Água Distribuída

A Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) informou que começou a realizar o monitoramento da qualidade da água distribuída no SAA Sede no mês de abril de 2021, não havendo, até o momento do diagnóstico, resultados para serem analisados. Em relação aos serviços prestados nas comunidades rurais, foi informado que não há monitoramento da qualidade da água dos poços tubulares e dos reservatórios. Também não há monitoramento da qualidade da água das cisternas de captação de água da chuva. Dessa maneira, não é

possível avaliar se a água consumida pela população atendida pelos serviços da Prefeitura Municipal atende aos padrões de potabilidade de água.

Através do trabalho de campo da equipe Seletiva foram identificadas soluções alternativas para consumo humano, como as cisternas de captação de água da chuva. Nas Oficinas Setoriais foram frequentes os relatos de cisternas com problemas estruturais que impossibilitavam seu uso, como rachaduras, vazamentos e infiltrações.





## 4.2. Esgotamento Sanitário

Em Mamonas, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, na Sede Municipal, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Mamonas, gerenciado pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Cabe ressaltar que, embora a Prefeitura seja a prestadora de serviços na Sede Municipal, parte da área urbana do município não dispõe de rede coletora, sendo utilizadas soluções individuais na maior parte dos domicílios (nesse caso, a população assume todas as responsabilidades da gestão, operação e manutenção dos serviços).

Quanto à área rural e o Distrito de Barrinhas, não possuem sistemas coletivos com coleta por rede e ETE, dessa forma, a população utiliza

soluções individuais de esgotamento sanitário, predominantemente fossas rudimentares (com ou sem nenhum tipo de revestimento).

### 4.2.1. Atendimento

A descrição geral da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário por situação do domicílio, segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010) pode ser visualizada na Figura 11. Ressalta-se que os dados apresentados possuem suas fragilidades devido à lacuna temporal da base censitária do IBGE – 2010 (ano do censo) a 2021 (ano do diagnóstico do PMSB).

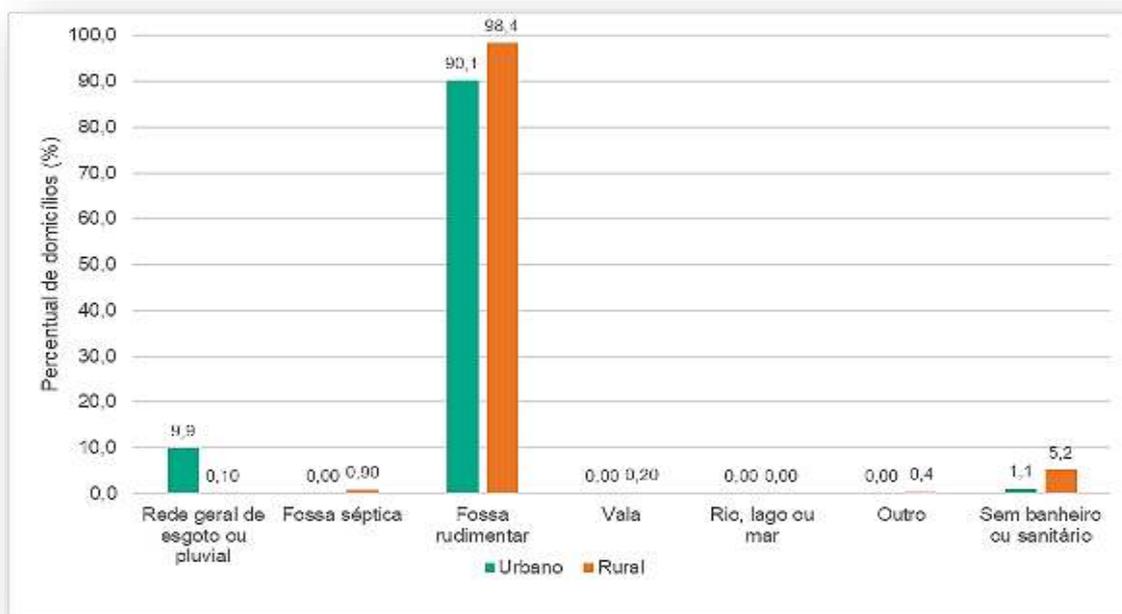


Figura 11 – Formas de esgotamento sanitário no Município de Mamonas, 2010

Fonte: IBGE, 2010.

Segundo os dados do Censo Demográfico do IBGE, em 2010, apenas 4,8% da população total de Mamonas possuía acesso à rede geral de esgoto ou pluvial. Ressalta-se que a maior parte da população do município, naquele ano, residia na área rural (69,8%), enquanto menos de um terço da população (30,2%) residia na área urbana. Dessa maneira, podemos aferir que tal panorama reflete a ausência de acesso da população que se encontra na zona rural, e

que o sistema da Sede municipal não atendia toda a população urbana (IBGE, 2010).

Com base na figura supracitada, é possível observar o déficit no acesso às estruturas sanitárias. Dos 1.914 domicílios do município (total das áreas urbana e rural) que possuíam banheiro ou sanitário em 2010, 94,5% utilizavam fossa rudimentar, uma solução que não pode ser considerada adequada, devido à falta de padronização, monitoramento e





formas de assegurar a não contaminação do solo e lençol freático; na área rural, esse valor era ainda maior: 98,4% dos domicílios utilizavam fossa rudimentar. Ainda sobre os domicílios rurais, em 2010, os dados do IBGE mostram que 5,2% deles não possuíam nenhum tipo de estrutura sanitária, indicando, assim, a prática de defecação a céu aberto.

Em relação à área urbana, os dados do Censo 2010 demonstram a inefetividade do acesso ao sistema de esgotamento sanitário, por contar com apenas 9,9% de domicílios atendidos por rede de esgoto ou pluvial, contra 90,1% de domicílios que possuíam fossa rudimentar. A existência de fossas rudimentares na área urbana aumenta os riscos de contaminação devido à proximidade das residências, diferentemente da área rural cujos domicílios são dispersos espacialmente.

#### 4.2.2. Caracterização e Análise do Sistema de Esgotamento

##### a) Sistema Coletivo

No Município de Mamonas existe um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) implantado, o qual atende parcialmente à área da Sede urbana (apenas os bairros Centro e Santana). O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede municipal de Mamonas (SES Mamonas) é composto por rede coletora e Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), porém esta não está em funcionamento.

De acordo com informações fornecidas pelo prestador de serviços (Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente), a população na área de abrangência do sistema corresponde a 3.000 habitantes, sendo que 1.200 habitantes (40%) são atendidos por rede coletora de esgoto. O número total de economias reais e ativas, tomando como referência o mês de fevereiro de 2021, é de cerca de 800.

Conforme já informado, a ETE do SES de Mamonas ainda não está em operação. Dessa forma, os esgotos passam por uma espécie de decantação para separação de fases, sendo os sólidos destinados ao lixão municipal e o efluente lançado in natura no solo. Destaca-se que a Prefeitura Municipal (Secretaria

Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) não repassou maiores informações, como detalhes da estrutura e do processo de separação do esgoto, equipe envolvida na operação, entre outras; ainda, foi informado que o projeto da ETE não consta nos arquivos da Prefeitura e, portanto, não pode ser acessado.

A população da Sede urbana que não possui ligação à rede de esgoto (toda a população dos bairros Beira Rio/Bela Vista, Morada do Sol, Planalto e São Domingos, além de parte da população dos bairros atendidos por rede – Centro e Santana) utiliza soluções individuais de esgotamento, predominantemente fossas rudimentares para o esgoto do banheiro (águas fecais) e lançamento a céu aberto, nos quintais das próprias casas ou mesmo nas vias públicas, das águas cinzas ou de servidão (água da pia, tanque, máquina de lavar).

##### b) Soluções Individuais

O distrito de Barrinhas e as comunidades rurais de Mamonas não possuem sistemas coletivos com coleta por rede e ETE. Dessa forma, a população utiliza soluções individuais de esgotamento sanitário, predominantemente fossas rudimentares (com ou sem nenhum tipo de revestimento).

Conforme informações repassadas pela Secretaria Municipal de Saúde de Mamonas, existem, no município, sete domicílios que não possuem banheiro ou sanitário, sendo a defecação a céu aberto a solução adotada pelas famílias para fazer suas necessidades. Contudo, segundo a mesma fonte, não há informações sobre os bairros ou comunidades onde estão localizados esses domicílios.

Alguns moradores de Mamonas foram beneficiados por projetos de melhorias sanitárias domiciliares, em diferentes períodos. As melhorias sanitárias domiciliares (MSD) são intervenções promovidas por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares. Dentre as intervenções das melhorias sanitárias, destaca-se a implantação do conjunto módulo sanitário, através da instalação de vaso sanitário, lavatório,





chuveiro, caixa d'água e tanque séptico seguido de sumidouro.

Conforme informações repassadas pela Prefeitura, o Município de Mamonas foi contemplado com a construção de módulos sanitários na Sede municipal e nas comunidades de Junco, Caraíbas, Várzea da Conceição, Consulta, Barra do Sítio, Tabocas, Riacho de Areia, Caetano, Enchu, Paus Preto, Roçado Velho, Gado Bravo e Melada, por meio de instrumentos de transferências intergovernamentais, como termos de compromisso entre o município e a Funasa ou a Secretaria de Estado de Cidades e de Integração Regional (Sedru).

Não foi mencionado, pelos gestores do município, a existência de caminhão limpa fossa ou qualquer outro tipo de manutenção nas estruturas das fossas, sejam as fossas rudimentares ou as fossas sépticas das MSD.

#### 4.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Em Mamonas, a Prefeitura Municipal é a gestora dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estando sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e pela Secretaria Municipal de Saúde. Os principais serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos prestados no Município de Mamonas são:

- Coleta dos RSD, RSS e RCC/RV;
- Varrição de vias;
- Poda de árvores;
- Capina e roçada;
- Remoção de animais mortos;
- Limpeza de bueiros e bocas de lobo;
- Limpeza de terrenos vagos;
- Limpeza de fundos de vale;
- Disposição final dos RSU em Lixão.

Os principais atores administrativo-operacionais, e suas respectivas funções, são relacionados a seguir:

- **Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura** – administra e realiza os serviços de coleta convencional dos resíduos, limpeza pública (varrição, capina, poda, roçagem, remoção de

animais mortos, limpeza de bueiros e bocas de lobo, limpeza de fundos de vale) e coleta dos RCC/RV;

- **Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento** – Faz o acompanhamento e gestão das atividades de segregação, acondicionamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde das unidades públicas de saúde;
- **Serquip Tratamento de Resíduos** – Empresa terceirizada responsável pela coleta, tratamento e destinação final dos RSS.

##### 4.3.1. Caracterização e Geração dos Resíduos

O Município de Mamonas ainda não possui o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS), ainda, a Prefeitura Municipal de Mamonas não soube informar se as unidades públicas de saúde possuem seu PGRSS.

O Município de Mamonas realizou o estudo de composição gravimétrica no mês de março de 2021, sendo adotado como referência a metodologia apresentada na Cartilha da FEAM. Segundo informações disponibilizadas pela prefeitura, a análise foi realizada diretamente na área do lixão e contou com apoio dos funcionários da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura. Os resultados apresentados no estudo foram necessários para composição do Plano Regionalizado de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, em fase de elaboração pelo Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas – União Serra Geral, do qual o Município de Mamonas faz parte.

Além dos dados apresentados no estudo de composição gravimétrica é necessário destacar que para essas estimativas é importante se conhecer as seguintes variáveis: população, número de domicílios do município e per capita de cada tipo de resíduo. Em relação à variável população, segundo a projeção populacional do IBGE para o ano de 2020, a população total de Mamonas era de 6.554 habitantes. Tomando-se como base o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), que estabeleceu a média de 3,19 moradores por domicílio, a estimativa de domicílios para o ano de 2020 seria de





aproximadamente 2.054 domicílios. Apesar da defasagem dos dados (quase 10 anos de diferença), optou-se por utilizá-lo em razão da indisponibilidade de outra fonte de dados.

Segundo informações disponibilizadas pela prefeitura, a análise gravimétrica foi realizada em um único dia da semana, sendo coletados os resíduos dispostos pelos moradores dos bairros incluídos na rota da coleta compatível com o dia do estudo. O caminhão utilizado corresponde ao mesmo da coleta convencional, onde obteve-se uma amostra total de 509 quilos. Todos os resíduos foram dispostos em uma lona na área do lixão para realização das etapas de quarteamento e triagem dos resíduos. Após a realização do método de quarteamento e triagem dos resíduos por tipologia, foi realizada a pesagem, anotados os respectivos pesos para posterior análise e quantificação do percentual por tipo de resíduo.

Após análise dos resíduos, observou-se que a matéria orgânica correspondeu ao maior percentual de geração de resíduos no município (44%), seguida de “outros tipos” (20,6%) onde foram incluídos tecidos, madeira e pneus, recolhidos juntamente com os resíduos da coleta convencional. Dentre a parcela dos materiais recicláveis, observou-se que os papéis apresentaram maior percentual, perfazendo 12,67%, seguido do plástico (7,6%), vidro (4,9%) e metais (0,78%), representando uma somatória de 25,9% de materiais passíveis de reciclagem no município. Estima-se que uma parcela dos resíduos recicláveis possa ter sido diminuída no presente estudo, visto que muitos moradores possuem hábito de separá-lo e entregar diretamente aos catadores de materiais recicláveis que atuam com a coleta de forma autônoma no município, podendo estes resíduos, não terem sido dispostos para a coleta no dia de realização do presente estudo. Em relação aos rejeitos, a análise indicou o percentual de 9,5% da massa total dos resíduos coletados.

Em relação a geração per capita dos resíduos, os valores apresentados não possibilitaram a realização do cálculo, visto que a coleta dos resíduos no dia de realização do estudo, não foi representativa em todos os bairros da área urbana, e segundo informações

disponibilizadas pela prefeitura, a composição gravimétrica foi realizada em um dia da semana em que a disposição dos resíduos para coleta é consideravelmente reduzida pelos municípios (quinta feira). Além disso, a orientação para realização do estudo necessita da replicação da análise gravimétrica com frequência mínima de cinco dias consecutivos, o que não foi praticado durante o estudo. Nesse sentido, deve-se ter cautela ao utilizar as informações apresentadas, visto que os dados apresentados são insuficientes para retratar a realidade de geração de resíduos no município, sendo sugerido ao município uma complementação da análise realizada, seguindo-se a metodologia indicada.

Diante da impossibilidade de calcular a geração *per capita* para o Município de Mamonas, foi realizada uma busca por estudos na região do município de Mamonas, que pudessem ser utilizados como referência. Para tanto, optou-se por utilizar os estudos apresentados para o município de Botumirim, como referência, sendo este localizado na mesorregião do Norte de Minas Gerais, na microrregião de Grão Mogol. A escolha do município de Botumirim se justifica, uma vez que este apresenta população, IDH e renda per capita semelhante a Mamonas. O estudo em questão foi realizado em 2016 e apresentado no Plano Municipal de Saneamento Básico de Botumirim (SANBAS, 2019). Segundo o apresentado no plano, a geração per capita de resíduos sólidos urbanos em Botumirim em 2016 era de 0,650 kg/hab.dia, valor este que será considerado como geração per capita no presente PMSB de Mamonas.

Cabe ressaltar que as estimativas aqui apresentadas são fundamentais para o conhecimento quanto a geração dos resíduos sólidos no Município de Mamonas, bem como a avaliação dos resultados apresentados por municípios com características semelhantes. Diante da impossibilidade de realização do estudo com periodicidade contínua como indicado na metodologia disponível na “Cartilha de orientação ao estudo gravimétrico dos resíduos sólidos urbanos” elaborada pela FEAM, o qual estabelece a frequência de realização por no mínimo cinco dias consecutivos, é fundamental que os resíduos sólidos gerados no município sejam





monitorados de forma contínua, por meio de análises gravimétricas detalhadas, tornando possível uma avaliação da evolução da geração e composição destes no município, podendo ações como essas serem propostas no âmbito do presente PMSB.

Considerando-se a estimativa de população do IBGE para o município de Mamonas no ano de 2020, têm-se que há, em média, uma geração de resíduos sólidos no município na ordem de 127,8 toneladas por mês, ou 4,3 toneladas por dia.

Em relação ao volume dos resíduos sólidos urbanos gerados por dia em Mamonas – informação fundamental para planejamento das rotas de coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) – foi realizado um cálculo, tomando-se como base dados da literatura. Segundo a ABES (2006), o peso específico dos RSD, sem qualquer tipo de compactação (a exemplo de um caminhão carroceria, como o utilizado em Mamonas), é de aproximadamente 273 kg/m<sup>3</sup>.

#### 4.3.2. Infraestrutura

A municipalidade para realizar os serviços de coleta e transporte de RSU dispõe de veículos para os serviços, sendo: 1 caminhão carroceria alugado, foi possível identificar boas condições de uso do veículo, sendo utilizado nos serviços de coleta, remoção e destinação até o Lixão Municipal.

Para os diversos serviços do presente eixo, a prefeitura dispõe de cerca de 26 funcionários, sendo distribuídos da seguinte forma:

- Cinco funcionários trabalham nos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSD;
- Dezesesseis funcionários trabalham no serviço de varrição;
- Cinco funcionários trabalham nos serviços de poda, roçagem, capina, limpeza de bueiros e bocas de lobo, limpeza de terrenos vagos, limpeza de fundos de vale e remoção de animais mortos;

Em relação aos equipamentos de proteção individual (EPI), segundo a prefeitura, as equipes envolvidas nos trabalhos de varrição, poda e capina não recebem os EPIs completos.

#### 4.3.3. Atendimento

Os principais serviços prestados no município são: coleta dos RSD, RSS, RCC/RV; varrição de vias; poda de árvores; capina e roçada; limpeza de bueiros e bocas de lobo; limpeza de terrenos vagos; limpeza de fundos de vale; remoção de animais mortos; disposição final dos RSU no Lixão Municipal. Segundo a Prefeitura Municipal, os serviços de coleta abrangem a Sede Municipal. Já os serviços de limpeza pública como varrição atendem a Sede Municipal e o Distrito de Barrinhas, os demais serviços de limpeza pública tem sua cobertura apenas em área urbana.

#### 4.3.4. Serviços de Limpeza Pública

- **varrição das vias** – realizado na Sede Municipal e no Distrito de Barrinhas, realizado conforme demanda, sem plano de varrição específico;
- **capina** – realizado conforme a demanda, na área urbana do município;
- **roçada** – realizado conforme a demanda, na área urbana do município;
- **poda** – realizado conforme a demanda, na área urbana do município;
- **limpeza de bueiros e bocas de lobo** – realizado conforme a demanda, na área urbana do município;
- **limpeza de terrenos vagos** – realizado conforme a demanda, na área urbana do município;
- **limpeza de fundos de vale (cursos d'água)** - realizado conforme a demanda, na área urbana do município;
- **remoção de animais mortos** – realizado conforme a demanda, na área urbana do município;
- **eventos e festividades** – o município de Mamonas possui um Mercado Municipal, sendo o espaço utilizado para realização da feira dos agricultores locais. Foi informado que o evento acontece toda sexta-feira, na parte da manhã e após a feira livre do mercado uma equipe é direcionada para a limpeza da área. Os resíduos orgânicos geralmente são aproveitados por alguns agricultores para alimentação de animais de criação e o restante dos resíduos coletados pela equipe de varrição são dispostos no lixão.





#### 4.3.5. Coleta e Destinação Final

- **Resíduos Sólidos Domiciliares** – a coleta, remoção e transporte são realizados em área urbana do município de Mamonas, sendo três vezes na semana nos bairros de Santana Lira, Planalto, Morado do Sol e Centro, e duas vezes na semana nos bairros Bela Vista, Beira Rio e São Domingos.
- **Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCC/RV)** – são coletados conforme demanda, na Sede Municipal, Distrito de Barrinhas e comunidades rurais, sendo encaminhados aos Lixões Municipais ou reaproveitados para manutenção de estradas e aterramento.
- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)** – não há uma frequência de coleta dos resíduos, sendo encaminhados a um Aterro Sanitário de Resíduos Classe I pela empresa contratada (Serquip).
- **Resíduos cemiteriais** – conforme informações disponibilizadas pela prefeitura, os resíduos como roupas, utensílios e madeira em decomposição são enterrados juntamente com os corpos. Quanto aos resíduos provenientes da abertura das covas ou manutenção das jazidas, estes são reaproveitados ou destinados ao lixão.
- **Resíduos dos serviços de limpeza urbana** – os resíduos de capina, poda, limpeza de bueiros e bocas de lobo, roçagem, limpeza de terrenos vagos, remoção de animais e limpeza de fundos de vale são encaminhados ao lixão municipal.
- **Resíduos de logística reversa** – não há gerenciamento ou gestão destes tipos de resíduos no município. As embalagens de defensivos agrícolas são devolvidas aos comerciantes. Os pneus são doados pelas borracharias aos moradores (quando solicitado), ou destinados ao lixão. Os medicamentos em desuso ou vencidos são destinados ao lixão ou entregues nas unidades de saúde para posterior recolhimento por empresa especializada. Os demais resíduos, como pilhas e baterias, resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos são coletados juntamente com a coleta convencional e destinados ao lixão municipal.
- **Resíduos agrossilvopastoris** – sobre os compostos orgânicos (palhas, cascas, estrume, bagaços e outros) não foram mencionados qual destino é dado aos mesmos nas propriedades. Ressalta-se que foi informado pela prefeitura de Mamonas que não há matadouros ou abatedouros municipais licenciados, sendo os próprios fazendeiros responsáveis pela disposição final dos resíduos gerados.
- **Resíduos de óleos comestíveis** – não foi identificada nenhuma ação da Prefeitura Municipal de Mamonas relacionada ao manejo desse tipo de resíduo, sendo informado que parte da população promove o reaproveitamento na confecção de sabão caseiro.
- **Resíduos dos serviços públicos de saneamento** – Na estação de tratamento de esgoto de Mamonas, quando removido, o lodo é transportado em veículo da prefeitura (caminhão basculante ou trator) e destinado ao lixão do município, em área comum. Em média, segundo informado pela prefeitura, estima-se a quantidade de 1 tonelada de rejeitos por remoção, realizada conforme demanda.
- **Resíduos sólidos dos serviços de transporte** – o município de Mamonas não possui rodoviária nem locais pré-determinados, com estruturas fixas para embarque/desembarque de passageiros. Nesse caso, o acesso da população a transportes rodoviários e coletivos no território municipal ocorre em pontos aleatórios, improvisados e sem nenhuma infraestrutura para tal, como beira de rodovia, posto de gasolina, etc. Dessa forma, não há locais específicos para recolhimento do lixo gerado a partir dessa atividade.





#### 4.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

No município de Mamonas, a gestão do componente de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, sendo esta responsável pelas ações de planejamento, implantação e manutenção de todos os dispositivos e estruturas de drenagem no município.

Entretanto, vale ressaltar que este componente do saneamento básico envolve, para sua completa e efetiva aplicação, outras secretarias dentro do contexto municipal, como a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, que acaba exercendo, mesmo que indiretamente, um papel importante na gestão das águas pluviais no município.

##### 4.4.1. Atendimento

Mamonas não possui sistema de drenagem implantado, em ambas esferas, sendo identificado apenas duas bocas de lobo no município, além de pontes e lagoas naturais, resultando em um déficit considerável nos níveis de atendimento à população no âmbito deste componente.

Desta forma, é notável a necessidade de um planejamento efetivo da gestão municipal, que possibilite a implantação de um sistema de drenagem nos principais pontos do município onde foram identificados problemas de alagamento, enxurradas e inundações, tanto na parte central de Mamonas como nas comunidades rurais.

##### 4.4.2. Caracterização e análise dos sistemas de drenagem

O município de Mamonas não dispõe de legislação municipal que contemple o componente de drenagem e manejo das águas pluviais, como a Lei de Uso e Ocupação do Solo, o Código de Obras Municipal ou o Plano Diretor Municipal. Sendo assim, o município carece de mecanismos de gestão deste componente, que possibilite e direcione o planejamento as ações de implantação e manutenção dos dispositivos e estruturas de drenagem dentro do território municipal de Mamonas.

#### a) Pavimentação

De acordo com informações repassadas pela prefeitura, Mamonas possui na sede municipal uma extensão aproximada de 20 km de vias, sendo 6 km (30,0%) apresentando algum tipo de pavimentação, conforme demonstrado na Figura 12. No distrito de Barrinha, a extensão aproximada de vias é de 2 km, sendo 50% (1km) apresentando algum tipo de pavimentação (Figura 13). Ainda de acordo com a prefeitura, há cerca de 180 km de vias na área rural, sendo a maior parcela sem pavimentação, conforme demonstrado na Figura 14.



**Figura 12 – Pavimentação do tipo asfáltica na rua Joaquim Ferreira Sobrinho**  
Fonte: Seletiva, 2021.



**Figura 13 – Pavimentação do tipo poliédrica na Praça Felipe Dias, distrito de Barrinhas**  
Fonte: Seletiva, 2021.





**Figura 14 – Via sem pavimentação na zona rural de Mamonas**

Fonte: Seletiva, 2021.

### b) Microdrenagem

Caracteriza-se o sistema de microdrenagem como aquele responsável por conduzir as águas pluviais de ruas, avenidas, rodovias e calçadas até um sistema mais robusto de drenagem. Particularmente, os dispositivos de microdrenagem são estruturas fisicamente menores, capazes de coletar e direcionar volumes menos expressivos de água pluvial, como as sarjetas, os meios fios, as bocas de lobo, os poços de visita e a rede de drenagem.

Mamonas não possui sistema de microdrenagem, sendo identificados apenas duas bocas de lobo localizadas no município na Sede Municipal. Na Figura 15 pode ser observada a boca de lobo identificada na rua Joaquim Ferreira Sobrinho, próximo a Lagoa do Aconchego. Foi observado nos dispositivos de microdrenagem a presença de muito resíduo, evitando o completo funcionamento da estrutura.



**Figura 15 – Boca de lobo existente na rua Joaquim Ferreira Sobrinho**

Fonte: Seletiva, 2021.

### c) Macrodrenagem

De modo conceitual, a macrodrenagem representa o conjunto de elementos naturais ou artificiais capazes de conduzir as águas pluviais provenientes dos fundos de vale e dos sistemas de microdrenagem, de modo a evitar enchentes, alagamentos e inundações.

Caracteriza-se como estruturas de macrodrenagem aquelas responsáveis pelo escoamento de grandes volumes de água, sendo estruturas de grande porte e capazes de controlar a drenagem de grandes áreas de bacias hidrográficas. São estruturas de macrodrenagem os canais, as galerias, as bacias de retenção, os bueiros, as pontes, as lagoas, os rios, córregos e demais corpos d'água.

No município de Mamonas foi possível identificar algumas estruturas de macrodrenagem tanto em na área urbana, quanto na área rural do município. Durante as visitas foram observados a existência de pontes e pequenas lagoas para a dessedentação de animais na área rural. A Figura 16 apresenta uma das pontes do município, sobre o rio Sapé, na comunidade de Várzea da Conceição.

Em relação à área urbana do município de Mamonas, não há sistema de macrodrenagem implantado, sendo identificadas apenas a existência de duas lagoas que recebem o fluxo de água das vias próximas, direcionando para os corpos hídricos da região. A Figura 17 ilustra uma pequena lagoa utilizada para a dessedentação de animais próximo à rua Geremias Nunes Pereira.



**Figura 16 – Ponte sobre o Rio Sapé, na comunidade Várzea da Conceição**

Fonte: Seletiva, 2021.





**Figura 17 – Pequena lagoa para dessedentação de animais próximo à rua Geremias Nunes Pereira**  
Fonte: Seletiva, 2021.

A Figura 18 apresenta a principal estrutura de macrodrenagem do município, a Lagoa do Aconchego, localizada na sede do município de Mamonas. Observa-se na lagoa uma grande quantidade de algas, demonstrando indícios de eutrofização.



**Figura 18 – Lagoa do Aconchego**  
Fonte: Seletiva, 2021.

**Tabela 17 – Principais corpos hídricos existentes em Mamonas**

Principais corpos hídricos de Mamonas	
Córrego Gado Bravo	Rio Cabeceira
Riacho da Areia	Rio Caetano
Riacho Fundo	Rio Galheiros
Rio Bela Vista	Rio Mamonas
Rio Bom Sucesso	Rio Sapé
Rio Enchu	Rio da Consulta
Rio da Caraíba	Rio Barra do Sítio
Rio Havana	Rio Tabuleiro

Fonte: Seletiva, 2021.

#### 4.4.3. Processos erosivos e sedimentológicos

De acordo com as informações apuradas na visita ao município de Mamonas, sabe-se que o mesmo sofre com alguns processos erosivos, conforme Figura 19, que representa a estrada de acesso entre as comunidades de Jataí e Sítio, onde foi identificado a formação de processos erosivos.

Destaca-se que foi possível identificar durante as visitas realizadas ao município, algumas estruturas de contenção de erosão como pode ser observada na Figura 20.

De acordo com o Programa Nacional de Solos do Brasil - "Pronasolos", Mamonas possui uma suscetibilidade a formação de erosão variando de alta a muito alta praticamente em todo o território municipal, havendo alguns locais como nas imediações da Sede e das

comunidades de Mocó, Enchu, Limoeiro, Jaqueira e Galheiros que apresentam suscetibilidade baixa e muito baixa, como pode ser observado na Figura 20.

Em relação à vulnerabilidade a erosão hídrica no município, ainda de acordo com o Pronasolos, como pode ser observado também na Figura 21, esta é majoritariamente moderada, havendo alguns locais com vulnerabilidade alta, como próximo a comunidade de Barreiro da Cruz, Junco e Melada, e alguns locais com vulnerabilidade baixa, como nas imediações da Sede e das comunidades de Mocó, Enchu, Limoeiro, Jaqueira e Galheiros.

Salienta-se que esse tipo de erosão é uma das mais importantes dentro deste conceito, uma





vez que desagrega e transporta o solo erodido com muita facilidade, resultando não só em

problemas ambientais como também econômicos.



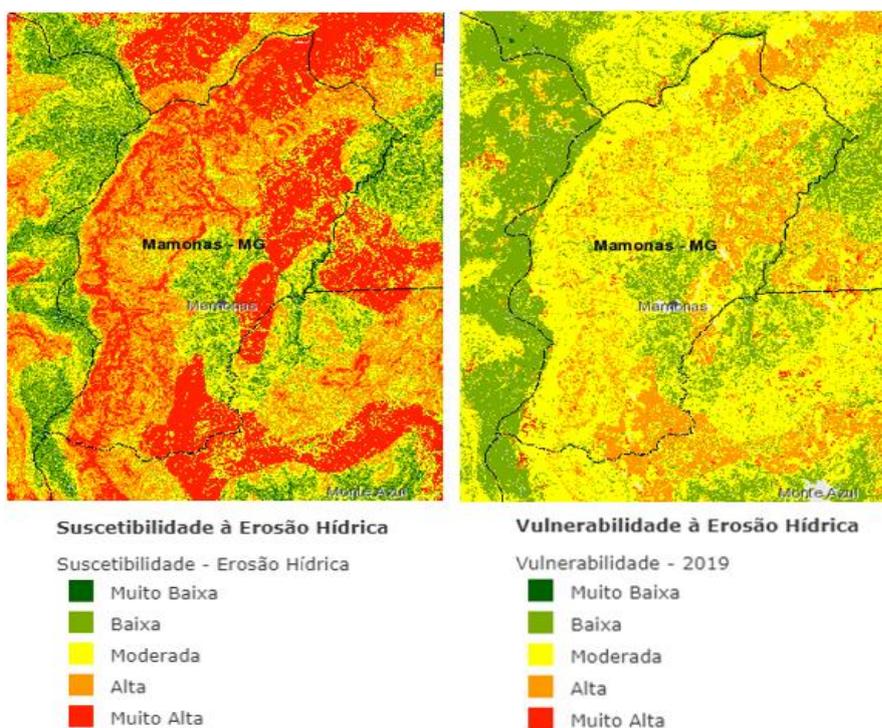
**Figura 19 – Processo erosivo na estrada de acesso entre as comunidades de Jataí e Sítio**

Fonte: Seletiva, 2021.



**Figura 20 – Estruturas de contenção de erosão em Mamonas**

Fonte: Seletiva, 2021.



**Figura 21 – Suscetibilidade e Vulnerabilidade à Erosão Hídrica no município de Mamonas**

Fonte: Seletiva, 2021.

#### 4.4.4. Estudo hidrológico e mapeamento das áreas impermeáveis

Os estudos hidrológicos fazem uso de características pluviométricas e espaciais, buscando definir as vazões de referências naqueles locais onde são identificados pontos críticos relacionados às águas de chuva.

Segundo informações coletadas durante as visitas de campo, foram identificados oito pontos críticos de inundação e/ou alagamento no município, como pode ser observado na Tabela 18 e na Figura 22.





**Tabela 18 – Pontos críticos de drenagem em Mamonas**

	Latitude	Longitude	Proximidade
Ponto Crítico 1 “Bacia B1”	15° 2’ 58.67 S	42° 57’ 0.88” O	Rua Joaquim Ferreira Sobrinho, esquina da Praça Marcionílio Antunes dos Anjos
Ponto Crítico 2 “Bacia B2”	15° 2’ 44.85” S	42° 56’ 43.61” O	Rua Joaquim Ferreira Sobrinho
Ponto Crítico 3 “Bacia B3”	15° 2’ 33.52” S	42° 57’ 12.10” O	Rua Elpídio Rodrigues Gomes
Ponto Crítico 4 “Bacia B4”	15° 2’ 57.49” S	42° 57’ 11.27” O	Rua Lino Fernandes Carneiro
Ponto Crítico 5 “Bacia B5”	14° 56’ 31.55” S	42° 55’ 15.86” O	Estrada que interliga a comunidade de Caetano e a comunidade de Riacho Fundo
Ponto Crítico 6 “Bacia B6”	15° 4’ 22.92” S	42° 57’ 0.68” O	Estrada que interliga as comunidades de Jaqueira e Barreiro da Cruz
Ponto Crítico 7 “Bacia B7”	15° 0’ 26.89” S	42° 56’ 39.87” O	Estrada de acesso a comunidade de Pinhão
Ponto Crítico 8 “Bacia B8”	14° 55’ 44.67” S	42° 52’ 21.81” O	Comunidade de Melada

Fonte: Seletiva, 2021.



**Figura 22 – Bacias de contribuição aos pontos críticos de drenagem**

Fonte: Seletiva, 2021.





#### 4.5. Controle Social – Oficinas Setoriais

Dentre os princípios fundamentais estabelecidos na Lei nº 11.445/2007 – do Saneamento Básico, o controle social afirma-se como elemento obrigatório em todas as etapas da elaboração do PMSB, visando garantir o caráter participativo e informativo do processo, por meio do desenvolvimento de diretrizes e métodos que estimulem a participação da população. Para tanto, são previstos eventos de mobilização social, que

visam difundir a informação e conscientizar os segmentos sociais e a sociedade em geral, para sua sensibilização e participação na elaboração do PMSB.

O resultado da participação da população de Mamonas na identificação das potencialidades e fragilidades do município foi compilado, por eixo, nas tabelas a seguir.

##### 4.5.1. Abastecimento de água

**Tabela 19 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de abastecimento de água**

Fragilidades apresentadas	Descrição
<b>Sede urbana</b>	
<b>Ausência de cobrança pelo uso da água</b>	A população não paga pela água distribuída pela Prefeitura nas regiões atendidas pelo SAA Sede (Sede e comunidades de Enchu, Limoeiro, Paus Preto e Roçado Velho), implicando na não geração de receitas com o sistema.
<b>Insatisfação com a água fornecida pela Prefeitura</b>	A população da Sede urbana não confia na qualidade da água distribuída pela Prefeitura Municipal, utilizando água de outras fontes para consumo (água de chuva e água de barragens e nascentes).
<b>Intermitência no fornecimento de água</b>	A população da Sede urbana está insatisfeita com a alternância na distribuição de água, que ocorre de dois em dois dias nos bairros em situações normais, afetando a realização de serviços domésticos.
<b>Distrito de Barrinhas e comunidades rurais</b>	
<b>Inexistência de água própria para consumo distribuída por rede</b>	A população da área rural não possui acesso à água potável, uma vez que a água dos poços artesianos, distribuída pelas redes, é salobra, não passa por nenhum tipo de tratamento e apenas pode ser utilizada para fins domésticos menos nobres. A água utilizada para consumo na área rural é proveniente de nascentes/ barragens e armazenamento de água de chuva em cisternas de captação.
<b>Dependência de distribuição de água por caminhão-pipa em época de seca</b>	Quando a água armazenada nas cisternas não é suficiente para abastecer a população durante o período de seca, a Prefeitura Municipal é acionada e fornece água através de caminhão-pipa.
<b>Armazenamento da água de chuva e da água da rede em caixas diferentes e tratamento da água de chuva antes do consumo</b>	A água distribuída pela rede (salobra) não é misturada com a água de chuva. Esta última é armazenada em cisternas e tratada pela população (por filtração e/ou desinfecção) antes do consumo.
<b>Conflitos pelo uso da água</b>	Conforme relatado no item 5.1.2.2, em Mamonas ocorrem conflitos entre os moradores devido à forma de construção das barragens particulares, em desnível (sistema de escada); nas comunidades em que não há controle e administração do sistema de barragens, aquelas que estão localizadas mais abaixo ficam secas e sem água, e as de cima sempre permanecem cheias.
<b>Existência de um entendimento de domínio privada dos recursos hídricos</b>	Também de acordo com o apresentado no item 5.1.2.2, foi relatado que há um entendimento, especialmente por parte dos moradores mais antigos das comunidades rurais, de que os cursos d'água são privados por passarem dentro de suas propriedades, sendo que, para que a água seja captada, é necessário negociar com o dono do terreno; há, ainda, aqueles que entendem que, por seus antepassados terem construído as barragens nos anos passados, as barragens são exclusivamente deles e só eles podem utilizar a água.





Potencialidades apresentadas	Descrição
<b>Sede urbana</b>	
Existência de hidrometração	Embora não pague pela água recebida, toda a população da Sede urbana possui hidrômetros em suas residências. A existência de hidrometração contribui para o controle do consumo de água e redução do desperdício.
Início do monitoramento, pelo prestador (Prefeitura Municipal), da qualidade da água distribuída	A água captada, tratada e distribuída pelo SAA Sede, passou a contar, desde o mês de abril de 2021, com análises e monitoramento da qualidade ao longo do Sistema.
<b>Distrito de Barrinhas e comunidades rurais</b>	
Armazenamento da água de chuva e da água da rede em caixas diferentes e tratamento da água de chuva antes do consumo	A água distribuída pela rede (salobra) não é misturada com a água de chuva. Esta última é armazenada em cisternas e tratada pela população (por filtração e/ou desinfecção) antes do consumo.
Existência de hidrometração em algumas comunidades	A existência de hidrometração em parte dos domicílios das comunidades rurais contribui para o controle do consumo de água e redução do desperdício.
Ajuda de custo da Prefeitura	A Prefeitura Municipal arca com os custos referentes à energia elétrica das bombas dos poços sob sua responsabilidade.

Fonte: Seletiva, 2021.

#### 4.5.2. Esgotamento sanitário

**Tabela 20 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de esgotamento sanitário**

Fragilidades apresentadas	Descrição
<b>Sede urbana</b>	
Existência de rede coletora em apenas parte da Sede urbana (bairros Centro e Santana) e inexistência de tratamento de esgotos	A ausência de rede coletora e de uma Estação de Tratamento de Esgotos operante é um grande desafio a ser superado no município, uma vez que não há formas de assegurar a não contaminação do solo e do lençol freático pelas fossas existentes na área urbanizada.
Ausência de cobrança pelo serviço de coleta de esgotos	A ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário, somada às eventuais despesas com os sistemas (troca de bombas, tubulações etc), acarreta em déficit orçamentário para o município.
Disposição irregular das águas cinzas	A proximidade entre as residências e a redução da área do quintal faz com que alguns moradores realizem a disposição das águas cinzas na rua.
Extravasamento de esgotos nas vias públicas	A existência de ligações clandestinas de águas pluviais à rede de esgoto, no interior dos domicílios, faz com que o esgoto extravase a céu aberto em alguns pontos nas vias públicas do município.
Existência de fossas rudimentares na área urbana	As fossas são construídas sem padronização e monitoramento. Destaca-se, ainda, a ausência de fiscalização das soluções individuais adotadas pelas famílias e de propostas para substituição das fossas rudimentares existentes por fossa sépticas.
Ausência de ações de educação sanitária e ambiental	Não foi relatada nenhuma ação de sensibilização da população com relação à importância da coleta e destinação correta das excretas, com vistas à redução dos lançamentos irregulares e dos desligamentos que ocorrem na rede coletora.
<b>Distrito de Barrinhas e comunidades rurais</b>	
Ausência de fiscalização e monitoramento das fossas rudimentares	Há elevado número de fossas rudimentares no distrito de Barrinhas e na área rural, visto que todos os domicílios que possuem banheiro utilizam a fossa rudimentar como destinação para as águas fecais. Soma-se a isso a ausência de fiscalização das soluções individuais adotadas pelas famílias e de propostas para substituição das fossas rudimentares existentes por fossa sépticas.
Ausência de políticas de incentivo à limpeza das fossas rudimentares	Não há, no município, ações de incentivo à contratação de caminhões limpa-fossa; além disso, a população não tem condições financeiras de arcar com essa despesa por conta própria. Por esse motivo, quando uma fossa chega à sua capacidade máxima, os moradores a abandonam e constroem outra.





Fragilidades apresentadas	Descrição
Disposição irregular das águas cinzas	No distrito de Barrinhas, a proximidade entre as residências e a redução da área do quintal faz com que alguns moradores realizem a disposição das águas cinzas na rua.
Existência de domicílios sem banheiro e prática de defecação a céu aberto	Na área rural ainda há prática da defecação a céu aberto, seja por opção em oposição à utilização do vaso sanitário, seja por ser a única prática, no caso de trabalho na roça, seja por ausência de banheiro ou vaso sanitário (foram registrados sete domicílios sem banheiro nas comunidades rurais). Segundo o Programa Conjunto de Monitoramento (JMP), administrado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), a defecação a céu aberto é uma prática intimamente ligada à pobreza e à exclusão; dessa forma, é fundamental compreender esse contexto para, assim, modificar ou pensar em políticas que possibilitem alterar este cenário que perpetua o ciclo vicioso de doença e pobreza, sendo uma afronta à dignidade das pessoas (JMP, 2019).
Ausência de ações de educação sanitária e ambiental	Não há capacitação e instrução dos moradores sobre as tecnologias adequadas para as condições físicas e socioeconômicas de cada comunidade, bem como ações continuadas no âmbito da educação sanitária.
Potencialidades apresentadas	Descrição
<b>Sede urbana</b>	
Inexistência de domicílios sem banheiro ou sanitário	Na área urbana do município não foi identificada prática de defecação a céu aberto, uma vez que todos os domicílios da Sede possuem banheiro ou sanitário.
<b>Distrito de Barrinhas e comunidades rurais</b>	
Não foram identificadas potencialidades	

Fonte: Seletiva, 2021.

#### 4.5.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

**Tabela 21 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de resíduos sólidos**

Fragilidades apresentadas	Descrição
Ausência de coleta nas comunidades rurais, correspondendo a 55,55% da população total.	A ausência dos serviços de coleta nas comunidades rurais, resulta na necessidade de queima ou aterramento dos resíduos e até mesmo o descarte irregular, em lotes vagos e margens de cursos d'água.
Disposição dos RSU em lixão	Os resíduos coletados são dispostos em lixão sem nenhum critério técnico.
Roteiro de coleta divergente ao informado pela população	No roteiro de coleta informado pela prefeitura consta a coleta 2 ou 3 vezes por semana. No entanto, nos questionários online, alguns moradores informaram que a coleta ocorre diariamente.
Moradores colocam os resíduos na rua muito antes do horário da coleta	O horário que a coleta passa em determinadas localidades é muito cedo, o que faz com o que os moradores deixem os resíduos na rua na noite anterior a coleta, para solucionar este problema, é necessário ajustar o horário da coleta e conscientizar a população.
Atuação de catadores de materiais recicláveis no lixão e ausência de coleta seletiva	Os catadores de materiais realizam a coleta de recicláveis diretamente no lixão e não recebem nenhum tipo de apoio do poder público para regularização da atividade
Ausência da coleta seletiva	A ausência de coleta seletiva, resulta na ação dos catadores no lixão e na falta de aproveitamento dos recicláveis gerados.
Ausência de capacitação das equipes de limpeza urbana	A falta de capacitação das equipes de limpeza, muitas vezes pode resultar na ocorrência de acidentes ou baixa de produtividade.
Ausência de capacitação das equipes das Unidades Básicas de Saúde	Nota-se que nas UBS não há uma organização quanto ao descarte dos RSS que necessitam de tratamento, o que evidencia a necessidade de treinamento dos funcionários.
Ausência de Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde nos estabelecimentos públicos e privados	A ausência dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde nos estabelecimentos públicos e privados, dificulta a realização de ações voltadas para o manejo adequado dos RSS.





<b>Fragilidades apresentadas</b>	<b>Descrição</b>
<b>Ausência de frequência adequada para coleta dos Resíduos de Serviço de Saúde</b>	A Secretaria de Saúde não dispõe de contrato com empresa especializada com frequência regular, favorecendo o acúmulo de resíduos infectantes por longos períodos.
<b>Ausência de cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos</b>	Falta de cobrança pelos serviços prestados gera uma receita adicional nos custos da prefeitura, dificultando os investimentos no setor.
<b>Equipamentos de Proteção Individual (EPI) não fornecidos às equipes</b>	As equipes envolvidas nos trabalhos de varrição, poda e capina não recebem os EPIs completos.
<b>Ausência de roteiro para os serviços de varrição, poda, capina e limpeza de bueiros e bocas de lobo.</b>	Não há um planejamento para execução desses serviços. A ausência de um roteiro, pode resultar em sobrecarga de trabalho para os funcionários, ou o contrário, excesso de funcionários para atendimento a demanda.
<b>Falta de orientação a equipe de varrição quanto ao acondicionamento e disposição dos resíduos de limpeza urbana</b>	Foi informado nas oficinas setoriais que alguns profissionais da equipe de varrição dispõem os resíduos nos lotes vagos ao invés de acondicioná-los para posterior coleta
<b>Falta implantação de logística reversa</b>	Resíduos sujeitos a logística reversa dispostos no lixão, queimados ou descartados de forma irregular pela população.
<b>Falta de gestão dos RCC</b>	Descarte irregular de RCC em áreas públicas e responsabilidade da gestão totalmente sob a prefeitura.
<b>Falta de campanha para descarte adequado de medicamentos vencidos, frascos e agulhas.</b>	Alguns moradores realizam a entrega nos postos de saúde, no entanto, os demais descartam junto aos resíduos da coleta.
<b>Falta tratamento de orgânicos</b>	Embora grande parte da população presente nas oficinas setoriais tenha informado reaproveitar os resíduos orgânicos como alimento para a criação, é preciso haver incentivo por parte da prefeitura quanto a realização do reaproveitamento e tratamento de orgânicos, com acompanhamento dos resultados a partir dos estudos gravimétricos e/ou implantar outras formas de tratamento dos orgânicos.
<b>Potencialidades apresentadas</b>	<b>Descrição</b>
<b>Reaproveitamento de orgânicos</b>	Os moradores reaproveitam os resíduos orgânicos como alimento para criações
<b>Frequência da coleta adequada</b>	Os moradores que responderam aos questionários online consideram a frequência da coleta adequada.
<b>Reaproveitamento de materiais recicláveis</b>	Moradores reaproveitam garrafas de vidro e pet para colocar manteiga, feijão e cachaça.
<b>População consciente</b>	Os comerciantes separam dentro de seus estabelecimentos, materiais de vidro e papelão e vendem.
	Parte dos moradores das comunidades rurais não atendidas demonstraram-se dispostos a assumir a responsabilidade de cuidar dos pontos de entrega voluntária, caso sejam implantados nas áreas não atendidas.
	Produtores rurais que compram com o cartão do produtor nas casas agropecuárias realizam a troca das embalagens vazias nos postos de venda.
	Moradores das áreas não atendidas realizam a separação de recicláveis e vendem.
	População tem consciência dos prejuízos à saúde causados pelo descarte ou disposição inadequada dos resíduos.

Fonte: Seletiva, 2021.





#### 4.5.4. Drenagem e manejo de águas pluviais

**Tabela 22 – Fragilidades e potencialidades relacionadas ao componente de drenagem e manejo de águas pluviais**

<b>Fragilidades apresentadas</b>
Ausência de Plano Diretor de Drenagem Urbana
Ausência de Código de Obras
Ausência de Plano Diretor Municipal
Baixa porcentagem das vias municipais apresentando algum tipo de pavimentação
Ausência de dispositivos de macrodrenagem
Existência de algas na Lagoa do Aconchego
Existência de corpo hídrico sem a presença de água
Ausência de dispositivos de microdrenagem
Existência isolada de duas bocas de lobo no município
As duas bocas de lobo do município possuíam resíduos de construção civil ou estavam parcialmente assoreadas
Inexistência de projetos e planejamento referente à drenagem e manejo de águas pluviais
Assoreamento de corpos hídricos no município
Locais apresentando processos erosivos motivados pela ausência de dispositivos de drenagem
<b>Potencialidades apresentadas</b>
Pré cadastro das vias do município
Existência de algumas vias apresentando meio fio
Existência de ações de manutenção do tipo corretiva no extravasor da Lagoa do Aconchego
Existência de ações de manutenção do tipo preventiva na Lagoa do Aconchego e nos corpos hídricos da região, como desassoreamento e limpeza das margens
Existência de ações de manutenção do tipo corretiva nas estradas vicinais do município
Existência de estruturas de contenção a intensificação de processos erosivos na área rural

Fonte: Seletiva, 2021.

## 5. PROGNÓSTICO

### 5.1. Projeção Populacional

Para o PMSB de Mamonas foi realizado um processamento de informações populacionais, buscando-se uma estimativa de projeção do crescimento da população no horizonte de 20 anos (2022-2041).

A partir dos dados e métodos utilizados, a projeção populacional do município, para o horizonte de 20 anos, mostrou um crescimento da população total (6.541 habitantes em 2022 e 6.888 em 2041), especialmente em função do crescimento da população da área urbana, haja vista que há previsão de redução da população rural nesse período.

### 5.2. Cenários de Demanda

Nos estudos para o PMSB foram formuladas metas considerando-se três cenários de referência, intercaladas nos prazos imediato (2022 e 2023), Curto prazo (2024 e 2025), Médio prazo (2026 a 2029) e Longo prazo (2030 a 2041).

Após as análises, considerou-se que as características do Cenário Busca da Universalização (Cenário 2 - moderado) o tornam factível para o PMSB de Mamonas, no horizonte de planejamento de 20 anos (2022 a 2041), sendo o selecionado como o cenário de





referência para as metas a serem alcançadas e para os cálculos de demandas pelos serviços de saneamento.

As metas propostas nesse cenário são apresentadas na Tabela 23.

**Tabela 23 – Metas de atendimento para os diferentes cenários de referência do PMSB**

Variável (%)		Imediato (2023)	Curto (2025)	Médio (2029)	Longo (2041)
AA - Índice de domicílios abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	Urbano	99,63	99,70	99,85	100,00
	Rural	90,30	92,24	96,12	100,00
	Total	96,20	97,16	98,78	100,00
AA - Índice de domicílios abastecidos com água tratada	Urbano	82,50	87,50	97,50	100,00
	Rural	0,00	18,00	54,00	100,00
	Total	52,16	63,86	85,07	100,00
AA - Índice de perdas de água na distribuição	Prefeitura	26,00	25,06	23,17	17,50
ES - Índice de domicílios atendidos por soluções adequadas de esgotamento sanitário (rede coletora ou soluções estáticas)	Urbano	30,00	41,80	65,40	100,00
	Rural	0,00	13,20	39,60	100,00
	Total	18,97	32,07	58,03	100,00
ES - Índice de tratamento de esgoto coletado	Prefeitura	0,00	18,00	54,00	100,00
RS - Índice de domicílios atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	Urbano	90,00	94,00	100,00	100,00
	Rural	6,00	10,00	35,00	100,00
	Total	57,90	65,40	81,40	100,00
RS - Índice de domicílios atendidos pelos serviços de coleta seletiva	Urbano	1,50	10,00	50,00	100,00
	Rural	1,00	5,00	20,00	100,00
	Total	1,30	8,30	41,40	100,00
RS - Taxa de recuperação de recicláveis		1,00	1,00	6,00	25,00
RS - Abrangência dos serviços de Limpeza Pública		62,00	62,00	68,00	100,00
RS - Eliminação de locais de disposição inadequada dos RCC/RV		3,00	8,00	35,00	100,00
RS - Metas para redução da geração de resíduos		0,50	1,50	4,00	30,00
MAP - Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio da Área Urbana do Município*		-	-	50,0	100,00
MAP - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação*		0,00	0,00	0,00	0,00

\* Devido à falta de dados referentes as taxas de cobertura de pavimentação e meio-fio no município, não foi possível calcular os índices para prazo imediato e curto.

Fonte: Seletiva, 2021.

### 5.2.1. Cenário - Abastecimento de Água

Neste item, foi realizada a avaliação de demandas relativas ao abastecimento de água para os sistemas coletivos já existentes em Mamonas, identificados na etapa de Diagnóstico desse PMSB, sendo os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) da Sede e das comunidades rurais de Barreiro da Cruz, Barro Vermelho (Riacho de Areia I), Baixo/ Barrinhas, Caraíbas de Cima, Caraíbas de Baixo, Caetano, Capoeira (Caraíbas de Baixo), Cabeceira, Enchu, Galheiros, Gameleira, Havana, Jacu/

Lagoinha (Barreiro do Mato), Jiboia, Limoeiro, Mocó, Morro Agudo, Pedra Redonda, Pinhão, Riacho das Pedras, Riacho de Areia II, Riacho Fundo, Sapé, Sítio, Urubu e Várzea da Conceição.

Posteriormente, foram calculadas as demandas para atendimento às comunidades de Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco e Paus Preto, que ainda não possuem sistemas coletivos, de acordo com o informado pela





Prefeitura Municipal; também foram calculadas as demandas para atendimento às comunidades de Lagoa do Sítio e Melada, para as quais não foi informado se há sistema coletivo mas que, em decorrência do tamanho populacional (48 e 85 habitantes, respectivamente, no ano de 2021), pode ser viável a instalação de sistemas coletivos de abastecimento. Ainda, foram calculadas as demandas para atendimento às comunidades de Barra do Sítio, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro, que, embora possuam poços artesianos abertos, estes não se encontram em

funcionamento, ou seja, não há sistemas coletivos em operação.

As variáveis utilizadas para os cálculos, os significados destas e as justificativas para os valores adotados estão apresentados na Tabela 24. Na Tabela 25 são sistematizados os valores adotados para a realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água do município de Mamonas. A partir das equações, podem ser observados os resultados do cálculo de demandas de abastecimento de água o município de Mamonas nos textos a seguir.

**Tabela 24 – Variáveis utilizadas nos cálculos de demanda de água nas unidades que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água existentes ou com potencial de implantação em Mamonas**

Variável	Significado	Unidade	Fonte dos valores utilizados no PMSB e justificativa
<b>População na área de abrangência</b>	População inserida na área de abrangência do sistema, incluindo aqueles não atendidos.	hab.	Foi adotada a população ano a ano apresentada na projeção populacional (Capítulo 3.1 deste documento). Ressalta-se que, para as comunidades rurais de Capoeira (Caraíbas de Baixo) e Gameleira, o município não informou a população na área de abrangência; dessa forma, não foi possível calcular a projeção populacional e, conseqüentemente, as demandas de abastecimento para os respectivos sistemas.
<b>População atendida (P)</b>	População atualmente atendida pelo sistema.	%	Para o Sistema Sede, a Prefeitura Municipal não informou a porcentagem da população atualmente atendida pelo sistema; entretanto, sabe-se, conforme informado no Produto 2 deste PMSB, que há áreas na sede urbana não atendidas ou inadequadamente atendidas por rede de abastecimento. Dessa forma, considerou-se que 80% da população na área de abrangência é atualmente atendida pelo Sistema Sede. Para as comunidades rurais, foi considerado o atendimento de 100% da população na área de abrangência dos respectivos sistemas.
<b>Consumo micromedido</b>	Consumo médio diário, por pessoa, necessário para atender aos usuários domésticos, públicos, comerciais e industriais.	L/hab.dia	Para os sistemas em que é realizada medição do consumo, o consumo micromedido deveria ser calculado a partir dos seguintes dados apresentados no SNIS: População total atendida com abastecimento de água (AG001), dividida pela quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (AG022). Entretanto, como os dados de Mamonas estão desatualizados no SNIS (último ano de dados disponibilizados pelo prestador – Prefeitura Municipal – é 2014, como informado no Produto 2), para todos os sistemas de abastecimento do município (Sistema Sede e sistemas rurais) foi utilizado o consumo <i>per capita</i> médio para Minas Gerais, obtido no Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil, (ANA, 2019). Conforme o Manual, a estimativa de consumo <i>per capita</i> na área rural, para o estado de Minas Gerais, corresponde a 125 L/hab.dia, obtida em estudos anteriores (ONS, 2003; ONS 2005 citados por ANA, 2019). Assim, no presente PMSB, foi adotado esse valor para os todos sistemas existentes ou com potencial de serem implantados no município.
<b>Coefficiente do dia de maior consumo (k<sub>1</sub>)</b>	Razão entre o maior consumo diário verificado em um ano e o consumo médio diário no mesmo ano.	Adimensional	Na ausência de dados, o valor usualmente adotado é de 1,2, conforme determina a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).





Variável	Significado	Unidade	Fonte dos valores utilizados no PMSB e justificativa
<b>Coefficiente da hora de maior consumo (<math>k_2</math>)</b>	Razão entre o maior consumo horário verificado no dia de maior consumo e o consumo médio horário do dia de maior consumo.	Adimensional	Na ausência de dados, o valor usualmente adotado é de 1,5, conforme determina a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
<b>Índice de perdas (IP)</b>	Diferença entre o volume de água produzido e o volume entregue nas ligações domiciliares. Inclui as perdas físicas, como vazamentos em tubulações, e as perdas aparentes, como ligações clandestinas.	%	Para os sistemas em que é realizada medição de perdas, deveria ser considerado o dado informado pela prestadora de serviços (Prefeitura Municipal) no SNIS; novamente, devido à ausência de dados atualizados, para os sistemas de Mamonas foi utilizado como referência o valor apresentado no Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2019), sendo adotado o valor de 26%, correspondente à faixa populacional entre 5 e 35 mil habitantes, para municípios localizados em Minas Gerais.
<b>Cota per capita (qpc)</b>	Consumo micromedido acrescido das perdas (IP)	L/hab.dia	A cota (ou consumo) <i>per capita</i> é calculada multiplicando-se o consumo micromedido por 100 e, a seguir, dividindo-se o valor obtido por (100-IP). No âmbito deste Produto, para os sistemas de abastecimento de água em Mamonas, o qpc calculado é de 168,92 L/hab.dia.
<b>Índice de perdas na Estação de Tratamento de Água (IPETA)</b>	A estimativa do Índice de Perdas exclui o consumo no interior das estações de tratamento de água ao se referir ao volume produzido e não ao volume captado. Nas Estações de Tratamento de Água consome-se parte da água captada.	%	Nas Estações de Tratamento, consome-se água para lavagem dos filtros, para a lavagem de outras unidades, como decantadores, e para as atividades na casa de química, a exemplo da água necessária para o preparo das soluções de produtos químicos. Segundo Libânio e colaboradores (2010), até o final da década de 1980 eram comuns unidades de tratamento que consumissem algo da ordem de 5% da vazão captada. Atualmente, inúmeras unidades de tratamento apresentam consumos inferiores a 2%, resultantes da maior acuidade na operação. No Sistema Sede de Mamonas, o tratamento de água realizado é apenas de desinfecção e fluoretação, não havendo consumo de água nesse caso; nos sistemas rurais, não há tratamento da água distribuída.
<b>Período de funcionamento o da produção</b>	Corresponde ao tempo de funcionamento das unidades de produção de água potável e deve ser considerado na determinação das vazões de dimensionamento dessas unidades.	24/t	Segundo Libânio e colaboradores (2010), a escolha do período de funcionamento da produção pode ser condicionada por fatores técnicos ou econômicos. Um fator técnico típico que pode condicionar essa escolha consiste no tipo de manancial. Nesse caso, quando a captação é realizada em manancial subterrâneo, é usual limitar o tempo de funcionamento em 16 horas/dia, visando a evitar a superexploração do aquífero e permitindo o período diário de pelo menos oito horas para a sua recarga. No presente PMSB, para o Sistema Sede, considerou-se o período de funcionamento efetivo da bomba de captação e de operação da ETA, informações que foram repassadas pela prestadora de serviços (Prefeitura Municipal), sendo utilizado o ano de 2021 como base do cálculo. Para os demais sistemas, optou-se por adotar o limite de 16 horas para os sistemas com potencial de serem implantados ou que não se possui informações. Cabe destacar a necessidade de levantamento dessa informação, para a qual será prevista ação neste PMSB.
<b>Consumidor singular</b>	Vazão singular de grande consumidor.	L/s	Eventualmente, o sistema de abastecimento de água poderá disponibilizar água para um grande consumidor por meio de parcerias específicas. Nos sistemas que atendem as comunidades rurais de Mamonas, foi relatado que existem usuários que demandam maior volume que a população em geral (em especial os criadores de animais de grande porte). Contudo, não se sabe quantos nem qual volume de água esses usuários consomem. Por isso, nesta versão do PMSB, não foi incluída essa variável no cálculo, sendo necessário o levantamento dessa informação, para a qual será prevista ação neste PMSB.





Variável	Significado	Unidade	Fonte dos valores utilizados no PMSB e justificativa
<b>Volume de reservação disponível</b>	Somatório dos reservatórios atualmente existentes, que têm como função regularizar as vazões de adução e distribuição, condicionar as pressões na rede distribuição e funcionar como reserva para situações de emergência.	m <sup>3</sup>	Para o Sistema Sede, foi utilizado o volume do reservatório instalado, segundo informações repassadas pelo prestador de serviços (Prefeitura Municipal) durante a etapa de diagnóstico, considerando o ano de 2021 como base de referência. Para os sistemas rurais, que não possuem essa informação, foram realizados apenas os cálculos da demanda necessária, não sendo possível avaliar o saldo ou déficit.
<b>Vazão outorgada e tempo de funcionamento autorizado</b>	Corresponde à vazão de captação autorizada pelo órgão ambiental competente.	m <sup>3</sup> /dia	Para nenhum dos sistemas de abastecimento de água de Mamonas foi possível identificar as outorgas de captação, de modo que estas foram consideradas inexistentes.
<b>Capacidade instalada de produção</b>	Corresponde à capacidade máxima de captação (subterrânea ou superficial) e à capacidade máxima de tratamento da ETA.	L/s	Considerou-se a capacidade máxima de captação, conforme informado pelo prestador (em razão da inexistência de testes de bombeamento). Para os sistemas que não possuem essa informação (Capoeira, Cabeceira, Sapé e Sítio), foram realizados apenas os cálculos da demanda necessária, não sendo possível avaliar o saldo ou déficit.

Fonte: Coelho e Libânio, 2010; Libânio e colaboradores, 2010; ANA, 2019; Prefeitura Municipal de Mamonas, 2021.

**Tabela 25 – Principais valores adotados para a realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água existentes ou com potencial de implantação no município de Mamonas**

Sistema	Prestador atual	Localidades na área de abrangência do sistema	População na área de abrangência – 2021 (hab)	População atendida atual - 2021 (%)	Cota per capita (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Capacidade instalada de produção		Volume de reservação disponível (m <sup>3</sup> )
							Vazão (m <sup>3</sup> /hora)	Tempo de funcionamento (horas)	
<b>Existentes</b>									
Sede	Prefeitura Municipal	Sede Municipal e comunidades de Enchu, Limoeiro, Paus Preto e Roçado Velho	4.297 <sup>1</sup>	80	168,92	26	42	12	260
Barreiro da Cruz	Prefeitura Municipal	Barreiro da Cruz	160	100	168,92	26	1,08	16	Sem informação
Barro Vermelho (Riacho de Areia I)	Prefeitura Municipal	Barro Vermelho e Riacho de Areia I	44	100	168,92	26	2,00	16	Sem informação
Baixio/Barrinhas	Prefeitura Municipal	Baixio e Barrinhas (distrito)	107	100	168,92	26	2,09	16	Sem informação
Caraíbas de Cima	Prefeitura Municipal	Caraíbas de Cima	72	100	168,92	26	4,68	16	Sem informação
Caraíbas de Baixo	Prefeitura Municipal	Caraíbas de Baixo	199	100	168,92	26	7,30	16	Sem informação
Caetano	Prefeitura Municipal	Caetano	92	100	168,92	26	7,00	16	Sem informação
Capoeira (Caraíbas de Baixo)	Prefeitura Municipal	Capoeira	Sem informação	100	168,92	26	Sem informação	16	Sem informação
Cabeceira	Prefeitura Municipal	Cabeceira	39	100	168,92	26	Sem informação	16	Sem informação
Enchu	Prefeitura Municipal	Enchu	81	100	168,92	26	17,78	16	Sem informação
Galheiros	Prefeitura Municipal	Galheiros	10	100	168,92	26	2,64	16	Sem informação





Sistema	Prestador atual	Localidades na área de abrangência do sistema	População na área de abrangência – 2021 (hab)	População atendida atual - 2021 (%)	Cota per capita (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Capacidade instalada de produção		Volume de reservação disponível (m³)
							Vazão (m³/hora)	Tempo de funcionamento (horas)	
Gameleira	Prefeitura Municipal	Gameleira	Sem informação	100	168,92	26	0,288	16	Sem informação
Havana	Prefeitura Municipal	Havana	35	100	168,92	26	3,15	16	Sem informação
Jacu/Lagoinha (Barreiro do Mato)	Prefeitura Municipal	Jacu, Lagoinha e Barreiro do Mato	81	100	168,92	26	0,500	16	Sem informação
Jiboia	Prefeitura Municipal	Jiboia	17	100	168,92	26	3,00	16	Sem informação
Limoeiro	Prefeitura Municipal	Limoeiro	106	100	168,92	26	5,11	16	Sem informação
Mocó	Prefeitura Municipal	Mocó	5	100	168,92	26	0,648	16	Sem informação
Morro Agudo	Prefeitura Municipal	Morro Agudo	10	100	168,92	26	0,540	16	Sem informação
Pedra Redonda	Prefeitura Municipal	Pedra Redonda	63	100	168,92	26	4,10	16	Sem informação
Pinhão	Prefeitura Municipal	Pinhão	35	100	168,92	26	2,73	16	Sem informação
Riacho das Pedras	Prefeitura Municipal	Riacho das Pedras	111	100	168,92	26	2,35	16	Sem informação
Riacho de Areia II	Prefeitura Municipal	Riacho de Areia II	81	100	168,92	26	2,19	16	Sem informação
Riacho Fundo	Prefeitura Municipal	Riacho Fundo	34	100	168,92	26	8,30	16	Sem informação
<b>Existentes</b>									
Sapé	Prefeitura Municipal	Sapé	200	100	168,92	26	Sem informação	16	Sem informação
Sítio	Prefeitura Municipal	Sítio	41	100	168,92	26	Sem informação	16	Sem informação
Urubu	Prefeitura Municipal	Urubu	40	100	168,92	26	14,862	16	Sem informação
Várzea da Conceição	Prefeitura Municipal	Várzea da Conceição	70	100	168,92	26	0,288	16	Sem informação
<b>Com potencial de implantação</b>									
Barra do Sítio	-	Barra do Sítio	98	100	168,92	26	-	-	-
Consulta	-	Consulta	148	100	168,92	26	-	-	-
Gado Bravo	-	Gado Bravo	80	100	168,92	26	-	-	-
Jataí	-	Jataí	70	100	168,92	26	-	-	-
Junco	-	Junco	44	100	168,92	26	-	-	-
Lagoa do Sítio	-	Lagoa do Sítio	48	100	168,92	26	-	-	-
Melada	-	Melada	85	100	168,92	26	-	-	-
Paus Preto	-	Paus Preto	63	100	168,92	26	-	-	-
Roçado Velho	-	Roçado Velho	124	100	168,92	26	-	-	-
Tabocas	-	Tabocas	452 <sup>2</sup>	100	168,92	26	-	-	-
Tabuleiro	-	Tabuleiro	30	100	168,92	26	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Mamonas, 2021; Seletiva, 2021.

Para todos os sistemas de abastecimento de água de Mamonas, como foi adotado 100% de atendimento da população nas respectivas áreas de abrangência, não foi considerada ampliação do percentual atual. Assim, na avaliação de demandas dos sistemas, considerou-se a manutenção desse índice por todo o horizonte de planejamento.

Para aqueles sistemas para os quais não se dispõe de todas as informações necessárias para avaliação do saldo ou déficit (a exemplo de volume e quantidade de reservatórios, tempo de funcionamento, vazão e outros), foi realizado apenas o cálculo da demanda necessária para atendimento à população na área de abrangência do sistema.





Para o sistema Sede, em relação à produção de água necessária, observa-se que a capacidade instalada total do sistema é insuficiente para atender a demanda de água já no início de plano (2022), apresentando déficit de 929,45 m<sup>3</sup>/dia em 2022 e 2.089,72 m<sup>3</sup>/dia em 2041, indicando a necessidade de ampliação do sistema. Com relação ao volume de reservação, verifica-se que este é insuficiente para atender à capacidade a partir do ano de 2024, chegando ao final de plano (2041) com um déficit de 173 m<sup>3</sup>. Como não há outorgas para os pontos de captação desse sistema, não foi possível comparar a vazão de produção necessária até o fim de plano com a vazão outorgada pelo órgão ambiental (IGAM).

Os sistemas Barro Vermelho, Caraíbas de Cima, Caraíbas de Baixo, Caetano, Enchu, Galheiros, Havana, Jiboia, Limoeiro, Mocó, Morro Agudo, Pedra Redonda, Pinhão, Riacho das Pedras, Riacho de Areia II, Riacho Fundo e Urubu apresentaram capacidade de atendimento às demandas atuais e futuras da população em sua área de abrangência.

Os sistemas Sede (já apresentado), Barreiro da Cruz, Baixo/Barrinhas, Jacu/Lagoinha/Barreiro do Mato e Várzea da Conceição não possuem capacidade suficiente de produção para atendimento às demandas atual e/ou futura. Para os sistemas Capoeira, Cabeceira, Sapé e

Sítio, não foi possível avaliar o saldo/déficit, em razão da inexistência de informação sobre a vazão de captação dos sistemas.

Com exceção do sistema Sede, que não possui capacidade suficiente de reservação para atendimento às demandas a partir do ano de 2024, para os demais sistemas, não foi possível avaliar o saldo/déficit de reservação, em razão da inexistência de informação sobre os reservatórios.

As comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro ainda não são atendidas por sistemas coletivo de abastecimento de água. Nos cálculos de demandas, observou-se que, no caso de implantação de sistemas coletivos para atendimento dessas comunidades, seriam necessárias capacidades de produção de 32 m<sup>3</sup>/dia, 48 m<sup>3</sup>/dia, 27 m<sup>3</sup>/dia, 24 m<sup>3</sup>/dia, 16 m<sup>3</sup>/dia, 17 m<sup>3</sup>/dia, 28 m<sup>3</sup>/dia, 22 m<sup>3</sup>/dia, 40 m<sup>3</sup>/dia, 155 m<sup>3</sup>/dia e 12 m<sup>3</sup>/dia, respectivamente; e 8 m<sup>3</sup>, 11 m<sup>3</sup>, 6 m<sup>3</sup>, 6 m<sup>3</sup>, 4 m<sup>3</sup>, 4 m<sup>3</sup>, 7 m<sup>3</sup>, 5 m<sup>3</sup>, 10 m<sup>3</sup>, 35 m<sup>3</sup> e 3 m<sup>3</sup>, respectivamente, de volume de reservação. Caso os estudos de viabilidade técnica, econômica e social (a serem propostos no item 4.1.2) indiquem a implantação destes sistemas, deve-se proceder à elaboração de projetos básicos e executivos para tal.

### 5.2.2. Cenário - Esgotamento Sanitário

A quantidade de esgotos produzida nos domicílios é calculada por meio da quantidade de água consumida pelos moradores. Conforme von Sperling (2017), a quantidade de água fornecida ao domicílio que chega à rede coletora de esgotos é denominada de coeficiente de retorno (R). Os valores que são utilizados nas estimativas do coeficiente de retorno variam de 60% a 100%, sendo usualmente adotado o valor de 80% (R=0,8).

O balanço do tratamento de esgotos é calculado considerando-se a vazão total de esgoto coletado e a capacidade instalada da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE). Em razão da existência de rede coletora em apenas parte da Sede urbana do município e inexistência de tratamento, não há como

avaliar a capacidade do sistema. Todavia, pode-se mensurar a geração de esgotos através do cálculo da carga orgânica produzida no município.

De modo a mensurar a carga poluidora do esgoto produzido no Município de Mamonas, foi utilizada a população estimada para o ano de 2020 (IBGE, 2021) – uma vez que as informações populacionais de Mamonas disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) estão desatualizadas desde o ano de 2014 – e a contribuição de matéria orgânica por indivíduo, isto é, a carga per capita de matéria orgânica. O valor da carga per capita adotado foi de 0,054 kg DBO/(hab.d), conforme prevê von Sperling (2017). A carga orgânica gerada no município foi calculada através da equação





abaixo e o resultado é apresentado na Tabela 26. Ressalta-se que a estimativa populacional do IBGE não apresenta informações detalhadas das populações urbana e rural, somente a informação sobre a população total do município.

A maior parte da carga orgânica gerada em Mamonas tem como destinação as fossas rudimentares existentes na área urbana e rural do município. Ressalta-se que os cálculos aqui apresentados se referem apenas à carga orgânica per capita.

$$\text{Carga orgânica (kg DBO/d)} = \text{população (hab.)} \times \text{carga per capita} \left( \frac{\text{kg DBO}}{\text{hab. d}} \right)$$

**Tabela 26 – Carga orgânica gerada no Município de Mamonas**

	População (hab.), 2020	Carga gerada (kg DBO/dia)
<b>Total</b>	6.554	353,92

Fonte: IBGE, 2021; Seletiva, 2021.

Com vistas a avaliar se as estruturas de coleta possuem capacidade para atender a população inserida na área de abrangência do sistema ao longo do horizonte de planejamento do Plano, foram calculadas as demandas pelos serviços de esgotamento sanitário para o sistema Sede, já existente. Cabe destacar que, como não há informações necessárias para avaliação do saldo ou déficit do Sistema Sede (a exemplo de capacidade instalada, visto que não há tratamento do esgoto coletado), foi realizado apenas o cálculo da demanda necessária para atendimento à população na área de abrangência do sistema.

implementado no local. Cabe destacar que a verificação da viabilidade técnica e econômica para definição pela implantação ou não desse potencial sistema deve ser objeto de estudo, o qual é proposto neste PMSB.

Tendo em vista que o diagnóstico da situação do saneamento básico de Mamonas também apontou que, em razão das características locais, a exemplo da proximidade entre residências e do tamanho populacional, o distrito de Barrinhas apresenta potencial para ser atendido por sistema coletivo, foram calculadas as demandas para um possível sistema de esgotamento sanitário a ser

Os resultados dos cálculos apontaram que o sistema coletivo de esgotamento sanitário da Sede deverá ter capacidade para atender a demanda média de 12,53 L/s no final do horizonte de planejamento deste PMSB (2041). Para o atendimento da demanda apresentada, será necessária uma rede coletora com extensão estimada de 20,98 km.

Já o possível sistema coletivo de esgotamento sanitário a ser implantado em Barrinhas deverá ser projetado para atender à demanda média de 0,22 L/s final do horizonte de planejamento deste PMSB (2041). Para o atendimento da demanda apresentada, será necessária a construção de uma rede coletora com extensão estimada de 0,37 km.

### 5.2.3. Cenário – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para a determinação das demandas por serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, foi adotada a relação entre os valores correspondentes à produção per capita desses e a população projetada para todos os anos do horizonte de planejamento.

consideradas no estabelecimento de cenários de planejamento que visam suas melhorias (Tabela 27). Como resultado da análise, o Cenário 2 se mostrou o mais indicado a ser adotado para alcance das metas propostas, tendo em vista a sustentabilidade do sistema, ante a realidade do município.

A partir das carências relacionadas ao sistema atual, foram identificadas variáveis,





**Tabela 27 – Variáveis estabelecidas para cálculo das demandas no cenário selecionado para o Município de Mamonas**

Variável		Equação
Massa de Resíduos Sólidos Urbanos gerados e coletados	Para estimativa da quantidade de resíduos a ser gerada nos próximos anos, dentro do horizonte do plano, considerou-se a projeção populacional estimada para o Município de Mamonas e a geração per capita de resíduos, entendendo que a geração per capita é a quantidade média de resíduos gerados por habitante por dia. Conforme mencionado no Produto 2 (Diagnóstico) desse PMSB, a geração per capita média em Mamonas é de 1,15 kg/hab./dia. Além da taxa de geração, foram considerados os quantitativos populacionais com base na projeção elaborada para o presente Plano. Assim, multiplicou-se o valor da taxa média de geração per capita de resíduos pela população estimada e atendida por coleta para cada ano futuro e obteve-se a quantidade de resíduos a ser gerada/coletada em cada respectivo ano.	$\text{Massa de RSU gerados} = \text{geração per capita de resíduos} \times \text{população}$ $\text{Massa de RSU coletados} = \text{geração per capita de resíduos} \times \text{população atendida por coleta}$
Índice de cobertura do serviço de coleta convencional dos Resíduos Sólidos Domiciliares	Sobre essa variável, deve-se considerar o índice atual de abrangência desse serviço. De acordo com informações do SNIS, ano de 2019, 22,84% de toda a população total é atendida pelo serviço de coleta convencional dos RSD. Sendo assim, será considerado esse índice inicial para a cobertura desse serviço.	$\text{População atendida} = \frac{\text{População total} \times \text{índice de atendimento}}{100}$
Taxa de recuperação de materiais recicláveis	De acordo com o estudo “Panorama de Reciclagem no Brasil”, elaborado pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2015), o potencial de reaproveitamento de materiais recicláveis (fração seca reciclável) na maioria dos municípios brasileiros é de cerca de 32% do quantitativo total gerado. Apesar de apresentar grande potencial de reciclagem, dificilmente ele é todo aproveitado. Em bons sistemas de coleta seletiva, o percentual de recuperação dos RSU não ultrapassa os 10%. Sendo assim, foi calculada a massa de resíduos recuperados, baseada na taxa de recuperação de recicláveis apresentada. Para tanto, foram estabelecidas metas progressivas de 0% a 30% para a taxa de recuperação e essas foram multiplicadas pela massa de resíduos coletados.	$\text{Massa de resíduos recicláveis recuperados} = \text{Massa total de RSU coletado} \times \text{Taxa de recuperação de recicláveis}$
Índice de Atendimento pelos Serviços de Limpeza Pública	Os serviços de limpeza pública como varrição, capina, poda, roçagem e remoção de animais mortos são realizados na Sede do Município de Mamonas. Atualmente não se dispõe do percentual de atendimento desses serviços no município. Sendo assim, no presente PMSB não serão inseridas metas para esse serviço no prazo imediato; para os demais prazos foram considerados os valores esperados para cada cenário proposto, com referência às metas de atendimento de todos os serviços de limpeza pública.	$\text{Índice de limpeza pública} = \frac{\text{População atendida pelos serviços}}{\text{população que necessita dos serviços}} \times 100$
Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos	Para se obter as projeções de geração de RCC e RV será adotada a taxa de geração apresentada no Diagnóstico do PMSB de Mamonas, baseada no estudo da Abrelpe (2017), considerando a região Sudeste do Brasil. De acordo com esse, a taxa média de geração de RCC e RV por habitante é de 0,737 kg/hab/dia. Atualmente, no Município de Mamonas, não há Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPVs*), e não existem empresas privadas que realizam a coleta e destinação do RCC e RV. Para se calcular a capacidade adequada a ser instalada para o recolhimento/recebimento desses materiais deve-se considerar: 1) O peso específico dos resíduos da construção civil, que é de aproximadamente 1.200 kg/m <sup>3</sup> , conforme a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2006); 2) O volume do caminhão utilizado na coleta; e 3) A taxa de geração dos resíduos.	$\text{Taxa de geração de RCC e RV} = 0,429 \text{ kg/hab./dia} \times \text{População área urbana}$ $\text{Capacidade de coleta de RCC/RV} = \frac{\text{Peso específico resíduo} \times \text{volume do equipamento}}{\text{Peso específico resíduo} \times \text{volume do equipamento}}$
Destinação Final adequada dos RSU	Como mencionado no Produto 2, o município tem atualmente, como forma de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, o Lixão municipal. Não há coleta seletiva no município, também não há associações ou cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Dessa forma, para cálculo da massa de resíduos encaminhada para disposição final, utilizou-se uma equação que considera a massa de resíduos coletados e a taxa de recuperação dos resíduos recicláveis.	$\text{Massa de resíduos para disposição} = \text{Massa de RSD coletado} - \text{Massa de recicláveis recuperados}$

Fonte: Seletiva, 2021.





A partir das metas estabelecidas para o cenário selecionado (cenário 2) e das variáveis mencionadas, foi possível calcular as demandas para o componente de resíduos

sólidos, sendo apresentadas na Tabela 28 as estimativas para início e fim do horizonte de planejamento.

**Tabela 28 – Demandas pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, projetadas para início (2022) e fim (2041) do horizonte de planejamento, considerando as metas estabelecidas para o cenário selecionado**

Ano	Massa gerada de Resíduos da Construção Civil (t/ano)	Massa total de RSU gerado (kg/d)	Massa de resíduos recicláveis recuperados (kg/d)	Massa de resíduos para disposição final (kg/d)
2022	3.277,0	4260,1	42,6	4.217,5
2041	2.293,9	2.982,1	745,5	2.236,6

Fonte: Seletiva, 2021.

#### 5.2.4. Cenário – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

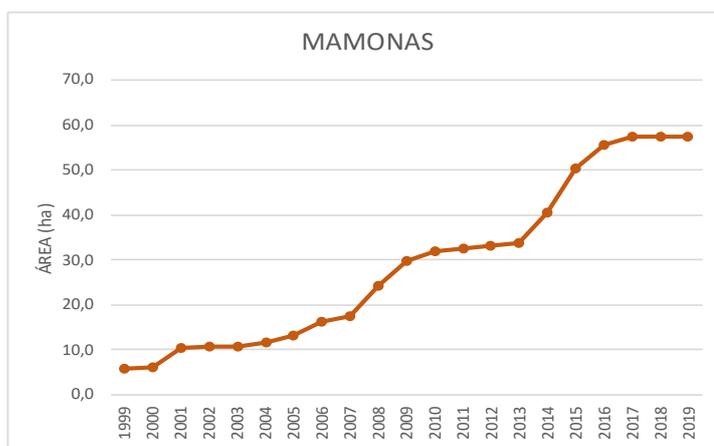
Mamonas não possui quaisquer programas ou instrumento de gestão voltados para a drenagem urbana. Desta forma, devido à falta de dados disponíveis, a metodologia utilizada para a construção dos cenários se ampara basicamente nas bibliografias disponíveis sobre o assunto, bem como nas observações realizadas em campo.

Nesse sentido, a abordagem sobre a identificação da demanda futura foi feita de maneira diferente dos demais eixos do saneamento, avaliada por meio de dois cenários específicos, sendo esses focados na avaliação das vazões máximas de cada bacia hidrográfica delimitada dentro da mancha urbana municipal, diferenciando as vazões máximas entre os dois cenários, após um incremento das áreas impermeáveis dentro dessas bacias, motivado pelo processo de urbanização e adensamento populacional.

Analisando ambos cenários, optou-se por adotar o Cenário 1, que possui tendência moderada de expansão da mancha urbana e de desenvolvimento municipal, como aquele que mais se aproxima da realidade do município de Mamonas, uma vez que não foi identificado na etapa de diagnóstico nenhuma previsão de mudanças relevantes que indicasse a perspectiva de um cenário mais pessimista em relação ao escoamento superficial.

##### a) Resultados de demandas para o cenário de referência

Para se estimar o crescimento da mancha urbana do município de Mamonas considerando o Cenário 1, aquele que representa a continuidade da tendência de crescimento atual, consultou-se os dados da plataforma do Projeto Mapbiomas, onde foi possível obter a área ocupada pela mancha urbana em uma determinada série histórica, como pode ser observado na Figura 23.



**Figura 23 – Comportamento da infraestrutura urbana em Mamonas**

Fonte: Mapbiomas, 2021.





Após análise da série histórica apresentada (1999-2019), foi possível obter um valor médio de hectares acrescidos anualmente a mancha urbana municipal, valor este correspondente a

2,45 hectares, que foram adicionados anualmente ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB, conforme apresentado na Tabela 29 os dados para início e fim do horizonte de planejamento.

**Tabela 29 – Projeção futura da mancha urbana**

Ano	População projetada na área urbana	Mancha urbana projetada (ha)
2022	4044	64,63
2041	5996	111,15

Fonte: Seletiva, 2021.

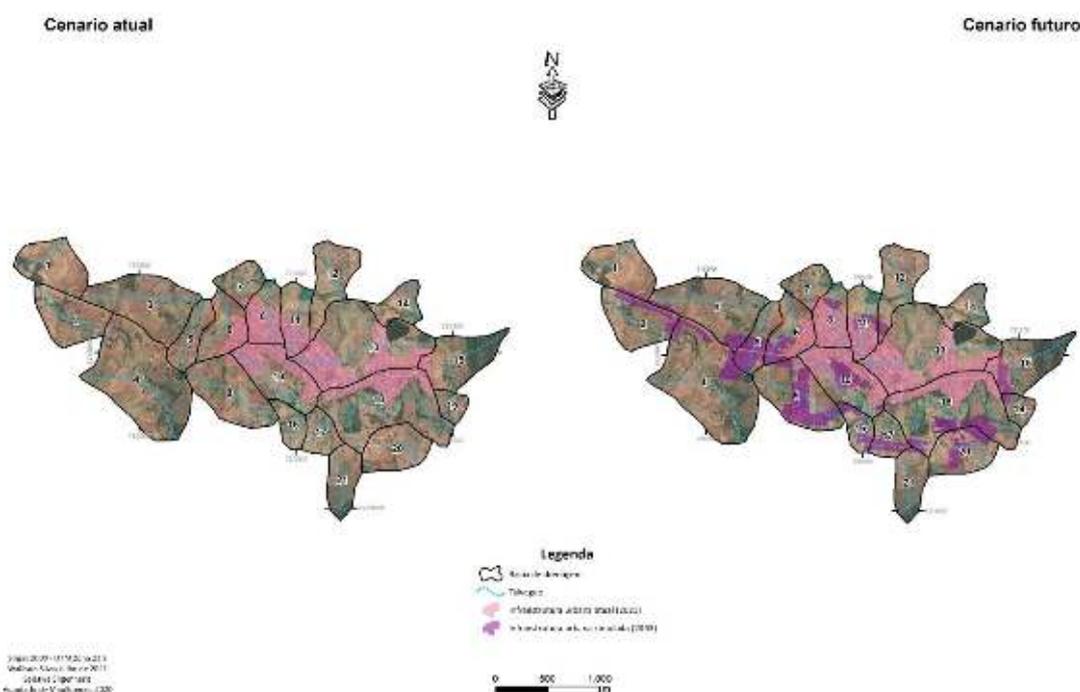
Cabe ressaltar que Mamonas não possui Plano Diretor Municipal e, portanto, não há zoneamento urbano que defina os vetores de expansão urbana no município. Sendo assim, tais áreas foram definidas utilizando com base nos padrões de adensamento observados através da análise de imagens de satélite dos anos de 2010, 2013 e 2016, 2019 e 2020.

Após analisar os dados, indica-se que os eixos de crescimento da mancha urbana de Mamonas ocorrem em diversas direções, tendo como principais vetores, próximo à Estrada do Sapé, a nordeste, bem como próximo à Rua Manoel Guerra Brito, a noroeste do município.

Partindo do pressuposto que o município possui a mesma tendência de crescimento observada nos anos anteriores, definiu-se

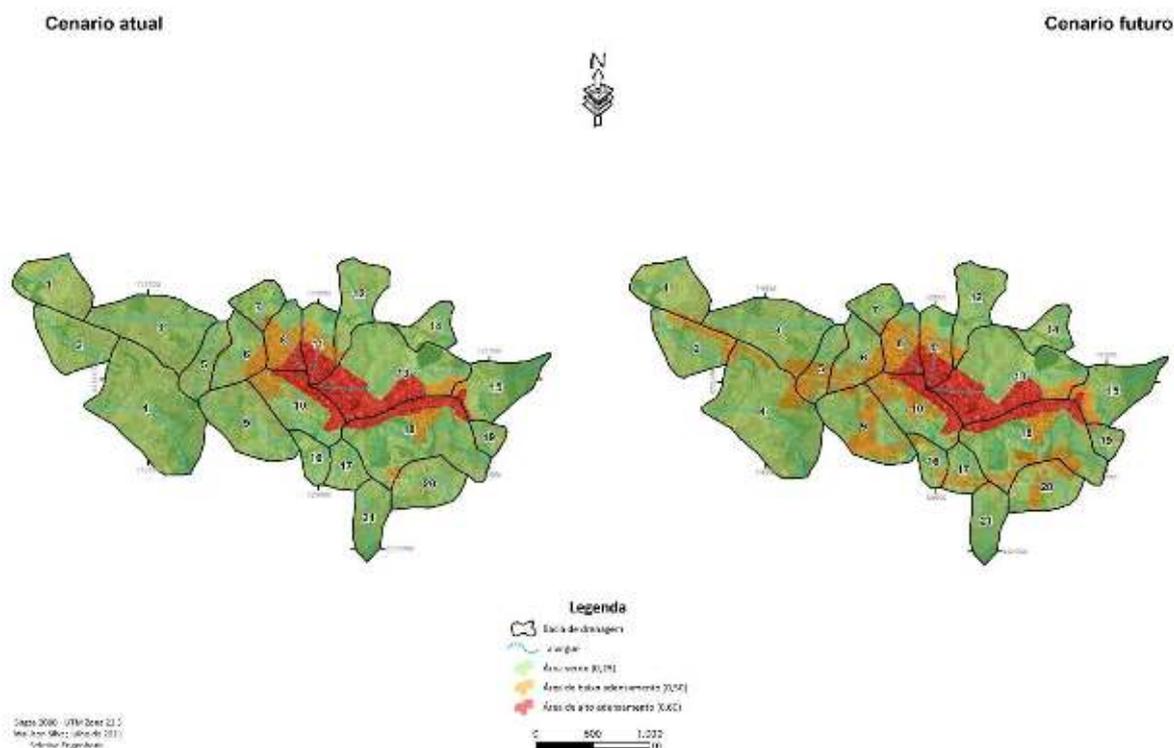
através de modelagem matemática algumas áreas de expansão da mancha urbana no município, áreas estas que possuem características de serem residenciais com baixo índice de adensamento.

Sendo assim a Figura 24 apresenta a distribuição da mancha urbana municipal nos cenários atual e futuro, já considerando as áreas de expansão e adensamento previamente definidas, bem como os cenários da mancha urbana do município de Mamonas com a distribuição espacial do solo do município seguindo as seguintes diretrizes: áreas verdes (Verde), áreas residenciais pouco adensadas (Laranja) e áreas residenciais muito adensadas (Vermelho).



**Figura 24 – Distribuição da mancha urbana do Município de Mamonas nos cenários atual e futuro**  
Fonte: Seletiva, 2021.





**Figura 25 – Distribuição da ocupação do solo no município de Mamonas nos cenários atual e futuro**  
Fonte: Seletiva, 2021.

Comparando-se as simulações hidrológicas realizadas com a variação da mancha urbana de Mamonas, apresentadas na Figura 24 e na Figura 25, cenários atual e futuro, respectivamente, observa-se um aumento nas vazões máximas obtidas, resultado das alterações no uso e cobertura do solo motivado pelo crescimento e adensamento da mancha urbana.

Tais alterações, se ocorrendo de forma desordenada, sem aplicação da Lei de Uso e

Ocupação do Solo e outros mecanismos de controle, podem resultar no surgimento ou agravamento de pontos de alagamento, enxurradas e/ou inundações dentro do território municipal.

Atualmente, Mamonas já apresenta alguns pontos críticos de drenagem motivados pela inexistência de um sistema de drenagem, não sendo identificados dispositivos no município, desta forma não atendendo a demanda atual, como amplamente abordado no diagnóstico

## 6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

### 6.1. Proposições para o PMSB

Para formulação dos programas, projetos e ações, para o PMSB de Mamonas foram consideradas as metas previstas no cenário 2 de cada componente, para que as proposições estejam compatíveis com os planos

governamentais existentes, tendo em vista cada área do saneamento básico, conforme as ações dispostas nos programas a seguir (Tabela 30 a Tabela 33).





**Tabela 30 – Proposições para o componente de Abastecimento de Água**

Programa	Nome da Ação	Prazo	Responsáveis
<b>AA (1) - Criação de instrumentos para otimizar a operação, manutenção e monitoramento dos sistemas e soluções de abastecimento de água</b>	Atualização do cadastro técnico da rede de abastecimento de água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA) dos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento	Ação contínua, com elaboração no Prazo Imediato (2023) e revisão periódica	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Atualização do cadastro das ligações e economias de água dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
<b>AA (2) Ampliação dos sistemas coletivos de abastecimento de água já existentes</b>	Ampliação da capacidade de produção e tratamento de água dos sistemas de abastecimento da Prefeitura Municipal na Sede e nas comunidades de Barreiro da Cruz, Baixo/ Barrinhas, Jacu/ Lagoinha/ Barreiro do Mato e Várzea da Conceição	Imediato (2022) a Médio Prazo (2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Ampliação da capacidade de reservação do sistema de abastecimento da Prefeitura Municipal na Sede	Curto (2024) a Médio Prazo (2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
<b>AA (3) Abastecimento de água nas comunidades rurais</b>	Identificação e cadastramento de domicílios não ligados às redes de distribuição de água	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Definição dos prestadores de serviços para os novos sistemas coletivos de abastecimento de água a serem implantados	Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica e respectivo projeto para implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água	Curto Prazo (2024-2025)	Prestador de serviço definido na ação AA 3.2
	Implantação dos novos sistemas coletivos de abastecimento de água	Médio (2026) a Longo Prazo (2041)	Prestador de serviço definido na ação AA 3.2
	Ampliação da distribuição gratuita de hipoclorito de sódio pela Secretaria de Saúde	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Saúde)
<b>AA (3) Abastecimento de água nas comunidades rurais</b>	Cadastramento, sistematização e atualização das infraestruturas e principais dados que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	Ação contínua, a Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Implantação de tratamento de água nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	Médio (2026) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
<b>AA (4) Otimização, melhorias e regularização dos sistemas coletivos de abastecimento de água</b>	Solicitação de outorga para as captações existentes	Curto Prazo (2024-2025)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Instituição da cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água	Curto (2024) a Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Designação e capacitação de funcionários para manutenção dos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Revitalização e manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)





Programa	Nome da Ação	Prazo	Responsáveis
AA (5) Gestão da demanda do abastecimento de água	Aquisição de bombas reservas e geradores para os sistemas coletivos de abastecimento de água operados pela Prefeitura Municipal	Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Elaboração e revisão do Plano de Controle de Perdas (PCP)	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Hidrometração das ligações e economias de água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	Curto (2024) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Implantação de setorização e macromedição nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	Longo Prazo (2030-2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Identificação e eliminação de vazamentos visíveis	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Identificação e eliminação de vazamentos não visíveis	Ação contínua, a partir do Longo Prazo (2030)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
AA (6) Vigilância da água	Ampliação da vigilância da qualidade da água	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Saúde - Vigilância Sanitária)
	Implantação do controle da qualidade da água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022) para a Sede urbana e do Médio Prazo (2026) para o distrito de Barrinhas e para as comunidades rurais	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
AA (7) Preservação e proteção dos recursos hídricos	Elaboração do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído), IGAM, CBH Verde Grande
	Execução do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído), IGAM, CBH Verde Grande
	Monitoramento dos corpos d'água	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído), IGAM, CBH Verde Grande

Fonte: Seletiva, 2021.

**Tabela 31 – Proposições para o componente de Esgotamento Sanitário**

Programa	Nome da ação	Prazo	Responsáveis
ES (1) Criação de instrumentos para otimizar a operação, manutenção e monitoramento dos sistemas e soluções de esgotamento sanitário	ES 1.1 - Atualização do cadastro técnico da rede coletora onde a Prefeitura atua, assim como das ligações e economias	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 1.2 - Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento do sistema, por parte do prestador (Prefeitura)	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 1.3 - Capacitação contínua da população sobre operar, manter e monitorar Tecnologias Sociais de esgotamento sanitário	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 1.4 - Instituição de políticas de incentivo à limpeza das fossas rudimentares	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
ES (2) Melhoria do sistema coletivo de esgotamento sanitário já existente	ES 2.1 - Elaboração de projeto básico e executivo para ampliação e adequação do sistema de esgotamento sanitário da Sede do município, incluindo estudo de viabilidade para adequação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) existente ou construção de uma nova	Imediato (2022) a Curto Prazo (2025)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)





Programa	Nome da ação	Prazo	Responsáveis
<b>ES (2) Melhoria do sistema coletivo de esgotamento sanitário já existente</b>	ES 2.2 - Obtenção de documentação necessária para adequação ou implantação da ETE da Sede de Mamonas	Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.3 - Operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário (SES) da Sede de Mamonas	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.4 - Implantação do monitoramento da eficiência de tratamento da ETE da Sede	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.5 - Orientações sobre a necessidade de conexão à rede coletora de esgoto na Sede	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.6 - Execução das obras de adequação da ETE da Sede ou implantação de uma nova, caso seja constatada a necessidade nos estudos de viabilidade	Curto (2024) a Médio Prazo (2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.7 - Capacitação de profissionais para a operacionalização da ETE e manutenção dos sistemas	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.8 - Ampliação da rede coletora de esgoto da Sede	Imediato (2023) a Médio Prazo (2028)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.9 - Sistematização de dados e informações sobre a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.10 - Implementação da cobrança dos serviços de esgotamento sanitário	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 2.11 - Implantação de Estação Elevatória de Esgoto (EEE) na Sede	Médio Prazo (2026-2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	<b>ES (3) Implantação de novos sistemas de esgotamento sanitário</b>	ES 3.1 - Elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômica e respectivo projeto para implantação de um novo sistema de esgotamento sanitário para atendimento da população sem acesso adequado	Médio Prazo (2027)
ES 3.2 - Implantação de um novo sistema coletivo de esgotamento sanitário		Médio (2028) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
<b>ES (4) Ampliação das soluções individuais ou alternativas coletivas de esgotamento sanitário</b>	ES 4.1 - Identificação e cadastramento de domicílios em situação precária de esgotamento sanitário	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 4.2 - Verificação da viabilidade de soluções alternativas coletivas (que atendam mais de um domicílio), com respectivo projeto de implantação, ou indicação de soluções individuais nas localidades não atendidas pelos serviços de esgotamento sanitário	Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 4.3 - Implantação de soluções alternativas coletivas ou soluções individuais nas localidades não atendidas por serviços de esgotamento sanitário	Curto (2024) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
<b>ES (5) Fiscalização e qualidade de atendimento</b>	ES 5.1 - Fiscalização de pontos de lançamentos clandestinos de esgoto sanitário	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 5.2. - Fiscalização e monitoramento das fossas rudimentares	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	ES 5.3 - Criação de canal de atendimento à população	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)

Fonte: Seletiva, 2021.

**Tabela 32 – Proposições para o componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Programa	Código e nome da ação	Prazo	Responsáveis
	Ação RS 1.1 - Elaborar planejamento dos serviços de coleta (convencional e seletiva) de resíduos sólidos e de limpeza pública nas áreas urbanas e rurais, observando o princípio da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)





Programa	Código e nome da ação	Prazo	Responsáveis
<b>RS (1)</b> <b>Estruturação e adequação da gestão de resíduos sólidos e limpeza pública</b>	Ação RS 1.2 - Instituição de mecanismo de cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, incluindo implantação de tarifa social por meio de lei municipal	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal e Poder Legislativo (Câmara dos vereadores)
	Ação RS 1.3 - Criar instrumento normativo municipal com diretrizes para extinção da disposição/lançamento irregular de resíduos sólidos e promover ações para fiscalização e cumprimento do instrumento criado	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal e Poder Legislativo (Câmara dos vereadores)
	Ação RS 1.4 - Estabelecer as formas de participação da prefeitura no gerenciamento de resíduos sólidos especiais e perigosos, bem como instituir e manter mecanismos de acompanhamento de coleta destes resíduos, realizadas por instituições externas ao poder público	Curto (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente), Órgãos públicos de outras esferas e empresas terceirizadas prestadoras de serviços
	Ação RS 1.5 - Estabelecer, implantar e manter procedimentos de gestão e operação dos serviços de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e de limpeza pública) gerados no município	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura (Sec. Mun. Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Sec. Mun. Agricultura e Meio Ambiente) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral União da Serra Geral
	Ação RS 1.6 - Buscar e estudar propostas de consorciamento para a gestão de resíduos sólidos, abordando atividades relativas aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, de gerenciamento de resíduos especiais e de logística reversa	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura (Sec. Mun. Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Sec. Mun. Agricultura e Meio Ambiente) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral União da Serra Geral
<b>RS (2)</b> <b>Coleta convencional de resíduos sólidos e limpeza pública</b>	Ação RS 2.1 - Ampliar e manter a área de cobertura de coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares nas áreas urbanas (Sede) já atendidas, com frequências suficientes e de acordo com o planejamento dos serviços propostos na ação RS1.1	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Ação RS 2.2 - Implantar e manter a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Barrinhas e nas localidades rurais que ainda não atendidas, seguindo o planejamento dos serviços propostos na ação RS 1.1	Imediato (2023) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Ação RS 2.3 - Ampliar e manter a área de cobertura dos serviços de limpeza pública nas áreas urbanas e comunidades aglomeradas, seguindo o planejamento dos serviços proposto na ação RS1.1	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Ação RS 2.4 - Implantar e manter os serviços de limpeza pública nas localidades rurais, seguindo o planejamento de execução dos serviços propostos na ação RS 1.1	Curto (2025) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Ação RS 2.5 - Realizar campanhas de sensibilização junto à população, sobre acondicionamento e disponibilização adequada dos resíduos domiciliares para a coleta convencional	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Educação), Órgãos públicos de outras esferas e associações comunitárias





Programa	Código e nome da ação	Prazo	Responsáveis
RS (3) - Reciclagem de resíduos sólidos	Ação RS 2.6 - Avaliar a disponibilidade de lixeiras nas áreas urbanas e localidades rurais e promover a implantação nos pontos necessários, considerando o planejamento dos serviços propostos na ação RS1.1	Imediato (2022 e 2023)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído) e associações comunitárias
	Ação RS 2.7 - Adequar os veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos domésticos nas áreas urbanas e localidades rurais	Curto (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
	Ação RS 3.1 - Realizar campanhas de sensibilização e informação, para incentivar a participação da população no programa de coleta seletiva a ser implantado	Imediato (2022 e 2023)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente), Órgãos públicos de outras esferas, Instituições de Ensino, Organização de catadores e associações comunitárias
	Ação RS 3.2 - Implantar e manter a área de cobertura de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos recicláveis considerando o planejamento dos serviços de coleta proposto na ação RS1.1 e realizar o monitoramento do uso dos pontos implantados	Imediato (2022) - Ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 3.3 - Implantar e manter a coleta seletiva nos bairros da Sede e nas localidades rurais, considerando o planejamento dos serviços de coleta proposto na ação RS1.1	Imediato (2023) - Ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 3.4 - Criar mecanismos para incentivar a formalização/regularização de cooperativas ou Associações de catadores de materiais recicláveis	Imediato (2023) - Ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 3.5 - Criar mecanismos para a inclusão de catadores de materiais recicláveis, como prestadores de serviços de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos	Imediato (2023) - Ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 3.6 - Prestar apoio técnico e social aos membros das associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Imediato (2023) - Ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 3.7 - Elaborar projeto básico e executivo para implantação de Unidade(s) de Triagem e/ou Compostagem (UTC) no município ou em consórcio com outros municípios	Curto (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)
	Ação RS 3.8 - Executar projeto básico e executivo para implantação de Unidade(s) de Triagem e/ou Compostagem (UTC) no município ou em consórcio com outros municípios	Longo (2030)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)





Programa	Código e nome da ação	Prazo	Responsáveis
<b>RS (4) - Gestão dos resíduos sólidos especiais e com Logística Reversa Obrigatória</b>	Ação RS 3.9 - Buscar parcerias com a indústria de reciclagem para viabilizar o trabalho e valorizar a comercialização dos recicláveis coletados pela associação de catadores de materiais recicláveis a ser criada	Imediato (2023) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria de Educação e Secretaria Municipal de Assistência Social) ou Instituições de Ensino
	Ação RS 3.10 - Buscar parcerias entre o poder público municipal e grandes geradores de resíduos sólidos para que os resíduos recicláveis sejam encaminhados à associação de catadores de materiais recicláveis a ser criada	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 4.1 - Controlar e assegurar o cumprimento dos regulamentos e acordos setoriais desenvolvidos pela União e pelo Estado de Minas Gerais para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória	Curto (2025) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 4.2 - Implantar pontos de coleta de resíduos com logística reversa obrigatória, em parceria com os fabricantes e comerciantes, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos	Imediato (2023) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Organização de catadores
	Ação RS 4.3 - Implantar e manter ações de orientação e fiscalização relacionadas ao gerenciamento de resíduos especiais, incluindo visitas periódicas aos empreendimentos sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos	Curto (2025) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Saúde)
	Ação RS 4.4 - Adequar a gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde nas unidades públicas e elaborar e manter atualizados os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) das respectivas unidades	Curto (2025) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Saúde)
	Ação RS 4.5 - Promover campanhas de orientação a população quanto ao descarte de medicamentos vencidos, seringas e agulhas de uso em tratamentos contínuo nos domicílios	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal e Saúde)
<b>RS (4) - Gestão dos resíduos sólidos especiais e com Logística Reversa Obrigatória</b>	Ação RS 4.6 - Realizar estudos de alternativas para desenvolver programa de reciclagem de resíduos de construção civil, incluindo estudos ambientais e respectivos projetos (quando necessário)	Médio (2027)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral
	Ação RS 4.7 - Executar a alternativa selecionada para reciclagem de resíduos de construção e demolição conforme ação RS 4.5	Longo (2030)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral





Programa	Código e nome da ação	Prazo	Responsáveis
	<p>Ação RS 4.8 - Avaliar a atual forma de destinação e disposição final de resíduos especiais gerados no município, atualmente sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, e realizar estudo de alternativas e respectivos projetos para implantação de novas soluções</p>	Imediato (2022 e 2023)	Prefeitura (Sec. Mun..Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral
	<p>Ação RS 5.1 - Fornecer equipamentos de proteção individual e coletiva para os profissionais envolvidos nas operações da limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, providenciando a substituição, se necessário</p>	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)
<b>RS (5) - Saúde em foco</b>	<p>Ação RS 5.2 - Oferecer e buscar parcerias para realização de capacitações periódicas para todo pessoal envolvido no gerenciamento dos diversos tipos de resíduos gerados no município, bem como os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos</p>	Curto (2025) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral
<b>RS (5) - Saúde em foco</b>	<p>Ação RS 5.3 - Adequar as unidades de saúde pública às normativas vigentes, em especial sobre os locais para armazenamento de resíduos de serviços de saúde e promover capacitações periódicas para os profissionais de saúde sobre o adequado descarte de resíduos gerados a unidade de saúde</p>	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Saúde)
	<p>Ação RS 6.1 - Avaliar a atual forma de destinação e disposição final de resíduos sólidos urbanos e realizar estudo de alternativas e respectivos projetos para implantação de novas soluções, compartilhadas com outros municípios no âmbito de consórcios públicos</p>	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral
<b>RS (6) – Destinação final adequada dos resíduos sólidos</b>	<p>Ação RS 6.2 - Executar projetos para implantação de destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, em conformidade com as legislações e normas ambientais vigentes</p>	Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral
	<p>Ação RS 6.3 - Executar projetos para desativar e recuperar a área do lixão, bem como outros locais de disposição inadequada de resíduos</p>	Curto (2024)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, novo órgão de saneamento básico a ser instituído e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente) e Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral

Fonte: Seletiva, 2021.





**Tabela 33 – Proposições para o componente de Drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

Programa	Código e Nome da Ação	Prazo	Responsáveis
<b>MAP (1)</b> Articulação, execução e elaboração de instrumentos jurídicos de ordenamento territorial e manejo de águas pluviais	Ação DP 1.1 - Elaboração de legislação referente ao componente de Drenagem, como Lei de Uso e Ocupação do Solo e Código de Obras.	Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal e Câmara dos Vereadores
	Ação DP 1.2 - Articulação para formalização de consórcios de cooperação entre prefeituras e entidades vinculadas às bacias hidrográficas nas quais o município está situado	Prazo Imediato (2022) - Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)
	Ação DP 1.3 - Realização de estudo para verificação de metodologia adequada para implementação de mecanismo de cobrança para os serviços de manejo de águas pluviais	Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
<b>MAP (2)</b> Elaboração, atualização e execução de estudos e projetos sobre o sistema de drenagem pluvial	Ação DP 2.1 - Elaborar e manter atualizado o Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem Urbana e das vias pavimentadas do município	Elaboração: Curto Prazo (2024) Atualização: Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 2.2 - Realização de estudo de viabilidade técnica, e respectivos projetos básico e executivo, para implantação de sistema de drenagem em pontos críticos, de forma integrada e completa	Curto prazo (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 2.3 - Execução dos projetos de implantação de sistema de drenagem, conforme Ação DP2.2	Médio prazo (2026 a 2029)	
	Ação DP 2.4 - Realização de estudos e projetos para implantação de soluções baseadas na natureza para manejo de águas pluviais, especialmente nas localidades rurais	Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 2.5 - Execução dos projetos para implementação de soluções baseadas na natureza, conforme Ação DP 2.4	Médio prazo (2026 a 2029)	
	Ação DP 2.6 - Elaboração de projetos básico e executivo para pavimentação de vias em locais críticos, de forma a melhorar o acesso das comunidades isoladas	Curto prazo (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
<b>MAP (2)</b> Elaboração, atualização e execução de estudos e projetos sobre o sistema de drenagem pluvial	Ação DP 2.7 - Execução de projetos de pavimentação de vias em locais críticos, conforme Ação DP2.6	Médio prazo (2026 a 2029)	
	Ação DP 2.8 - Elaboração do Plano de Manutenção Preventiva das Infraestruturas de Drenagem bem como das vias pavimentadas	Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 2.9 - Implantação e manutenção do Sistema de Operação e Manutenção Preventiva	Prazo Imediato (2023) - Ação Contínua	
<b>MAP (3)</b> Estudos e atualizações associados ao risco de inundação, enchentes e alagamentos no município	Ação DP 3.1 - Elaboração de estudos para definição dos setores de riscos hidrológicos, de forma a monitorar o número de residências atingidas e/ou se a solução implantada surtiu algum efeito.	Elaboração: Prazo Imediato (2023) Atualizações: Médio Prazo (2027), Longo Prazo (2031, 2035 e 2039)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 3.2 - Elaboração do Plano de Desocupação de áreas com riscos de inundação, enchentes e alagamentos e respectivas atualizações após a revisão dos setores de risco no município.	Elaboração: Curto Prazo (2024) Atualizações: Médio Prazo (2028), Longo Prazo (2032, 2036 e 2040)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)





Programa	Código e Nome da Ação	Prazo	Responsáveis
<b>MAP (4)</b> Estudos e atualizações associados ao controle de erosão e desocupação das áreas de risco no município	Ação DP 3.3 - Elaboração do Plano de Prevenção a Ocupação de Áreas com Risco Iminente de Inundação e respectivas atualizações após a revisão dos setores de risco no município.	Elaboração: Curto Prazo (2024) Atualizações: Médio Prazo (2028), Longo Prazo (2032, 2036 e 2040)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 4.1 - Realizar o levantamento e mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município e atualizá-lo sempre que necessário	Elaboração: Prazo Imediato (2023) Atualizações: Médio Prazo (2027), Longo Prazo (2031, 2035 e 2039)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 4.2 - Contratar empresa especializada em recuperação dos locais com ocorrência de erosão e assoreamento	Médio prazo (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 4.3 - Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades e atualizá-lo sempre que necessário	Elaboração: Prazo Imediato (2023) Atualizações: Médio Prazo (2027), Longo Prazo (2031, 2035 e 2039)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)
<b>MAP (5)</b> Ações de recursos humanos	Ação DP 5.1 - Contratação de mão de obra para compor a equipe de manutenção de micro e macrodrenagem, bem como outras soluções de manejo de águas pluviais no município	Curto Prazo (2024) - Ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)
	Ação DP 5.2 - Realização de capacitação dos profissionais envolvidos com as ações relacionadas à drenagem e manejo de águas pluviais	Capacitações frequentes: Curto Prazo (2024), Médio Prazo (2028), Longo Prazo (2032, 2036 e 2040)	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)
<b>MAP (6)</b> Aplicação dos instrumentos normativos relacionados ao manejo de águas pluviais	Ação DP 6.1 - Fiscalização de lançamento irregular de esgotos no sistema de drenagem e nos corpos hídricos do município	Prazo Imediato (2022) - Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)
	Ação DP 6.2 - Fiscalização do cumprimento da legislação municipal no que tange a obras e outras intervenções no sistema construído, ou natural, de drenagem.	Curto Prazo (2024) – Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)

Fonte: Seletiva, 2021.

## 6.2. Investimento previsto para o Plano de Execução do PMSB

Os investimentos necessários para execução de todo o planejamento apresentado nas tabelas anteriores, para o horizonte de 20 anos, são estimados em R\$ 53.400.466,69

(cinquenta e três milhões, quatrocentos mil, quatrocentos e sessenta e seis reais e sessenta e nove centavos), conforme apresentado na Tabela 34.





**Tabela 34 – Resumo dos custos das ações, por prazo, do eixo do saneamento**

EIXO DO SANEAMENTO	CUSTOS (R\$)				
	Prazo Imediato (2021 – 2022)	Curto Prazo (2023 – 2024)	Médio Prazo (2025 – 2028)	Longo Prazo (2029 – 2040)	Total por componente
Reestruturação e Fortalecimento Institucional	R\$ 709.397,41	R\$ 581.780,45	R\$ 1.185.200,24	R\$ 3.488.928,78	R\$ 5.965.306,87
Abastecimento de água	R\$ 354.808,27	R\$ 1.324.038,43	R\$ 3.275.667,18	R\$ 3.107.465,72	R\$ 8.061.979,60
Esgotamento sanitário	R\$ 725.418,13	R\$ 3.956.047,18	R\$ 8.868.712,19	R\$ 2.820.981,00	R\$ 16.371.158,50
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 1.032.910,78	R\$ 2.654.631,18	R\$ 4.117.326,38	R\$ 11.790.839,38	R\$ 19.595.707,73
Drenagem e manejo de águas pluviais	R\$ 48.451,00	R\$ 166.470,77	R\$ 2.795.392,23	R\$ 396.000,00	R\$ 3.406.313,99
<b>Total por prazo</b>	<b>R\$ 2.870.985,59</b>	<b>R\$ 8.682.968,01</b>	<b>R\$ 20.242.298,22</b>	<b>R\$ 21.604.214,88</b>	<b>R\$ 53.400.466,69</b>

Fonte: Seletiva, 2021.

### 6.3. Fontes de Financiamento para o Saneamento Básico

A Tabela 35 elenca as principais possibilidades de obtenção de recursos existentes para a realização de investimentos no setor de saneamento, às quais o Município de

Mamonas pode recorrer no intuito de financiar diversas das ações apresentadas neste documento.

**Tabela 35 – Principais fontes de Recursos Reembolsáveis e Não Reembolsáveis para investimentos no Setor de Saneamento**

Fonte de financiamento	Descrição
<b>Adaptation Fund</b> <a href="https://www.adaptation-fund.org/">https://www.adaptation-fund.org/</a>	Apoio a projetos e programas desenvolvidos em comunidades vulneráveis, localizadas em países em desenvolvimento, buscando adaptação destas às mudanças climáticas, a exemplo de projetos de infraestrutura urbana como drenagem.
<b>Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)</b> <a href="https://www.jica.go.jp/brazil/english/office/index.html">https://www.jica.go.jp/brazil/english/office/index.html</a>	A JICA oferece apoio efetivo e eficiente sob a política de assistência do governo japonês, com base em uma perspectiva ampla e equitativa que vai além dos planos de assistência, como cooperação técnica, empréstimos de APD e cooperação financeira não reembolsável. São itens financiáveis: Problemas Urbanos e Meio Ambiente, Prevenção de Desastres (problemas de saneamento e cooperação na área de gestão de riscos de desastres - inundações e deslizamentos). As solicitações (carta-consulta) deverão ser feitas à Secretaria de Assuntos Internacionais (SEAIN) do Ministério do Planejamento do Governo Federal do Brasil.
<b>Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID)</b> <a href="https://www.usaid.gov/what-we-do">https://www.usaid.gov/what-we-do</a>	São financiados projetos relacionados ao desenvolvimento de paisagens sustentáveis, gestão ambiental, fortalecimento institucional, governança ambiental, projetos socioambientais, entre outros. Os projetos são financiados por meio de contratos com o proponente, concessões ou acordos de cooperação.
<b>Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD)</b> <a href="https://www.afd.fr/pt/nossos-setores-de-intervencao">https://www.afd.fr/pt/nossos-setores-de-intervencao</a>	A AFD é uma instituição financeira pública francesa que financia projetos para a melhoria das condições de vida das populações, promoção do crescimento econômico, proteção do meio ambiente e outros. São exemplos de projetos financiados pela instituição os projetos de gestão das águas pluviais nas grandes cidades, projetos de redução das perdas e do desperdício, iniciativas de renovação dos lençóis freáticos, e medidas “não convencionais”, como a reutilização das águas residuais na agricultura, a construção de estações de tratamento das águas domésticas, a construção e a renovação de infraestruturas de produção e distribuição de água potável, focando prioritariamente os bairros precários e as zonas de extensão urbana, entre outros projetos.





Fonte de financiamento	Descrição
<b>Agência Nacional de Águas (ANA)</b> <a href="https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua/como-participar">https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua/como-participar</a>	A ANA coordena o Programa Produtor de Água, criado em 2001, que apoia projetos implementados em bacias hidrográficas de importância estratégica regional e se efetiva por meio de articulações e parcerias entre instituições locais (municipal, estadual, federal e privada), visando a adoção de Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs) como instrumento de incentivo aos produtores rurais que adotarem, de forma voluntária, práticas de conservação da água e do solo. Os recursos financeiros para o PSA advêm de parceiros previamente definidos no âmbito do arranjo organizacional do projeto e os recursos financeiros da ANA, que podem ser aportados para práticas de conservação do solo, da água e capacitação, além de incluir a educação ambiental.
<b>Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG)</b> <a href="https://www.bdmg.mg.gov.br/setor-publico/">https://www.bdmg.mg.gov.br/setor-publico/</a>	Financiamento de obras de construção e/ou reformas de edificações públicas municipais, projetos de eficiência energética, obras de mobilidade e drenagem urbana, obras de sistemas de abastecimento de água, de sistemas de esgotamento sanitário e de sistemas de tratamento de resíduos sólidos urbanos, além de máquinas rodoviárias e equipamentos para pavimentação.
<b>Banco do Brasil</b> <a href="https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/setor-publico/governo-municipal-beta#/">https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/setor-publico/governo-municipal-beta#/</a>	Apoio à aquisição de máquinas, equipamentos, veículos e softwares, além de projetos para as áreas de saúde, educação, iluminação pública, intervenção viária e modernização da gestão municipal.
<b>Banco do Nordeste</b> <a href="https://www.bnb.gov.br/fne-verde">https://www.bnb.gov.br/fne-verde</a>	Financiamento de empreendimentos e atividades econômicas que propiciem a preservação, conservação, controle e/ou recuperação do meio ambiente, com foco na sustentabilidade e competitividade das empresas e das cadeias produtivas
<b>Banco Interamericano para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)</b> <a href="https://nacoesunidas.org/agencia/bancomundial/">https://nacoesunidas.org/agencia/bancomundial/</a>	Financiamento em projetos das áreas associadas a gestão pública, infraestrutura, desenvolvimento urbano, educação, saúde e meio ambiente, a fim de ampliar o crescimento econômico e o desenvolvimento social, com redução da pobreza e da desigualdade.
<b>Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)</b> <a href="https://www.iadb.org/es/sectores/comercio/bienes-publicos-regionales/faq">https://www.iadb.org/es/sectores/comercio/bienes-publicos-regionales/faq</a>	O BID dá apoio financeiro à projetos de diferentes linhas, incluindo melhorias no gerenciamento de programas e projetos de infraestrutura urbana; apoio a programas de cooperação técnica, por meio de fundos não reembolsáveis; apoio ao fortalecimento institucional, capacitação, transferência de conhecimento e pesquisa, incluindo diagnóstico, estudos de pré-investimento e setoriais que apoiem a elaboração e a preparação de projetos; dentre outros.
<b>Banco Mundial</b> <a href="http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Programa.aspx">http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Programa.aspx</a>	Melhor articulação e coordenação de ações no setor água, melhorando sua capacidade institucional e de planejamento integrado e criando um ambiente integrador no qual seja possível dar continuidade à programas setoriais exitosos, tais como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS e o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – PROÁGUA
<b>BNDES</b> <a href="https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos">https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos</a>	Corresponde ao financiamento, a partir de R\$ 10 milhões, para projetos de Orçamento públicos ou privados que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Há, também, o financiamento de projetos voltados à redução do consumo de energia e o aumento da eficiência do sistema energético nacional e daqueles que contribuam para o aumento da capacidade das empresas em reduzir e mitigar riscos ambientais
<b>Caf Loans</b> <a href="https://www.caf.com/en/about-caf/what-we-do/products-and-services/loans/">https://www.caf.com/en/about-caf/what-we-do/products-and-services/loans/</a>	Apoio a projetos de infraestrutura relacionados a rodovias, transporte, telecomunicações, geração e transmissão de energia, água e saneamento ambiental, bem como o apoio à capacidade técnica dos países acionistas com o objetivo de incentivar programas inovadores que contribuam para o desenvolvimento sustentável e a integração regional.
<b>Caixa Econômica Federal</b> <a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp</a>	Por meio dos recursos provenientes do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), a CAIXA coordena o Programa Saneamento para Todos, a fim de financiar projetos do setor público ou do setor privado que visem a promoção de 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





Fonte de financiamento	Descrição
<b>Financiadora de Inovação e Pesquisa (FINEP)</b> <a href="http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/sibratec/28-apoio-e-financiamento/programas-e-linhas/5770-cidades-inovadoras">http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/sibratec/28-apoio-e-financiamento/programas-e-linhas/5770-cidades-inovadoras</a>	Financiamentos de atividades de inovação em prol do desenvolvimento sustentável das regiões brasileiras nos seguintes setores: saneamento e recursos hídricos; mobilidade urbana; eficiência energética; e energias renováveis.
<b>Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) – Bolsa reciclagem</b> <a href="https://www.mg.gov.br/servico/obter-incentivo-bolsa-reciclagem">https://www.mg.gov.br/servico/obter-incentivo-bolsa-reciclagem</a>	O estado de Minas Gerais concede incentivo financeiro às cooperativas e Associações de catadores de materiais recicláveis. As Associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis devem estar cadastradas no programa Bolsa Reciclagem e comprovar que executam ações de segregação, de enfardamento e de comercialização dos materiais.
<b>Fundação Interamericana (IAF)</b> <a href="https://www.iaf.gov/country/brazil/">https://www.iaf.gov/country/brazil/</a>	Os projetos a serem encaminhados para análise da Fundação Interamericana (IAF) deverão estar inseridas em uma das seguintes áreas: gestão de recursos naturais, saúde, agricultura e segurança alimentar, engajamento cívico, liderança e educação, habilidades de trabalho e desenvolvimento empresarial, assistência legal, alternativas à migração, inclusão e direitos humanos. Dentro da linha de gestão de recursos naturais são financiados projetos para as comunidades que sofrem com secas persistentes (a exemplo de projetos de abastecimento) e tempestades fortes (a exemplo de projetos de drenagem).
<b>Fundação Nacional de Saúde – Funasa</b> <a href="http://www.funasa.gov.br/documentos/20182/24223/Portf%C3%B3lio+de+Servi%C3%A7os+Funasa">http://www.funasa.gov.br/documentos/20182/24223/Portf%C3%B3lio+de+Servi%C3%A7os+Funasa</a>	Financiamento à implantação, melhorias, e à ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A respeito do eixo de resíduos sólidos, a Funasa presta apoio financeiro para projetos voltados para a coleta, reciclagem e destinação do resíduo, cooperativas de catadores e recicladores de resíduo, assim como para a aquisição de veículos e equipamentos para uso em aterros sanitários, sistemas de reciclagem e na coleta. É financiado, também, a execução de serviços associados a melhorias sanitárias nos domicílios, projetos de saneamento básico nas áreas rurais e ações estratégicas de educação ambiental
<b>Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais – FHIDRO</b> <a href="http://www.igam.mg.gov.br/fhidro">http://www.igam.mg.gov.br/fhidro</a>	Suporte financeiro a programas, projetos e ações que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo.
<b>Fundo Estadual de Defesa dos Direitos Difusos (FUNDIF)</b> <a href="http://social.mg.gov.br/direitoshumanos/pagina/fundos/fundif">http://social.mg.gov.br/direitoshumanos/pagina/fundos/fundif</a>	O Fundo tem como objetivos promover a reparação de danos causados ao meio ambiente, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e a outros bens ou interesses difusos e coletivos bem como ao consumidor, em decorrência de infração à ordem econômica.
<b>Fundo OPEC para o Desenvolvimento Internacional</b> <a href="http://www.ofid.org/PROJECTS-OPERATIONS/Grants/Grant-Application">http://www.ofid.org/PROJECTS-OPERATIONS/Grants/Grant-Application</a>	O programa oferece assistência tecnológica para pequenos projetos, auxílio humanitário e patrocínios para pesquisas e outros programas. As áreas de atuação do fundo são: assistência social, ciência e tecnologia, defesa de direitos, desenvolvimento comunitário, meio ambiente e saúde.
<b>Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA)</b> <a href="https://mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-do-meio-ambiente.html">https://mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-do-meio-ambiente.html</a>	Apoio a projetos em temas definidos em edital pelas Secretarias do Ministério do Meio Ambiente e aprovadas pelo Conselho Deliberativo do FNMA. Ações em resíduos sólidos podem ser apoiadas, com exceção para as obras.
<b>GIF – Global Innovation Fund</b> <a href="https://globalinnovation.fund/apply/form/">https://globalinnovation.fund/apply/form/</a>	O Fundo de Inovação Global (Global Innovation Fund) recebe propostas de soluções inovadoras que abordem principais desafios do desenvolvimento e tenham um impacto maior que as abordagens atuais, principalmente para famílias de baixa renda e grupos vulneráveis. As áreas de interesse são: meio ambiente, saúde, apoio à gestão de organizações de terceiro setor, assistência social, ciência e tecnologia, comunicação, cultura e artes, defesa de direitos, desenvolvimento comunitário, educação, empreendedorismo/geração de emprego e renda, esportes e formação para o trabalho.





Fonte de financiamento	Descrição
<b>Instituto Estadual de Florestas (IEF) – Bolsa Verde</b> <a href="http://www.ief.mg.gov.br/bolsa-verde">http://www.ief.mg.gov.br/bolsa-verde</a>	O Bolsa Verde tem por objetivo apoiar a conservação da cobertura vegetal nativa em Minas Gerais, mediante pagamento por serviços ambientais aos proprietários e posseiros que já preservam ou que se comprometem a recuperar a vegetação de origem nativa em suas propriedades ou posses. A prioridade é para agricultores familiares e pequenos produtores rurais. O incentivo financeiro é proporcional à dimensão da área preservada. Recebe mais quem preservar mais até o limite de hectares correspondente a quatro módulos fiscais em seu respectivo município.
<b>Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA)</b> <a href="https://www.iica.int/pt/programas">https://www.iica.int/pt/programas</a>	Os programas da instituição estão relacionados ao desenvolvimento agrícola, conservação dos recursos naturais, bem estar rural, desenvolvimento rural sustentável, políticas socioeconômicas, comércio e investimento, ciência e tecnologia, produção agropecuária e sanidade agropecuária. O apoio se dá por meio de acordos de cooperação e também apoio financeiro.
<b>Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</b> <a href="https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Local-presence/Latin-America-and-the-Caribbean/Brazil/">https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Local-presence/Latin-America-and-the-Caribbean/Brazil/</a>	O KfW é uma agência oficial do Governo alemão, na condição de instituto central de crédito da federação e dos estados. É um banco de fomento para a economia doméstica alemã e um banco de desenvolvimento oficial para países em desenvolvimento. A cooperação bilateral com países em desenvolvimento, financiada com fundos federais, no caso de projetos com governos, consiste na concessão de empréstimos e contribuições financeiras a fundo perdido. Os fundos destinam-se a programas de infraestrutura econômica e social, Orçamento nos setores agropecuário e industrial, projetos de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, projetos de pequenas e médias empresas e financiamento de estudos e serviços.
<b>Ministério da Justiça e Segurança Pública (Fundo Federal de Defesa de Direitos Difusos)</b> <a href="https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/direitos-difusos/eixos">https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/direitos-difusos/eixos</a>	Apoio à ações de reparação e de prevenção de danos ambientais, bem como a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico. Possui cinco eixos temáticos, sendo um deles a promoção da recuperação, conservação e preservação do meio ambiente, o qual inclui ações de promoção do consumo sustentável e da educação ambiental voltada para sustentabilidade, conservação da água e das florestas, ações de manejo e gestão de resíduos sólidos, fortalecimento das instituições públicas envolvidas na fiscalização e controle ambiental, fortalecimento da gestão ambiental local, entre outros.
<b>Ministério do Desenvolvimento Regional</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="http://www.integracao.gov.br/seguranca-hidrica/programa-agua-doce">http://www.integracao.gov.br/seguranca-hidrica/programa-agua-doce</a></li><li>• <a href="http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70890100">http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70890100</a></li><li>• <a href="https://www.cidades.gov.br/regreas-para-acesso-aos-recursos/avancar-cidades/89-secretaria-nacional-de-saneamento/5753-avancar-cidades-saneamento-selecao-continua">https://www.cidades.gov.br/regreas-para-acesso-aos-recursos/avancar-cidades/89-secretaria-nacional-de-saneamento/5753-avancar-cidades-saneamento-selecao-continua</a></li></ul>	O Ministério do Desenvolvimento Regional coordena o Programa Água Doce (PAD), uma ação do Governo Federal, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil que visa estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de qualidade para o consumo humano por meio do aproveitamento sustentável de águas subterrâneas, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na implantação e gestão de sistemas de dessalinização no semiárido brasileiro, levando-se em consideração a característica da presença de sais nas águas subterrâneas desta região.  Além desse programa, o ministério dá apoio à implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento, por meio de concessão de crédito, via Programa Pró-Cidades e também por meio do Avançar Cidades – Saneamento.

Fonte: Seletiva, 2021.

## 7. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PMSB

Tão importante quanto acompanhar a execução das metas e ações do PMSB, o acompanhamento e avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico é primordial para analisar o alcance dos

resultados das ações do PMSB, a fim de buscar um acesso universal e de qualidade aos usuários. Assim, os prestadores de serviço devem realizar o acompanhamento dos resultados de indicadores, preferencialmente





por meio de um banco de dados, que abranja informações sobre aspectos de gestão do saneamento básico como um todo e de cada um de seus componentes, assim como da prestação dos serviços relativos aos quatro componentes (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais).

Para o PMSB de Mamonas foram selecionados indicadores gerais de gestão dos serviços (a exemplo dos que representam a qualidade dos serviços prestados e satisfação da população), bem como específicos de cada componente do saneamento, que deverão ser monitorados e avaliados pelas respectivas instituições e

órgãos do município. A título de ilustração, a Tabela 36 apresenta alguns dos principais indicadores, que estão previstos e podem ser conferidos na íntegra no Produto 4 – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB e Ações para Emergências e Contingências, do presente PMSB.

Buscando ainda uma avaliação simplificada da efetividade do Plano em si, na Tabela 37 são apresentados indicadores que permitirão avaliar se as proposições estão sendo cumpridas, e assim demonstrando, mesmo que de forma mais superficial, os resultados alcançados na melhoria da prestação dos serviços e da qualidade de vida da população.

**Tabela 36 – Alguns indicadores para monitoramento e avaliação dos resultados das ações do PMSB**

Alguns indicadores relacionados à saúde				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
IS <sub>1</sub> Ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Nº de ocorrências por localidade/distrito /sede	Unidade	Mensal	Necessário para verificar doenças transmitidas por inseto vetor; relacionadas com a higiene; de transmissão feco-oral; transmitidas através do contato com a água e geohelmintos e teníases. Ex: Diarreia, Leptospirose, verminoses, cólera, difteria, dengue, tifo, malária, hepatite, febre amarela, dermatite, doença do aparelho respiratório.
Alguns indicadores para os serviços de abastecimento de água				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
AA <sub>1</sub> Forma de abastecimento de água	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de abastecimento (individual ou coletiva): Rede geral de distribuição; poço ou nascente; cisterna para captação de água da chuva; cisterna para captação subterrânea; rios, açudes, lagos e igarapés; poço particular, outra forma. OBS: Especificar quando o domicílio possuir mais de uma forma de abastecimento.
AA <sub>2</sub> Tipo de tratamento adotado para a água	Nº de domicílios por tipo de tratamento, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de tratamento: Tratamento convencional (em ETA); tratamento não convencional; simples desinfecção (cloração ou outra forma); fluoretação; sem tratamento.





**Alguns indicadores para os serviços de esgotamento sanitário**

Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
$ES_1$ Tipo de solução para esgotamento sanitário adotada	Nº de domicílios por tipo de solução adotada, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam soluções individuais ou coletivas.  OBS: Especificar quando o domicílio possuir tanto a solução individual quanto a coletiva.
$ES_2$ Forma de esgotamento sanitário	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de esgotamento (individual ou coletiva): lançamento em rede de esgoto; fossa séptica; fossa rudimentar; fossa seca; vala a céu aberto; fossa ecológica; disposição no solo; lançamento em corpo d'água (lago, rio, mar, etc); outra forma.

**Alguns indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
$RS_1$ Existência de serviços de manejo de resíduos sólidos	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que possuem cada um dos seguintes serviços de manejo de resíduos: coleta domiciliar regular; coleta seletiva; limpeza pública; triagem de recicláveis; coleta de resíduos de serviços de saúde; coleta de resíduos volumosos; coleta de resíduos de construção civil; destinação de resíduos para lixão/vazadouro; destinação de resíduos para aterro sanitário ou outra forma adequada.
$RS_2$ Forma de destinação dos resíduos sólidos	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de destinação dos resíduos: coletado; queimado na propriedade; enterrado na propriedade; lançado em curso d'água; lançado em terreno baldio ou logradouro; outro destino. OBS: Especificar quando o domicílio possuir mais de uma forma de destinação.

**Alguns indicadores para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
$DR_1$ Índice de cobertura por sistema de microdrenagem	(Número de domicílios localizados em ruas com sistema de microdrenagem ÷ Número total de domicílios) x 100	%	Anual	Quantificar os domicílios atendidos por sistema de microdrenagem.
$DR_2$ Índice de vias pavimentadas com sistema de drenagem	(Extensão de vias (km) pavimentadas com sistema de drenagem ÷ Extensão total de vias (km) pavimentadas) x 100	%	Anual	Avaliar o percentual de vias pavimentadas que possuem sistema de drenagem implantado.

Fonte: Adaptado de DATASUS, 2019; SNIS, 2018; IBGE, 2010; PNSB, 2008.





**Tabela 37 – Indicadores para avaliação da efetividade do PMSB**

Indicador	Equação	Unidade	Periodicidade de análise	Comentário
<i>EFE<sub>1</sub></i> Índice de universalidade e dos serviços de saneamento	$\frac{\text{Nº de domicílios com acesso aos serviços de água, esgoto, resíduos e drenagem}}{\text{Nº total de domicílios no município}} \times 100$	%	Anual	Esse indicador visa avaliar o objetivo de universalização dos serviços, a fim de verificar se o município está caminhando para atender à premissa básica da Lei 11.445/2007. Contudo, ele não avalia a qualidade dos serviços, sendo esse o objeto do indicador seguinte.
<i>EFE<sub>2</sub></i> Índice de qualidade dos serviços de saneamento	$\frac{\text{População atendida por serviços adequados de água, esgoto, resíduos e drenagem}}{\text{População total com acesso aos serviços de água, esgoto, resíduos e drenagem}} \times 100$	%	Anual	Para avaliação da qualidade dos serviços, este indicador deve considerar como serviços de qualidade a classificação de “Adequado” conforme estabelecido pelo Plano Nacional de Saneamento Básico para os quatro componentes do saneamento, apresentados neste documento. Contudo, ressalta-se que, posteriormente, em revisões do plano, este indicador deve ser revisto, buscando incluir outros critérios para análise da qualidade.
<i>EFE<sub>3</sub></i> Índice de satisfação dos usuários	$\frac{\text{Nº de usuários satisfeitos com os serviços de água, esgoto, resíduos e drenagem}}{\text{População total com acesso aos serviços de água, esgoto, resíduos e drenagem}} \times 100$	%	Anual	Para avaliação desse indicador deverão ser realizadas pesquisas de satisfação semestralmente com todos os usuários dos serviços, podendo essas pesquisas ser realizadas por agentes comunitários de saúde, durante as visitas às casas. A pesquisa poderá ser simples, apenas com pergunta se o usuário está satisfeito ou não, e o motivo da resposta.
<i>EFE<sub>4</sub></i> Índice de adesão ao projeto/ação previsto	$\frac{\text{Nº de famílias/domicílios/pessoas atendidas pela ação proposta}}{\text{Nº de famílias/domicílios/pessoas que se esperava atender com a ação proposta}} \times 100$	%	Anual	Esse indicador permitirá avaliar as ações direcionadas à população, a fim de identificar se está ocorrendo adesão ou não a elas. Nos casos de constatar a não adesão, o relatório de atividades anual deve apresentar as possíveis causas para tal.

Fonte: Seletiva, 2021.

### 7.1. Mecanismos de Participação e Controle Social para Acompanhamento e Avaliação da Execução do PMSB

Além do Conselho Municipal de Saneamento, aqui são sugeridos outros mecanismos de participação e controle social para

acompanhamento e avaliação da execução do PMSB, conforme Tabela 38.





**Tabela 38 – Mecanismos de participação e controle social propostos para acompanhamento e avaliação da execução do PMSB**

Mecanismo	Descrição
<b>Conselho Municipal de Saneamento</b>	Para garantir a participação da população no acompanhamento e fiscalização das ações propostas neste PMSB, deve-se instituir o Conselho Municipal de Saneamento Básico, conforme ação prevista no Produto 3 - Prognóstico, o qual deve dispor de regime interno e estar em pleno funcionamento. O conselho em questão deverá ser constituído, minimamente, de membros da sociedade civil (associações de bairros, líderes comunitários, organizações da sociedade civil e usuários dos serviços de saneamento não incluídos em instituição formalizada), prestadores de serviços e representantes do poder público (executivo e legislativo). Uma das atribuições do Conselho Municipal de Saneamento Básico é analisar o Relatório de Avaliação Anual do PMSB e realizar os questionamentos necessários, propondo soluções e alternativas. Por esse motivo, os membros do conselho devem participar de reuniões, palestras, oficinas e outros eventos que os permitem adquirir conhecimento técnico-científico necessário para realizar tais questionamentos. As reuniões do Conselho devem ser realizadas com periodicidade, no mínimo, trimestral.
<b>Seminários anuais de acompanhamento do PMSB</b>	Os seminários de acompanhamento do PMSB devem ser realizados anualmente, tendo como objetivo a apresentação do Relatório de Avaliação Anual do PMSB. O seminário poderá ser realizado em local a ser definido pelos membros do Conselho Municipal de Saneamento, devendo sua organização ficar a cargo do Conselho, com o apoio financeiro e logístico do Poder Executivo. Deverá ser dada ampla divulgação do seminário, utilizando-se dos mecanismos propostos no item 3.4 do Produto 4.
<b>Consultas públicas</b>	Nesse mecanismo, as informações objeto da opinião da população são disponibilizadas em sítio eletrônico ou em versão impressa, em locais de fácil acesso da população (como exemplo, unidades de saúde). Um exemplo de informação a ser disponibilizada são os relatórios anuais de avaliação do plano, bem como as propostas para sua alteração. Ao dar publicidade ao material, deve-se também criar um instrumento no qual o indivíduo possa deixar sua sugestão, dúvida e/ou crítica, seja um e-mail, telefone, formulário (impresso e/ou on-line). As contribuições recebidas por meio desses instrumentos devem ser avaliadas e, após análise, deve ser dado retorno à população de quais foram aceitas e integradas ao documento; e aquelas não aceitas devem ser justificadas, devendo essa justificativa também ser divulgada.
<b>Conferências públicas</b>	A conferência pública é realizada por meio da convocação popular para avaliação de ações realizadas anteriormente e o aprofundamento da discussão a respeito dos temas, através de debates. Torna-se um modelo de institucionalização da participação da sociedade nas atividades de planejamento, gestão e controle de uma determinada política ou conjunto de políticas públicas. Esse mecanismo mostra-se com grande potencial para possibilitar a participação social nas etapas de revisão do PMSB (mínimo uma a cada quatro anos), buscando o debate com a população em relação às propostas de modificação nas versões anteriores do plano. Para sua execução o município deve ser dividido em setores, recomendando-se, no mínimo, cinco setores, sendo um referente à Sede Municipal, e quatro referentes às comunidades inseridas na área rural do município. Em cada setor deve ser realizada uma oficina de apresentação das propostas de alteração, revisão e ou/modificação do plano, para posterior discussão com a população. Cada um dos setores deverá escolher um indivíduo para os representar na Conferência Municipal de Saneamento. Nessa conferência deverão ser realizadas, antes dos debates, palestras com temas relacionados aos assuntos em discussão, de modo a possibilitar um mínimo de entendimento dos participantes. Após o ciclo de palestras, devem ser iniciados os debates sobre as alterações, revisões e ou/modificações no PMSB. Ao final da Conferência deve ser assinado um documento por todos os participantes, no qual conste os acordos realizados pelos presentes para as modificações a serem feitas nos documentos.
<b>Outros mecanismos</b>	A participação social durante a elaboração do PMSB também poderá ocorrer por outros meios de mobilização social, a exemplo da capacitação de funcionários; diálogo nas escolas; oficinas nas zonas urbana e rural; reuniões participativas; eventos, nos quais a população possa participar diretamente no desenvolvimento do PMSB, opinar e obter informações quanto à priorização e necessidades locais, bem como participar efetivamente dos processos decisórios de todo o plano. Por fim, ressalta-se que os diversos mecanismos de divulgação existentes devem ser empregados para esclarecer a população, tornando-a capaz de opinar sobre os trabalhos existentes, por meio da divulgação dos dados e de todos os processos que envolvem a melhoria da qualidade de vida relacionada ao saneamento básico, possibilitando aos munícipes sugerir novas abordagens e modelos mais eficazes no controle social. Essa divulgação pode ser realizada em parceria com pessoas influentes, grupos, associações e instituições que atuem na área, buscando parcerias para a continuidade dos processos e perspectivas de evolução.

Fonte: Seletiva, 2021.





## 7.2. Mecanismos de Divulgação para acompanhamento do PMSB

O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deve prever sua divulgação por meio da disponibilização integral de seu teor, através da internet ou consulta pública que possibilite o recebimento de sugestões e críticas. Dessa forma, para que seja assegurado o pleno conhecimento da população quanto ao andamento da execução das ações propostas no PMSB de Mamonas, o município deve efetivar alguns mecanismos de divulgação durante as etapas de execução do plano, dando ampla publicidade a todo o processo.

Nesse contexto, um dos mecanismos de divulgação é o próprio Relatório de Avaliação Anual do PMSB, que deverá ser divulgado, em versões simplificadas, apresentando as análises de forma didática, para o público em geral. Além disso, sugere-se a elaboração de Boletins Informativos semestrais, acerca das ações do plano que estejam sendo executadas ou em vias de serem implementadas. Esses boletins poderão ser elaborados pelo Poder Executivo ou pelo Conselho de Saneamento. Vale indicar que ambos sejam divulgados em meio digital, seja nos *sites* institucionais ou por meio de aplicativos como o *WhatsApp*, ou redes sociais como *Facebook* e *Instagram*.

Além dos instrumentos citados, para os eventos a serem realizados (Seminário anual e Conferências Públicas) deve se adotar outros procedimentos de divulgação, como: convites; panfletos; rádios locais; cartazes; carro e som, agentes locais de divulgação, etc.

## 7.3. Revisão do PMSB

Recomenda-se que o PMSB de Mamonas seja atualizado pelo menos a cada 4 anos pelo órgão municipal da gestão do saneamento. Preferencialmente, deve ser revisado em períodos coincidentes ao Plano Plurianual (PPA) do município, devendo ser ajustadas as ações, os programas, o cronograma de execução, incluindo os prazos estabelecidos, entre outros, de acordo com o aferido nos Relatórios de Avaliação Anual, Seminários públicos de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam questões relativas ao saneamento básico.

A versão atualizada do plano deverá ser apresentada em Consulta Pública e na Conferência Municipal, que devem ser amplamente divulgadas por meio dos principais meios de comunicação existentes no município, com antecedência mínima de duas semanas do evento, para que possam ser esclarecidas todas as dúvidas da população. O Conselho também deve estar presente para representar a sociedade e, posteriormente, contestar ou aprovar o PMSB.

A partir daí, os profissionais então envolvidos na revisão devem realizar as correções e ajustes finais necessários, considerando as questões abordadas na Consulta e Conferência Pública, e elaborar a Versão Final da Revisão do PMSB. Dessa forma, se concretizam os mecanismos para que a tomada de decisões no setor de saneamento básico seja mais democrática e participativa.

## 8. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Um Plano de Emergência e Contingência (PEC) na área de saneamento básico pode ser definido como um documento que identifica e prioriza riscos que envolvem a área em questão, englobando os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O referido plano de ações estabelece medidas de controle para

reduzir ou eliminar estes riscos, e ainda, estabelece processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle dos efeitos em casos de emergência. Tal exigência em relação às situações de emergências estão previstas em diversos artigos da Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto Federal nº 7.217/2010.





## 8.1. Contingências

As possíveis situações críticas, que exigem ações para contingências, podem ser minimizadas através de um conjunto de

procedimentos preventivos de operação e manutenção, conforme listado a seguir, segundo cada eixo do saneamento (Tabela 39 à Tabela 42).

### 8.1.1. Abastecimento de água

**Tabela 39 – Ações para contingência - Abastecimento de água**

Origem possível	Ações para contingência
<b>Ocorrência: Falta de água</b>	
<b>Interrupção do fornecimento de energia elétrica para funcionamento dos equipamentos do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programar manutenção preventiva do sistema elétrico e dos equipamentos elétricos do sistema de abastecimento de água;</li><li>• Comprar gerador de energia elétrica para ser usado em situações de emergências no SAA.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo nas instalações e/ou equipamentos do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar plano de ação para evitar ocorrências de vandalismo, incluindo campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>• Colocar placas educativas nas áreas próximas às instalações do sistema de abastecimento de água;</li><li>• Manter as áreas no entorno das instalações do sistema de abastecimento de água protegidas com cercas e muros;</li><li>• Estabelecer parceria com a Polícia Militar para realização de rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo.</li></ul>
<b>Nível de cheia do manancial que obrigue parar a operação dos equipamentos na etapa de captação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorar as instalações e equipamentos empregados na etapa de captação do sistema de abastecimento de água;</li><li>• Comprar equipamentos reservas para quando for necessário realizar substituição ou manutenção.</li></ul>
<b>Problemas mecânicos e hidráulicos no sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programar inspeção periódica e manutenção preventiva das instalações e equipamentos empregados no sistema de abastecimento de água.</li></ul>
<b>Equipamentos danificados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programar manutenção preventiva dos equipamentos;</li><li>• Comprar equipamentos reservas para quando for necessário realizar substituição;</li><li>• Monitorar os equipamentos de forma remota.</li></ul>
<b>Ruptura/rompimento nas adutoras do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar estabilização do solo;</li><li>• Programar inspeção periódica e manutenção preventiva das instalações e equipamentos empregados na adução;</li><li>• Substituir tubulações em mal estado;</li><li>• Monitorar a pressão da água.</li></ul>
<b>Rompimento das tubulações da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorar estabilização do solo;</li><li>• Monitorar a vazão, pressão e regularidade da rede;</li><li>• Realizar inspeção periódica e manutenção preventiva nas tubulações da rede de distribuição;</li><li>• Substituir tubulações em mal estado.</li></ul>
<b>Problemas estruturais nos reservatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar inspeção e manutenção da estrutura dos reservatórios periodicamente.</li></ul>
<b>Aumento da demanda de água em curto período</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cobrar taxa contingencial, caso o aumento da demanda de água seja pontual;</li><li>• Perfurar poços artesianos para serem usados como alternativa em situações emergenciais;</li><li>• Ampliar a capacidade de reservação;</li><li>• Avaliar a população flutuante do município e a demanda dos empreendimentos;</li><li>• Realizar campanhas educativas para conscientizar os munícipes sobre a necessidade de evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.</li></ul>
<b>Aumento do consumo de água durante horários de pico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar campanhas educativas para conscientizar os munícipes sobre a necessidade de evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água;</li><li>• Promover mobilização dos munícipes para instalação de reservatório elevado nos domicílios.</li></ul>





Origem possível	Ações para contingência
<b>Ocorrência: Falta de água</b>	
<b>Redução da disponibilidade hídrica dos mananciais de captação, ocasionada por período prolongado de estiagem e seca</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Avaliar a possibilidade de captar água em outro ponto ou manancial;</li><li>• Perfurar poços artesianos para serem usados como alternativa em situações emergenciais;</li><li>• Incentivar o armazenamento e utilização de água de chuva;</li><li>• Ampliar a capacidade de reservação;</li><li>• Realizar campanhas educativas para conscientizar os munícipes sobre a necessidade de evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.</li></ul>
<b>Qualidade inadequada da água dos mananciais de captação de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorar a qualidade da água dos mananciais;</li><li>• Implementar técnicas para proteger as nascentes;</li><li>• Realizar o controle sanitário da bacia a montante;</li><li>• Reflorestar as áreas de preservação permanente desmatadas;</li><li>• Realizar limpeza periódica da área no entorno do ponto de captação;</li><li>• Realizar campanhas educativas para conscientizar os munícipes sobre a preservação dos recursos naturais e promover o uso racional e consciente da água.</li></ul>
<b>Ocorrência: Contaminação</b>	
<b>Acidente com carga perigosa ou contaminante</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar plano de ação para prevenção de acidentes com produtos químicos;</li><li>• Monitorar a qualidade da água do manancial;</li><li>• Instalar barreiras de proteção nos locais com risco de contaminação dos mananciais devido ao tráfego de produtos químicos por transporte rodoviário.</li></ul>
<b>Vazamento de produtos químicos nas instalações do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar plano de ação para prevenção de acidentes com produtos químicos;</li><li>• Monitorar a qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente.</li></ul>
<b>Lançamento de contaminante nos mananciais de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar plano de ação para conservação dos mananciais, incluindo campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>• Realizar controle sanitário da bacia a montante;</li><li>• Monitorar a qualidade da água do manancial;</li><li>• Fiscalizar lançamento clandestino de esgoto doméstico e industrial.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.

### 8.1.2. Esgotamento sanitário

**Tabela 40 – Ações para contingência - Esgotamento sanitário**

Origem possível	Ações para contingência
<b>Ocorrência: Paralisação das operações da Estação de Tratamento de Esgoto</b>	
<b>Interrupção do fornecimento de energia elétrica para funcionamento dos equipamentos empregados na operação do sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programar manutenção preventiva do sistema elétrico e dos equipamentos elétricos;</li><li>• Comprar gerador de energia elétrica para ser usado em situações emergenciais.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo nas instalações e/ou equipamentos da estação de tratamento de esgoto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar plano de ação para evitar ocorrências de vandalismo, incluindo campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>• Colocar placas educativas nas áreas próximas às instalações da ETE;</li><li>• Manter as áreas no entorno das instalações da ETE protegidas com cercas e muros;</li><li>• Estabelecer parceria com a Polícia Militar para realização de rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo.</li></ul>
<b>Mau funcionamento dos equipamentos e/ou da estrutura física</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programar manutenção preventiva dos equipamentos e da estrutura física;</li><li>• Comprar equipamentos reservas para quando for necessário realizar substituição.</li></ul>
<b>Ocorrência: Extravasamento de esgoto</b>	
<b>Interrupção do fornecimento de energia elétrica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programar manutenção preventiva do sistema elétrico e dos equipamentos elétricos;</li><li>• Comprar gerador de energia elétrica para ser usado em situações emergenciais;</li><li>• Instalar tanques de acumulação de esgoto extravasado para evitar contaminação do solo e água.</li></ul>





Origem possível	Ações para contingência
<b>Mau funcionamento dos equipamentos e/ou da estrutura física</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programar manutenção preventiva dos equipamentos e da estrutura física;</li><li>• Comprar equipamentos reservas para quando for necessário realizar substituição;</li><li>• Instalar tanques de acumulação de esgoto extravasado para evitar contaminação do solo e água.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar plano de ação para evitar ocorrências de vandalismo, incluindo campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>• Colocar placas educativas nas áreas próximas às instalações do sistema de esgotamento sanitário;</li><li>• Manter as áreas no entorno das instalações do sistema de esgotamento sanitário protegidas;</li><li>• Estabelecer parceria com a Polícia Militar para realização de rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo;</li><li>• Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado para evitar contaminação do solo e água.</li></ul>
<b>Entupimento da tubulação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar inspeção e manutenção preventiva das tubulações;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para evitar o descarte de resíduos que possam causar o entupimento da tubulação.</li></ul>
<b>Rompimentos de travessias</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar inspeção e manutenção preventiva das estruturas;</li><li>• Utilizar insumos de qualidade nas travessias;</li><li>• Compactar o solo.</li></ul>
<b>Ocorrência: Rompimento da rede coletora, de coletores tronco e de interceptores do sistema de esgotamento sanitário</b>	
<b>Rompimentos em pontos de travessia.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoramento da vazão, pressão e regularidade da rede;</li><li>• Realizar inspeção e manutenção preventiva das estruturas;</li><li>• Utilizar insumos de qualidade nas travessias;</li><li>• Compactar o solo.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar plano de ação para evitar ocorrências de vandalismo, incluindo campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>• Estabelecer parceria com a Polícia Militar para realização de rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo.</li></ul>
<b>Ocorrência: Aumento da demanda de tratamento</b>	
<b>Aumento repentino na vazão coletada pelo sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar inspeção e manutenção preventiva das estruturas;</li><li>• Analisar a demanda de população flutuante e instalação de empreendimentos;</li><li>• Promover campanhas educativas junto aos munícipes.</li></ul>
<b>Ocorrência: Retorno de esgoto nas residências</b>	
<b>Obstrução das tubulações do sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar inspeção e manutenção preventiva das tubulações;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para evitar o descarte de resíduos que possam causar a obstrução da tubulação.</li></ul>
<b>Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora do sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar fiscalização para identificar os pontos de lançamento indevidos;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para eliminar os lançamentos indevidos.</li></ul>
<b>Ocorrência: Vazamentos e contaminação do solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas</b>	
<b>Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir fossas sépticas;</li><li>• Realizar manutenção das fossas sépticas;</li><li>• Monitorar eficiência de operação das fossas sépticas;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes sobre destinação ambientalmente adequada de efluentes.</li></ul>
<b>Construção de fossas inadequadas e ineficientes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir fossas sépticas;</li><li>• Realizar manutenção das fossas sépticas;</li><li>• Monitorar eficiência de operação das fossas sépticas;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes sobre destinação ambientalmente adequada de efluentes.</li></ul>
<b>Ocorrência: Contaminação do curso d'água ou lençol freático</b>	
<b>Lançamento direto de esgoto nos cursos d'água ou solo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes sobre destinação ambientalmente adequada de efluentes.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.





### 8.1.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

**Tabela 41 – Ações para contingência - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares e de coleta seletiva</b>	
Greve dos funcionários da prefeitura/desarticulação das associações de catadores/ou algum outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório etc.)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acompanhar as reivindicações dos funcionários para evitar a ocorrência de greves;</li><li>• Monitorar questões administrativas relacionadas aos trâmites legais e contratuais dos serviços;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para promover a redução de resíduos domiciliares gerados e estimular a prática de compostagem;</li><li>• Estabelecer parcerias com a associação de catadores.</li></ul>
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde</b>	
Problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/ou algum outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório etc.)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acompanhar o andamento do contrato administrativo com a empresa terceirizada;</li><li>• Monitorar questões administrativas relacionadas aos trâmites legais e contratuais dos serviços.</li></ul>
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de poda, varrição e capina</b>	
Greve dos funcionários da prefeitura ou da empresa contratada para execução dos serviços	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acompanhar o andamento do contrato administrativo com a empresa terceirizada;</li><li>• Monitorar questões administrativas relacionadas aos trâmites legais e contratuais dos serviços.</li></ul>
<b>Ocorrência: Demanda imediata de podas e remoção de árvores</b>	
Tombamento de árvores devido a acidentes de trânsito, patologias ou vendavais	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar inspeção periódica para verificar as condições das espécies arbóreas do município.</li></ul>
<b>Ocorrência: Acúmulo de resíduos sólidos</b>	
Aumento temporário da demanda	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cobrar taxa contingencial, caso o aumento da demanda seja pontual;</li><li>• Ampliar a capacidade de coleta;</li><li>• Avaliar a população flutuante do município e a demanda dos empreendimentos;</li><li>• Realizar campanhas educativas para conscientizar os munícipes sobre a necessidade de reduzir a geração de resíduos.</li></ul>
Danos nos equipamentos utilizados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar manutenção preventiva dos equipamentos utilizados.</li></ul>
Disponibilidade de mão de obra incompatível com a demanda	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar a demanda de manejo de resíduos recicláveis por meio de atualização do estudo gravimétrico dos resíduos gerados no município;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para promover a redução de resíduos gerados.</li></ul>
<b>Ocorrência: Descarte de resíduos em locais inapropriados</b>	
Frequência insuficiente de coleta ou ausência de atendimento pelos serviços de coleta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar estudo local para definição dos pontos e frequência de coleta de resíduos;</li><li>• Acompanhar e avaliar periodicamente a necessidade de implantação de novos pontos de coleta;</li><li>• Promover a divulgação de informações sobre pontos, frequência e horários de coleta de resíduos no município;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para promover o descarte ambientalmente adequado de resíduos.</li></ul>
Quantidade insuficiente de pontos de coleta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar estudo para avaliar locais com demanda de coleta de resíduos e implementá-los;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para promover o descarte ambientalmente adequado de resíduos.</li></ul>
Deficiência de divulgação de informações sobre o funcionamento dos serviços de coleta de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Promover a divulgação de informações sobre pontos, frequência e horários de coleta de resíduos no município, através de meios de comunicação local, cartazes e faixas, associações de bairro e instituições do município;</li><li>• Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para promover o descarte ambientalmente adequado de resíduos.</li></ul>





Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Contaminação do solo e do lençol freático</b>	
Destinação final inadequada dos resíduos (vazadouro a céu aberto/lixão)	<ul style="list-style-type: none"><li>Planejar a destinação e disposição final ambientalmente adequadas para os resíduos gerados no município;</li><li>Consolidar parcerias de consorciamento junto aos municípios vizinhos para destinação final dos resíduos.</li></ul>
<b>Ocorrência: Proliferação de vetores de doenças e animais peçonhentos</b>	
Descarte de resíduos em locais inapropriados	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar estudo local para definição dos pontos e frequência de coleta de resíduos;</li><li>Acompanhar e avaliar periodicamente a necessidade de implantação de novos pontos de coleta;</li><li>Promover a divulgação de informações sobre pontos, frequência e horários de coleta de resíduos no município;</li><li>Realizar campanhas educativas junto aos munícipes para promover o descarte ambientalmente adequado de resíduos.</li></ul>
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de aterro sanitário</b>	
Greve ou problemas operacionais do responsável pelo manejo do aterro	<ul style="list-style-type: none"><li>Acompanhar as reivindicações dos funcionários para evitar a ocorrência de greves;</li><li>Monitorar questões administrativas relacionadas aos trâmites legais e contratuais da operacionalização;</li><li>Acompanhar mensalmente as condicionantes do licenciamento ambiental do aterro e verificar o funcionamento das atividades.</li></ul>
Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	<ul style="list-style-type: none"><li>Elaborar plano de ação detalhado para situações de emergência no local;</li><li>Solicitar inspeção trimestral pelo órgão ambiental estadual para verificar situação do aterro.</li></ul>
Desmoronamento de taludes/bermas e afins	<ul style="list-style-type: none"><li>Elaborar plano de ação detalhado para situações de emergência no local;</li><li>Solicitar inspeção trimestral pelo órgão ambiental estadual para verificar situação do aterro.</li></ul>
<b>Ocorrência: Vazamento de chorume</b>	
Excesso de chuvas ou problemas operacionais	<ul style="list-style-type: none"><li>Solicitar inspeção trimestral pelo órgão ambiental estadual para verificar situação do aterro.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.

#### 8.1.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

**Tabela 42 – Ações para contingência - Drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

Origem possível	Ações para contingência
<b>Ocorrência: Alagamentos</b>	
Sistema de drenagem inexistente ou com capacidade de escoamento inferior à demandada	<ul style="list-style-type: none"><li>Compatibilizar as áreas de ocupação humana no município com o sistema de drenagem;</li><li>Revisar/elaborar o projeto de drenagem;</li><li>Inspecionar as estruturas de drenagem para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas de micro e macrodrenagem.</li></ul>
Precipitação com intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema de drenagem	<ul style="list-style-type: none"><li>Compatibilizar as áreas de ocupação humana no município com o sistema de drenagem;</li><li>Inspecionar as estruturas de micro e macrodrenagem para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas de micro e macrodrenagem.</li><li>Construir bacias de retenção;</li><li>Fiscalizar construções irregulares.</li></ul>
Deficiência ou inexistência de emissário e/ou dissipadores	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar o projeto de drenagem;</li><li>Inspecionar as estruturas para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas.</li></ul>
Boca de lobo e/ou ramal de ligação assoreado, entupido ou subdimensionado	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>Inspecionar as estruturas de drenagem para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas de drenagem.</li></ul>





Origem possível	Ações para contingência
<b>Ocorrência: Alagamentos</b>	
Deficiência no funcionamento adequado das bocas de lobo	<ul style="list-style-type: none"><li>Inspeccionar as bocas de lobo para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das bocas de lobo.</li></ul>
<b>Ocorrência: Inundação</b>	
Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem	<ul style="list-style-type: none"><li>Compatibilizar as áreas de ocupação humana no município com o sistema de drenagem;</li><li>Revisar/elaborar o projeto de drenagem;</li><li>Inspeccionar as estruturas de micro e macrodrenagem para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas de micro e macrodrenagem.</li></ul>
Assoreamento do curso d'água	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>Instalar dispositivos de drenagem na área urbana e rural do município para prevenir o assoreamento do curso d'água.</li></ul>
Deficiência no dimensionamento da calha do curso hídrico	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar projeto de calha do curso d'água e realizar obras de macrodrenagem para evitar a ocorrência de inundações.</li></ul>
<b>Ocorrência: Processos erosivos</b>	
Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem na área	<ul style="list-style-type: none"><li>Compatibilizar as áreas de ocupação humana no município com o sistema de drenagem;</li><li>Revisar/elaborar o projeto de drenagem;</li><li>Inspeccionar as estruturas de drenagem para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas de drenagem;</li><li>Reflorestar e/ou preservar vegetação nos locais propícios a processos erosivos.</li></ul>
Deficiência ou inexistência de emissário e/ou dissipadores	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar o projeto de drenagem;</li><li>Inspeccionar as estruturas para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas;</li><li>Reflorestar e/ou preservar vegetação nos locais propícios a processos erosivos.</li></ul>
Elevada intensidade de precipitação em curto intervalo temporal	<ul style="list-style-type: none"><li>Inspeccionar as estruturas de drenagem para averiguar suas condições de conservação;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas de drenagem;</li><li>Fiscalizar construções irregulares;</li><li>Mapear a fragilidade do solo e intensificação de processos erosivos;</li><li>Reflorestar e/ou preservar vegetação nos locais propícios à ocorrência de processos erosivos.</li></ul>
<b>Ocorrência: Bocas de lobo exalando mau odor</b>	
Ligação clandestina de esgoto na rede pluvial	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>Fiscalizar as residências e os empreendimentos do município para evitar o lançamento indevido de efluentes na rede pluvial;</li><li>Penalizar os munícipes que realizaram ligações clandestinas;</li><li>Realizar limpeza e manutenção das estruturas.</li></ul>
Ineficiência da limpeza das bocas de lobo e outras estruturas da rede de drenagem	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>Realizar treinamento da equipe de limpeza;</li><li>Aumentar a equipe de limpeza das estruturas.</li></ul>
<b>Ocorrência: Rompimento ou obstrução de rede</b>	
Entupimento	<ul style="list-style-type: none"><li>Monitoramento da vazão, pressão e regularidade da rede;</li><li>Realizar inspeção e manutenção preventiva das estruturas;</li><li>Utilizar insumos de qualidade nas travessias;</li><li>Compactar o solo.</li></ul>
Vandalismo (micro e macro)	<ul style="list-style-type: none"><li>Elaborar plano de ação para evitar ocorrências de vandalismo, incluindo campanhas educativas junto aos munícipes;</li><li>Estabelecer parceria com a Polícia Militar para realização de rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.

## 8.2. Emergências

As emergências oriundas de situações imprevistas exigem ações imediatas que

devem ser enfrentadas através de um conjunto de procedimentos corretivos.





As emergências possíveis, suas origens e o respectivo plano corretivo emergencial são previstos a seguir, direcionados a cada um dos

quatro eixos do saneamento (Tabela 43 à Tabela 46).

### 8.2.1. Abastecimento de água

**Tabela 43 – Ações para emergência - Abastecimento de água**

Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Falta de água</b>	
<b>Interrupção do fornecimento de energia elétrica para funcionamento dos equipamentos do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>• Comunicar à Cemig sobre a interrupção do fornecimento de energia elétrica;</li><li>• Alugar gerador de energia elétrica;</li><li>• Utilizar o gerador de energia elétrica para manter o funcionamento dos equipamentos;</li><li>• Realizar reparo de equipamentos danificados;</li><li>• Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo nas instalações e/ou equipamentos do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>• Acionar a Polícia Civil para investigação do ocorrido;</li><li>• Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados;</li><li>• Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Nível de cheia do manancial que obrigue parar a operação dos equipamentos na etapa de captação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>• Comunicar à Defesa Civil sobre o nível de cheia;</li><li>• Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados;</li><li>• Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Problemas mecânicos e hidráulicos no sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e a população sobre a falta de água;</li><li>• Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados;</li><li>• Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Equipamentos danificados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados;</li><li>• Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Ruptura/rompimento nas adutoras do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>• Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados;</li><li>• Promover abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Rompimento das tubulações da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>• Comunicar ao prestador de serviços para viabilizar os reparos necessários;</li><li>• Sinalizar e isolar a área afetada;</li><li>• Limpeza e descontaminação das áreas afetadas;</li><li>• Executar reparo e troca das tubulações danificadas;</li><li>• Promover abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Problemas estruturais nos reservatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>• Executar o reparo da estrutura danificada;</li></ul>





Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Falta de água</b>	
<b>Aumento da demanda de água em curto período</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li><li>Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>Disponibilizar equipe técnica para identificar a origem do aumento repentino do consumo de água;</li><li>Revisar a capacidade da rede de distribuição, caso o aumento da demanda de água seja generalizado;</li><li>Realocar a água na rede de distribuição para atender temporariamente a demanda, caso o aumento da demanda de água seja pontual;</li><li>Realizar racionamento/rodízio de abastecimento de água;</li><li>Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Aumento do consumo de água durante horários de pico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar racionamento/rodízio de abastecimento de água para distribuir a demanda de água para outros horários.</li></ul>
<b>Redução da disponibilidade hídrica dos mananciais de captação, ocasionada por período prolongado de estiagem e seca</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>Comunicar à Defesa Civil, aos órgãos municipais e de controle ambiental sobre a redução da disponibilidade hídrica dos mananciais;</li><li>Realizar racionamento/rodízio de abastecimento de água;</li><li>Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>
<b>Qualidade inadequada da água dos mananciais de captação de água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, instituições e à população sobre a falta de água;</li><li>Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental sobre a deterioração da qualidade da água dos mananciais;</li><li>Ampliar a fiscalização para identificar o agente causador;</li><li>Alterar as dosagens dos produtos químicos empregados na estação de tratamento de água;</li><li>Intensificar o monitoramento da qualidade da água bruta e tratada;</li><li>Promover o abastecimento temporário da área afetada pela falta de água, por meio de caminhões pipa.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.

## 8.2.2. Esgotamento sanitário

**Tabela 44 – Ações para emergência - Esgotamento sanitário**

Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Paralisação das operações da Estação de Tratamento de Esgoto</b>	
<b>Interrupção do fornecimento de energia elétrica para funcionamento dos equipamentos empregados na operação do sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre a paralisação das operações da ETE;</li><li>Comunicar a Cemig sobre a interrupção do fornecimento de energia elétrica;</li><li>Alugar gerador de energia elétrica;</li><li>Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo nas instalações e/ou equipamentos da estação de tratamento de esgoto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre a paralisação das operações da ETE;</li><li>Acionar a Polícia Civil para investigação do ocorrido;</li><li>Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados.</li></ul>
<b>Mau funcionamento dos equipamentos e/ou da estrutura física</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre a paralisação das operações da ETE;</li><li>Executar reparos nas estruturas danificadas;</li><li>Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados.</li></ul>





Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Extravasamento de esgoto</b>	
<b>Interrupção do fornecimento de energia elétrica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar à Cemig sobre a interrupção do fornecimento;</li><li>• Alugar gerador de energia elétrica;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados;</li><li>• Limpar e descontaminar as áreas afetadas.</li></ul>
<b>Mau funcionamento dos equipamentos e/ou da estrutura física</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Executar reparos nas estruturas danificadas;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados;</li><li>• Limpar e descontaminar as áreas afetadas.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acionar a Polícia Civil para investigação do ocorrido;</li><li>• Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados.</li></ul>
<b>Entupimento da tubulação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre extravasamento;</li><li>• Executar reparos nas estruturas danificadas;</li><li>• Limpar e descontaminar as áreas afetadas.</li></ul>
<b>Rompimentos de travessias</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre extravasamento;</li><li>• Executar reparos nas estruturas danificadas;</li><li>• Isolar e sinalizar a área para evitar acidentes;</li><li>• Limpar e descontaminar as áreas afetadas.</li></ul>
<b>Ocorrência: Rompimento da rede coletora, de coletores tronco e de interceptores do sistema de esgotamento sanitário</b>	
<b>Rompimentos em pontos de travessia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre rompimento das estruturas;</li><li>• Comunicar ao prestador de serviços para viabilizar os reparos necessários;</li><li>• Sinalizar e isolar a área afetada;</li><li>• Limpar e descontaminar as áreas afetadas.</li></ul>
<b>Ações de vandalismo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acionar a Polícia Civil para investigação do ocorrido;</li><li>• Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>• Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados.</li></ul>
<b>Ocorrência: Aumento da demanda de tratamento</b>	
<b>Aumento repentino na vazão coletada pelo sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilizar equipe técnica para identificar a origem do aumento da demanda;</li><li>• Verificar se existem extravasamentos;</li><li>• Verificar se existem ligações irregulares de esgoto ou lançamento irregular de águas pluviais na rede coletora;</li><li>• Inserir no Código de Posturas do município as penalizações aos responsáveis, para os casos nos quais existam ligações irregulares de esgoto ou lançamento irregular de águas pluviais na rede coletora.</li></ul>
<b>Ocorrência: Retorno de esgoto nas residências</b>	
<b>Obstrução das tubulações do sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar manutenção corretiva das tubulações.</li></ul>
<b>Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora do sistema de esgotamento sanitário</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilizar equipe técnica para identificar pontos de lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora;</li><li>• Realizar manutenção corretiva.</li></ul>
<b>Ocorrência: Vazamentos e contaminação do solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas</b>	
<b>Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre vazamento e contaminação dos recursos naturais;</li><li>• Isolar a área e conter o resíduo para minimizar a contaminação;</li><li>• Limpar local com caminhão limpa fossa, destinando o resíduo para estação de tratamento de esgoto;</li><li>• Realizar a substituição de fossas rudimentares pelas fossas sépticas.</li></ul>
<b>Construção de fossas inadequadas e ineficientes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e à população sobre vazamento e contaminação dos recursos naturais;</li><li>• Isolar a área e conter o resíduo para minimizar a contaminação;</li><li>• Realizar a substituição de fossas rudimentares pelas fossas sépticas;</li><li>• Corrigir os problemas de ineficiência das fossas.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.





### 8.2.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

**Tabela 45 – Ações para emergência - Limpeza urbana**

Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares e de coleta seletiva</b>	
Greve dos funcionários da prefeitura/desarticulação das associações de catadores/ou algum outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório etc.)	<ul style="list-style-type: none"><li>Trabalhar com quadro de funcionários reduzido e menor frequência de prestação dos serviços;</li><li>Comunicar à população sobre a paralisação dos serviços, mobilizando-os para manter o município limpo;</li><li>Contratar empresa terceirizada para realizar os serviços de coleta de resíduos domiciliares;</li><li>Comercializar os resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado.</li></ul>
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde</b>	
Problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/ou algum outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório etc.)	<ul style="list-style-type: none"><li>Acionar veículos de limpeza da prefeitura para coletar os resíduos de saúde;</li><li>Encaminhar os resíduos de saúde para destinação final ambientalmente adequada;</li><li>Contratar outra empresa para realizar os serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde.</li></ul>
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de poda, varrição e capina</b>	
Greve dos funcionários da prefeitura ou da empresa contratada para execução dos serviços	<ul style="list-style-type: none"><li>Trabalhar com quadro de funcionários reduzido e menor frequência de prestação dos serviços;</li><li>Comunicar à população sobre a paralisação dos serviços, mobilizando-os para manter o município limpo;</li><li>Contratar empresa terceirizada para realizar serviços de poda, varrição e capina.</li></ul>
<b>Ocorrência: Demanda imediata de podas e remoção de árvores</b>	
Tombamento de árvores devido a acidentes de trânsito, patologias ou vendavais	<ul style="list-style-type: none"><li>Acionar a Cemig caso tenha afetado a rede de distribuição de energia elétrica do município;</li><li>Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros;</li><li>Isolar a área para realização da poda ou remoção de árvores.</li></ul>
<b>Ocorrência: Acúmulo de resíduos sólidos</b>	
Aumento temporário da demanda	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumentar equipe de limpeza;</li><li>Acionar emergencialmente o setor de manutenção do prestador de serviços;</li><li>Acionar os meios de comunicação para aviso à população para evitar disposição dos resíduos nas ruas;</li><li>Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.</li></ul>
Danos nos equipamentos utilizados	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar reparo ou reposição emergencial dos equipamentos danificados.</li></ul>
Disponibilidade de mão de obra incompatível com a demanda	<ul style="list-style-type: none"><li>Acionar a prefeitura para aumentar quadro de funcionários concursados ou terceirizados;</li><li>Contratar empresa terceirizada para realizar os serviços de coleta de resíduos volumosos e de construção civil.</li></ul>
<b>Ocorrência: Descarte de resíduos em locais inapropriados</b>	
Frequência insuficiente de coleta ou ausência de atendimento pelos serviços de coleta	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar áreas com deficiência de atendimento do serviço de coleta;</li><li>Adequar a frequência de coleta e atendimento de acordo com as demandas identificadas;</li><li>Realizar limpeza do local afetado pelo descarte inapropriado de resíduos.</li></ul>
Quantidade insuficiente de pontos de coleta	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar áreas com deficiência de atendimento do serviço de coleta e implementar novos pontos de coleta;</li><li>Realizar limpeza do local afetado pelo descarte inapropriado de resíduos.</li></ul>
Deficiência de divulgação de informações sobre o funcionamento dos serviços de coleta de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar limpeza do local afetado pelo descarte inapropriado de resíduos;</li><li>Divulgar informações sobre pontos, frequência e horários de coleta de resíduos sólidos para a população, através de meios de comunicação local, panfletagem, associações de bairro e instituições do município.</li></ul>
<b>Ocorrência: Contaminação do solo e do lençol freático</b>	
Destinação final inadequada dos resíduos (vazadouro a céu aberto/lixão)	<ul style="list-style-type: none"><li>Conter a ocorrência de contaminação do solo e do lençol freático;</li><li>Encaminhar os resíduos para disposição final ambientalmente adequada;</li><li>Realizar recuperação da área degradada.</li></ul>





Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Proliferação de vetores de doenças e animais peçonhentos</b>	
Descarte de resíduos em locais inapropriados	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar áreas com deficiência de atendimento do serviço de coleta;</li><li>Adequar a frequência de coleta e atendimento de acordo com as demandas do município;</li><li>Realizar limpeza do local afetado pelo descarte inapropriado de resíduos;</li><li>Realizar dedetização dos locais com presença de vetores de doenças e animais peçonhentos.</li></ul>
<b>Ocorrência: Paralisação dos serviços de aterro sanitário</b>	
Greve ou problemas operacionais do responsável pelo manejo do aterro	<ul style="list-style-type: none"><li>Encaminhar os resíduos para um aterro alternativo (particular ou de município vizinho);</li><li>Acionar caminhões de limpeza da prefeitura para transportar tais resíduos para o aterro alternativo.</li></ul>
Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros;</li><li>Evacuar e isolar a área do aterro;</li><li>Realizar limpeza e reparos da área e estruturas danificadas.</li></ul>
Desmoronamento de taludes/bermas e afins	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros;</li><li>Evacuar e isolar as áreas afetadas;</li><li>Realizar reparos na estrutura danificada.</li></ul>
<b>Ocorrência: Vazamento de chorume</b>	
Excesso de chuvas ou problemas operacionais	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais;</li><li>Conter o chorume de forma a evitar uma maior contaminação do solo;</li><li>Remover o chorume por meio de caminhão limpa fossa e encaminhar para uma estação de tratamento de esgoto.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.

#### 8.2.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Tabela 46 – Ações para emergência - Drenagem urbana

Origem possível	Ações para emergência
<b>Ocorrência: Alagamentos</b>	
Sistema de drenagem inexistente ou com capacidade de escoamento inferior à demandada	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Elaborar e implantar projetos de drenagem na área urbana e rural do município;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pelo alagamento;</li><li>Realizar limpeza das estruturas de drenagem.</li></ul>
Precipitação com intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema de drenagem	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pelo alagamento.</li></ul>
Deficiência ou inexistência de emissário e/ou dissipadores	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Reformar ou construir emissários e dissipadores no sistema de drenagem;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pelo alagamento.</li></ul>
Boca de lobo e/ou ramal de ligação assoreado, entupido ou subdimensionado	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Desobstruir as bocas de lobo e ramais de ligação;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pelo alagamento;</li><li>Revisar o projeto de drenagem para corrigir o subdimensionamento.</li></ul>
Deficiência no funcionamento adequado das bocas de lobo	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Revisar o projeto estrutural das bocas de lobo;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pelo alagamento.</li></ul>
<b>Ocorrência: Inundação</b>	
Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Elaborar e implantar projetos de drenagem na área urbana e rural do município;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pela inundação.</li></ul>





Origem possível	Ações para emergência
Assoreamento do curso d'água	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Realizar desassoreamento do curso d'água.</li></ul>
Deficiência no dimensionamento da calha do curso hídrico	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Identificar os locais de inundações ao longo do curso hídrico;</li><li>Atualizar o dimensionamento e realizar ações para solucionar a ocorrência.</li></ul>
<b>Ocorrência: Processos erosivos</b>	
Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem na área	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Elaborar e implantar projetos de drenagem na área urbana e rural do município;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pelos processos erosivos.</li></ul>
Deficiência ou inexistência de emissário e/ou dissipadores	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Reformar ou construir emissários e dissipadores no sistema de drenagem;</li><li>Reparar as estruturas afetadas pelos processos erosivos.</li></ul>
Elevada intensidade de precipitação em curto intervalo temporal	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, instituições e à população sobre a ocorrência;</li><li>Isolar e limpar a área;</li><li>Reparar as estruturas afetadas.</li></ul>
<b>Ocorrência: Rompimento ou obstrução de rede</b>	
Entupimento	<ul style="list-style-type: none"><li>Comunicar aos órgãos municipais e de controle ambiental, instituições e a população sobre extravasamento;</li><li>Executar reparos nas estruturas danificadas.</li></ul>
Vandalismo (micro e macro)	<ul style="list-style-type: none"><li>Acionar a Polícia Civil para investigação do ocorrido;</li><li>Executar reparos nas instalações danificadas;</li><li>Executar reparos e/ou troca dos equipamentos danificados.</li></ul>

Fonte: Seletiva, 2021.

### 8.3. Mecanismos Tarifários de Contingência

A política nacional do saneamento prevê que em determinadas situações de contingência, como situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos, os custos financeiros adicionais direcionados ao prestador de serviço para controlar, mitigar ou sanar o problema podem ser repassados à população. Dessa maneira, a tarifa de contingência tem por objetivo (Adasa, 2016):

- **Em relação aos usuários** - Sinalizar a necessidade de consumo consciente dos recursos hídricos, incentivando a população a reduzir o consumo de água, a fim de promover um ajuste entre a oferta e a demanda. Esta redução pode impedir a adoção de medidas mais severas, como o racionamento.
- **Em relação ao prestador dos serviços** - Fornecer condições para o prestador enfrentar a situação de escassez hídrica, permitindo a cobertura de custos operacionais eficientes

adicionais e o financiamento de custos de capital emergenciais e estruturantes adicionais.

Ressalta-se que essa forma de tarifação especial em ocasiões emergenciais deve ser regulamentada de maneira que não prejudique os usuários socialmente mais vulneráveis, devendo-se avaliar a capacidade de pagamento de todos ao estabelecer a tarifa. Para os usuários de baixa renda, é importante prever a isenção tarifária.

### 8.4. Articulação do PMSB com o Plano Municipal de Redução de Riscos

De encontro às premissas da legislação nacional, o Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR consiste em instrumento de planejamento para diagnóstico do risco e proposição de medidas estruturais para a sua redução, considerando a estimativa de custos, os critérios de priorização e a compatibilização com outros programas nas três esferas de governo: federal, estadual e municipal. A partir desse conjunto de ferramentas é possível dimensionar o problema, nortear as ações





necessárias (estruturais e não estruturais) para reduzir ou erradicar as situações de risco de deslizamentos no município, bem como captar recursos para financiar as medidas que extrapolam a capacidade da Prefeitura (MDR, 2011).

Com intuito de padronizar a gestão do risco, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Cedec) elaborou uma proposta de Plano Municipal de Gestão do Risco, que se encontra disponível no *site* da Defesa Civil-MG para *download* (endereço eletrônico: [www.defesacivil.mg.gov.br](http://www.defesacivil.mg.gov.br)), servindo de referencial para os municípios. Para facilitar sua elaboração, o Plano no *site* foi subdividido em 3 (três) etapas:

- i. Conhecimentos Gerais;
- ii. Construção de Cenários;
- iii. Medidas a serem realizadas para a

prevenção, mitigação e preparação.

Ressalta-se que as ações de redução de desastres nacionais, apresentadas no Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, devem estar vinculadas às do PMRR, que também deve levar em consideração os objetivos estipulados pela Política Nacional de Defesa Civil, instituída pela Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Nessa lei, as atividades de redução de desastres se voltam para a prevenção, preparação para emergências e desastres, respostas aos desastres e às ações de reconstrução do meio atingido. Para tanto, foi estabelecido o Programa de Respostas aos Desastres, sendo apresentado na Tabela 47 dois subprogramas desse: Socorro e Assistência às Populações Vitimadas por Desastres e Reabilitação dos Cenários dos Desastres.

**Tabela 47 – Programa de Resposta aos Desastres**

Subprogramas	Projetos	Atividades assistenciais	Ações relacionadas à promoção da saúde
Socorro e Assistência às Populações Vitimadas por Desastres	<b>Socorro às populações</b> , no qual deverão estar incluídas as seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"><li>• Isolar e evacuar a área de risco;</li><li>• Definir as vias de evacuação e o controle de trânsito nesses locais;</li><li>• Triar desalojados com critérios socioeconômicos e cadastramento;</li><li>• Instalar abrigos temporários;</li><li>• Suprir água potável e fornecer alimentos;</li><li>• Suprir material de estacionamento (barracas, redes de dormir, colchonetes, roupas de cama, travesseiros, utensílios de cozinha e copa), de roupas e de agasalhos;</li><li>• Realizar ações de busca e de salvamento;</li><li>• Implementar primeiros socorros, atendimento pré-hospitalar triagem e evacuação médica;</li><li>• Limitar e controlar sinistro e rescaldo;</li><li>• Proceder às atividades de comunicação social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Triar vítimas do desastre com critérios socioeconômicos e proceder ao cadastramento;</li><li>• Promover a manutenção e o reforço dos laços familiares e das relações de vizinhança;</li><li>• Instalar centros de informações comunitárias e de comunicação social;</li><li>• Mobilizar a comunidade e desenvolver mutirões.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limpar e higienizar abrigos temporários;</li><li>• Implantar saneamento básico emergencial;</li><li>• Controlar vetores, pragas e hospedeiros;</li><li>• Promover atividades de educação para a saúde;</li><li>• Promover atividades de proteção à saúde mental;</li><li>• Proceder à assistência médica primária e à transferência de hospitalização, quando necessário.</li></ul>
	<b>Assistência às populações</b> , na qual deverão estar incluídas as seguintes ações logísticas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Suprir água potável e fornecer alimentos;</li><li>• Suprir material de estacionamento (barracas, redes de dormir, colchonetes, roupas de cama, travesseiros, utensílios de cozinha e copa), de roupas e de agasalhos;</li><li>• Administrar abrigos provisórios;</li><li>• Prestar serviços, especialmente de banho e de lavanderia.</li></ul>		





Subprogramas	Projetos	Atividades assistenciais	Ações relacionadas à promoção da saúde
<b>Reabilitação dos Cenários dos Desastres</b>	<b>Projetos de reabilitação dos Cenários dos Desastres</b> , onde deverão estar incluídas as seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"><li>• Avaliar danos;</li><li>• Vistoriar edificações danificadas e elaborar laudos técnicos;</li><li>• Demolir estruturas danificadas, desobstruir e remover escombros;</li><li>• Sepultar seres humanos e animais mortos;</li><li>• Limpar, descontaminar e desinfestar os cenários dos desastres;</li><li>• Reabilitar os serviços essenciais;</li><li>• Recuperação de moradias de populações de baixa renda, danificadas pelo desastre.</li></ul>	-	-

Fonte: Brasil, 2012.

### 8.5. Plano de Segurança da Água

O desenvolvimento e a adaptação de ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, desde a captação até o consumidor, facilita a implementação dos princípios de múltiplas barreiras, boas práticas e gerenciamento de riscos, inseridos na portaria do Ministério da Saúde sobre potabilidade da água para consumo humano – Portaria MS nº 2.914/2011. Tais ferramentas são conceituadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água – PSA.

O PSA deve ser desenvolvido pelos responsáveis do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, acompanhados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica da respectiva área e por representantes do setor saúde da esfera federativa correspondente. O

desenvolvimento desse plano tem por finalidade auxiliar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação e priorização de perigos e riscos em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor. Seus objetivos específicos são:

- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação;
- Eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado;
- Prevenir a (re)contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição) (WHO, 2011).

As etapas de desenvolvimento de um PSA podem ser observadas no fluxograma apresentado na Figura 26.



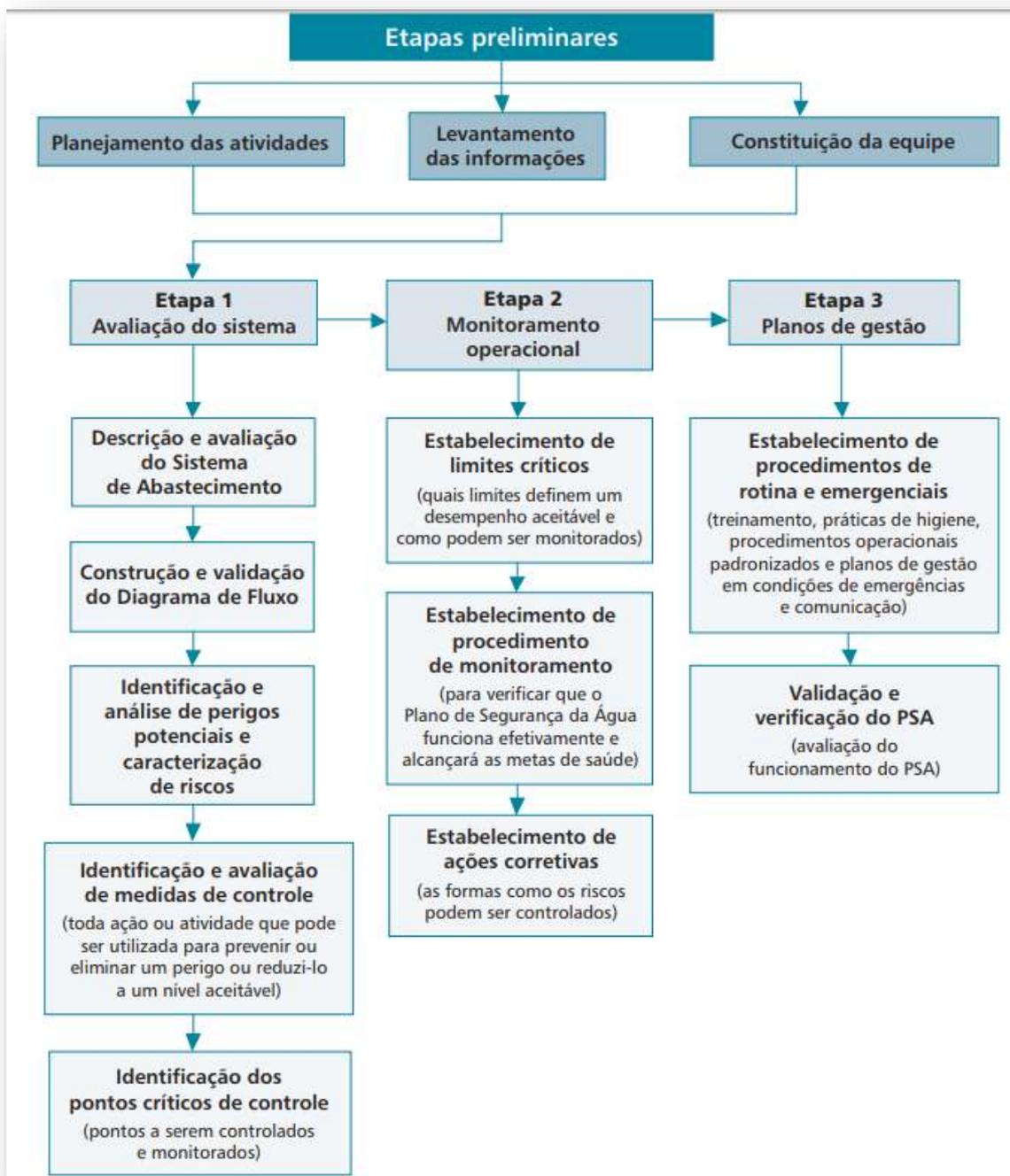


Figura 26 – Etapas para o desenvolvimento de um PSA

Fonte: Ministério da Saúde, 2012.





## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Municipal de Saneamento Básico trata-se de um planejamento das ações necessárias para garantia dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais a toda a população municipal, esteja ela na área urbana ou rural.

Para elaboração do PMSB de Mamonas, ao início do processo foram diagnosticadas e analisadas a atual situação do município, abordando as fragilidades (carências e deficiências) e as potencialidades, no que se refere ao atendimento dos serviços relacionados ao saneamento básico no território municipal. Concluído o diagnóstico, foi realizada a etapa de prognóstico, na qual se calculou as demandas dos serviços para atendimento à população atual e futura, realizou-se a análise comparativa dessas demandas frente à capacidade de suporte dos sistemas implantados, estudou-se as possibilidades de cenários e adotou-se aquele que melhor correspondeu à realidade de Mamonas. A partir disso, foram construídas as proposições de programas e ações, com seus respectivos custos de implementação, que nortearão as ampliações necessárias e melhorias para atendimento da população, bem como da gestão dos quatro componentes do saneamento básico, buscando a universalização dos serviços ao longo de 20 anos. Em relação ao aspecto da gestão mencionado, cabe destacar que durante a elaboração do plano foi proposto um sistema para acompanhamento de indicadores dos serviços e das ações previstas no PMSB, o que irá possibilitar o monitoramento desses. O PMSB também apresentou um plano de ações para situações de emergências e contingências, buscando-se evitar ou minimizar os impactos negativos causados por ocorrências indesejadas, e ainda, uma análise sobre as

possibilidades de prestação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços de saneamento. Nesse contexto, consolida-se todo esse estudo no presente documento, síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico, encerrando-se a etapa de elaboração desse.

Assim, as próximas etapas envolvem a aprovação, implementação e monitoramento das ações do PMSB. A aprovação deve se dar por meio de Lei Municipal (sendo a minuta desta apresentada junto ao presente documento), cabendo ao Poder Executivo (Prefeitura Municipal) o encaminhamento dos documentos que compõe o plano e das minutas de Lei e regulamentos ao Poder Legislativo (Câmara de Vereadores). Espera-se a aprovação deste na íntegra, tendo em vista que o PMSB em questão foi construído com participação da população em todas as etapas, sendo dada ampla divulgação e publicidade de todo o processo.

Após a devida aprovação, cabe aos respectivos responsáveis por cada ação implementar tal planejamento, buscando garantir sua efetiva execução. Para tanto, como forma de acompanhar essa execução e garantir que ela seja tal qual proposto, destaca-se a necessidade de se instituir e fortalecer o conselho municipal de saneamento, bem como capacitar seus membros para exercício do controle social. O conselho deve buscar atuar em conjunto e parceria com os órgãos reguladores, fiscalizando a prestação dos serviços, monitorando a execução do plano por meio dos indicadores propostos no PMSB e acompanhando as futuras revisões deste, a qual deve ser realizado no máximo a cada 10 anos, conforme proposto na Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020.





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA, Agência Reguladora de águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal. 2016. Disponível em: [http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/3Consumidor/2AudienciasPublicas/2016/AP007-2016/NT031\\_SEF\\_TarifadeContingencia.pdf](http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/3Consumidor/2AudienciasPublicas/2016/AP007-2016/NT031_SEF_TarifadeContingencia.pdf). Acesso em: agosto de 2020.

AMARAL, R.P.S.do. Participação social em saneamento: uma análise do processo de elaboração de planos municipais de saneamento básico no Brasil. Dissertação de Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos – DESA/UFMG: Belo Horizonte, 2019, 147 p.

ASA. Articulação do Semiárido Brasileiro. Mapa de tecnologias construídas pela ASA. 2019. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/mapatecnologias/>. Acesso em: 28 abr. 2020.

BASTOS, R. K. X. Roteiro de orientação para implantação de Planos de Segurança da Água – PSA, 2010. Disponível em: <http://pisast.saude.gov.br:8080/pisast/saudeambiental/vigiagua/plano-de-seguranca-da-aguapsa>. Acesso em: agosto, 2020.

BRASIL. Decreto Federal n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. Lei Federal n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n.º 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, 2020c.

BRASIL. Lei n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em 06. jan.2021.

BRASIL. Lei nº 12.608, de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

BRASIL. Manual Operacional Dos Objetos Padronizados Do Programa Água Para Todos. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Desenvolvimento Regional: Brasília, 2013

BRASIL. MS, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Informações sobre o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e sua área de atuação. Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br>. Acesso em novembro 2020.





CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto Águas do Norte de Minas; PANM: Estudo da Disponibilidade Hídrica Subterrânea do Norte de Minas Gerais, relatório de integração. Textos, atlas, escala 1:2.500.000, e mapas, escala 1:1.000.000. Belo Horizonte: CPRM, 2019.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas - Rimas. 2020b. Disponível em: <[http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa\\_complexa.php?rimas=true](http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php?rimas=true)> Acesso em: 03 mai. 2020.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Relação de distritos. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/estrutura\\_territorial/divisao\\_territorial/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/estrutura_territorial/divisao_territorial/)>. Acesso em novembro de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática: Tabela 3261 - Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. IBGE, 2010. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3261>>. Acesso em fevereiro de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico. Minas Gerais. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31&dados=8>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Regulação de usos de Recursos Hídricos: Outorga de direitos de uso de recursos hídricos. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/regulacao-de-usos-de-recursos-hidricos>>. Acesso em: 09 mai. 2020.

MASCARENHAS, Márcio Dênis Medeiros; Batista, Francisca Miriane de Araújo; Rodrigues, Malvina Thais Pacheco; Barbosa, Ocimar de Alencar Alves; & Barros, Veruska Cavalcanti. (2020). Ocorrência simultânea de COVID-19 e dengue: o que os dados revelam? *Cadernos de Saúde Pública*, 36(6), e00126520. Epub June 17, 2020. <https://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00126520>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dW6Ymz8D6Rv9kTGjf9NXPMf/?lang=pt>. Acesso em: maio de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União nº 239, 14 de dezembro de 2011. Brasília, 2011.

MS. Ministério da Saúde. CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>>. Acesso em fevereiro de 2021.

MS. Ministério da Saúde. Dados de doenças diarreicas agudas (DDA). Casos de DDA por município por ano. Disponível em: <<http://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-diarreicas-agudas/43216-dados>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

MS. Ministério da Saúde. DATASUS. Informações de Saúde (TABNET). Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/>>. Acesso em fevereiro de 2021.

MS. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Disponível em: <<http://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index/>>. Acesso em fevereiro de 2021.

MS. Ministério Da Saúde. Vigilância em Saúde. Vigiagua. Disponível em: < <https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigiagua> >. Acesso em maio de 2020.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FJP. Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (Atlas Brasil). PNUD; IPEA; FJP, 2020. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em fevereiro de 2021.

SNIS. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. Série Histórica – Água e Esgotos, 2017, 2018 E 2019. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: abril de 2020.

WHO, *World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality*. 4ª ed. Geneva, 2011.

