

Plano Municipal de Saneamento Básico de Mamonas

Novembro de 2021



Produto 3

Prognóstico, Programas, Projetos e
Ações

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



Plano Municipal de Saneamento Básico de Mamonas

Novembro de 2021



Produto 3

Prognóstico, Programas, Projetos e
Ações

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?



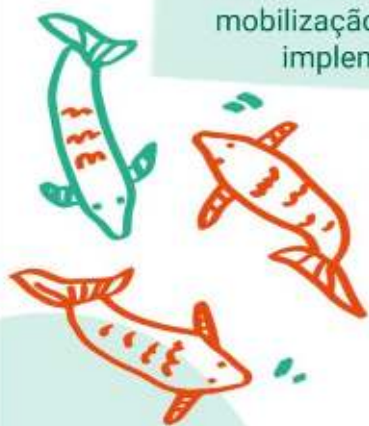
O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) utiliza os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos para financiar ações, buscando melhorias na qualidade e quantidade de água na bacia do Rio São Francisco. Dentre essas ações está a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) de Bonito de Minas/MG, Feira da Mata/BA, Iuiú/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!



01	11/2021	Para Aprovação	Equipe Técnica	RPSA	VLAV
00	10/2021	Para Revisão	Equipe Técnica	RPSA	VLAV
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. do Aprov.
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MAMONAS / MG					
Produto 3: Prognóstico, Programas, Projetos e Ações					
Elaborado por: Equipe técnica			Supervisionado por: Rafaela Priscila Sena do Amaral		
Aprovado por: Vera Abreu Vilela			Revisão	Finalidade	Data
			01	03	06/11/2021
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação					
		Seletiva Consultoria e Projetos Ltda-ME Rua Vereador Luiz Michette, nº 384 – Maracanã 35738-000, Prudente De Moraes, MG Tel: (31) 99498-1575			



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



SELETIVA CONSULTORIA E PROJETOS LTDA-ME

Rua Vereador Luiz Michette, nº 384 – Maracanã
 35738-000, Prudente De Moraes, MG
 Tel: (31) 99498-1575

EQUIPE TÉCNICA		
Profissional	Formação	Função
Equipe chave		
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
Equipe de apoio		
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
Samira Fróes de Paula	Engenharia Ambiental	Elaboração dos trabalhos referentes ao componente de manejo de resíduos sólidos
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
Associação Executiva de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo)	Célia Maria Brandão Frões – 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
	Thiago Batista Campos – Gerente de Projetos
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF)	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
Município (Grupo de trabalho para acompanhamento da elaboração do PMSB)	Anivaldo Miranda – Coordenador da CCR Baixo São Francisco
	Alen Nunes Alves (Bairro Santana)
	Alvací 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)
Município (Grupo de trabalho para	Manoel Aparecido Ferreira da Silva (Caetano)
	Marilza Alves Cabral (Conselho Municipal de Assistência Social)



acompanhamento da elaboração do PMSB)	Mariusia Nunes de Oliveira (Roçado Velho)
	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 Elidia da Silva Dias (Brejão)
	Vitalina Nogueira de Carvalho (Bairro Bela Vista)
	Vituriano 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
	Lucas Saliba Santos – Arquiteto
	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

CONTRATANTE	Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
CONTRATO	Nº 039/2020
ASSINATURA DO CONTRATO	26 de outubro de 2020
ASSINATURA DA ORDEM DE SERVIÇO	26 de outubro de 2020
ESCOPO DO CONTRATO	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
PRAZO DE EXECUÇÃO	12 meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.
VALOR GLOBAL DO CONTRATO	R\$ 638.212,50 (seiscentos e trinta e oito mil, duzentos e doze reais e cinquenta centavos)
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	a) Ato Convocatório nº 04/2020 b) Termo de referência para contratação, parte integrante do Ato Convocatório nº 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 munícipes.

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 nº 004/2020), referente ao Contrato de Gestão nº 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 3: Prognóstico, Programas, Projetos e Ações**, apresenta inicialmente o prognóstico do saneamento básico de Mamonas, ou seja, a projeção das demandas futuras sobre os serviços de saneamento, baseadas no estudo de projeção populacional e no cenário de planejamento, também definidos no presente documento. Com base no Diagnóstico (Produto 2) e no Prognóstico (Produto 3), ele apresenta os objetivos e metas e as proposições de ações a serem realizados para alcance dos objetivos e cumprimento das metas. Para cada ação proposta é apresentada uma breve descrição, os recursos físicos e materiais necessários, as responsabilidades, prazos e os custos. Neste produto também está apresentada a análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços considerando os cenários, metas e ações propostas. Está incluído também, além da abordagem dos aspectos técnicos, a descrição dos resultados dos eventos de participação social realizados nessa etapa (oficinas setoriais para discussão dos programas, projetos e ações, 3ª reunião com o GT-PMSB e 2ª Conferência Pública), junto ao atendimento às colocações apresentadas pelos participantes e/ou justificativas para não atendimento destas.

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

1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e sua área de atuação.....	3
1.1.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	5
1.1.2. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande.....	7
1.2. Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo	10
1.3. Mecanismo de cobrança e financiamento de projetos.....	12
2. JUSTIFICATIVA DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	13
3. PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO	15
3.1. Projeção populacional	15
3.1.1. Evolução populacional e análises dos dados censitários	16
3.1.2. Análise da população flutuante e sazonal.....	18
3.1.3. Modelagem matemática de projeção populacionais	20
3.1.4. Projeção populacional urbana e rural.....	23
3.1.5. Análises das projeções previstas em projetos existentes.....	28
3.2. Estudo de cenários de referência para o PMSB	29
3.2.1. Metas de atendimento para os diferentes cenários de referência do PMSB.....	34
3.2.2. Definição do cenário de referência para o PMSB	36
3.3. Demandas pelos serviços de saneamento, baseadas no cenário de referência selecionado.....	37
3.3.1. Abastecimento de água.....	37
3.3.1.1. <i>Demanda de água para os sistemas coletivos existentes ou com potencial de implantação no município.....</i>	<i>38</i>
3.3.2. Esgotamento sanitário.....	66
3.3.2.1. <i>Demandas de esgotamento sanitário para os sistemas coletivos existentes ou com potencial de implantação no município</i>	<i>67</i>
3.3.2.2. <i>Demandas por soluções individuais de esgotamento sanitário</i>	<i>73</i>
3.3.3. Manejo de resíduos sólidos.....	77
3.3.4. Drenagem e Manejo de águas pluviais	82
3.3.4.1. <i>Parâmetros de referência para os cálculos de demandas.....</i>	<i>82</i>
3.3.4.2. <i>Resultados de demandas para o cenário de referência</i>	<i>85</i>
3.4. Definição dos objetivos com base nas fragilidades e potencialidades	95
3.5. Alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento.....	100
3.5.1. Função de prestação dos serviços públicos de saneamento básico	101
3.5.2. Funções de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico	116
3.5.3. Controle social dos serviços públicos de saneamento básico	119
3.6. Alternativas técnicas para apoio ao município nas tomadas de decisão	121
3.6.1. Alternativas técnicas de engenharia para o tratamento e abastecimento de água	121
3.6.1.1. <i>Sistemas coletivos.....</i>	<i>123</i>
3.6.1.2. <i>Soluções alternativas (individuais e coletivas).....</i>	<i>127</i>



3.6.2.	Alternativas técnicas de engenharia para os esgotos sanitários	129
3.6.2.1.	<i>Soluções coletivas</i>	129
3.6.2.2.	<i>Soluções individuais</i>	132
3.6.3.	Alternativas técnicas de engenharia para manejo de resíduos sólidos	135
3.6.4.	Alternativas técnicas de engenharia para o manejo de águas pluviais	143
3.7.	Atendimento às especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ..	144
3.7.1.	Consórcio Público como Instrumento de Gestão de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico	144
3.7.1.1.	<i>Orientações gerais para formação de consórcios públicos intermunicipais</i>	148
3.7.1.2.	<i>Possibilidade de soluções consorciadas para o município de Mamonas</i>	151
3.7.2.	Fonte de negócios, emprego e renda mediante a valorização dos resíduos sólidos	152
3.7.3.	Critérios para pontos de apoio ao sistema na área de planejamento	157
3.7.4.	Formas de participação da Prefeitura na coleta seletiva	158
3.7.5.	Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	164
3.7.6.	Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados com base nos requisitos legais sobre sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	167
3.7.7.	Regras para o gerenciamento de resíduos sólidos no município	177
3.7.8.	Regras para o transporte de resíduos sólidos	178
3.7.9.	Critérios de escolha da área para destinação e disposição final ambientalmente adequadas de resíduos inertes	180
3.7.10.	Formas de participação da Prefeitura Municipal na logística reversa	184
4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB	189
4.1.	Proposições para o saneamento básico no município	189
4.1.1.	Proposições para Reestruturação e Fortalecimento Institucional	191
4.1.2.	Proposições para Abastecimento de Água	197
4.1.3.	Proposição para Esgotamento Sanitário	205
4.1.4.	Proposição para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	210
4.1.5.	Proposições para Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	225
4.2.	Memória de cálculo e plano de execução	230
4.2.1.	Plano de Execução do Programa de Reestruturação e Fortalecimento Institucional	232
4.2.2.	Plano de Execução do Programa de Abastecimento de Água	236
4.2.3.	Plano de Execução do Programa de Esgotamento Sanitário	241
4.2.4.	Plano de Execução do Programa de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	245
4.2.5.	Plano de Execução do Programa de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais ..	249
4.3.	Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações	252
4.4.	Análise da viabilidade econômico-financeira das ações do PMSB	267
4.4.1.	Metodologia geral utilizada no estudo de viabilidade econômico-financeira	268
4.4.2.	Viabilidade Econômico-Financeira	272
4.4.2.1.	<i>Análise da viabilidade econômico-financeira dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário</i>	273



4.4.2.2. <i>Análise da viabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais</i>	276
4.4.3. Alternativas de fontes de financiamentos para os serviços do saneamento básico	280
5. RESULTADOS DAS OFICINAS SETORIAIS, CONFERÊNCIAS MUNICIPAIS E REUNIÕES COM O GT-PMSB PARA ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB	286
5.1. Oficinas setoriais de Programas, Projetos e Ações	286
5.1.1. Oficina realizada com a população da área urbana	288
5.1.2. Oficina realizada com a população da área rural	297
5.2. Reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação e discussão do Produto 3	306
5.3. Conferência Pública para apresentação e discussão do Produto 3	310
5.4. Consulta pública do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações	323
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	325
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	326
APÊNDICE	334
Apêndice 1 – Premissas e estimativas de receitas com os serviços de saneamento básico no Município de Mamonas, utilizadas no estudo de viabilidade econômico-financeira	334



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande	9
Figura 2 – Evolução da população total de Mamonas	17
Figura 3 – Evolução da população rural e urbana de Mamonas	18
Figura 4 – Projeção populacional urbano e rural de Mamonas	24
Figura 5 – Cenários possíveis para a política de saneamento básico no Brasil desenvolvidos para a versão original do Plansab	31
Figura 6 – Variabilidade do escoamento com o aumento das superfícies impermeáveis	83
Figura 7 – Intervalo de tempo entre o pico de tempestade e o pico de vazão fluvial.....	84
Figura 8 – Comportamento da infraestrutura urbana em Mamonas	86
Figura 9 – Padrões espaciais de adensamento urbano em Mamonas.....	88
Figura 10 – Distribuição da mancha urbana do município de Mamonas nos cenários atual e futuro ..	90
Figura 11 – Distribuição da ocupação do solo no município de Mamonas nos cenários atual e futuro	92
Figura 12 – Acondicionamento e segregação dos resíduos sólidos domiciliares	136
Figura 13 – Locais de Pontos de Entregas Voluntárias – PEVs.....	137
Figura 14 – Veículo utilizado na coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais (caminhão compactador).....	138
Figura 15 – Pátio de compostagem de resíduos orgânicos.....	139
Figura 16 – “Baldinhos” usados para coleta de resíduos orgânicos.....	139
Figura 17 – Estação de Transbordo de resíduos sólidos	140
Figura 18 – Estação de Triagem de Resíduos Sólidos Recicláveis	142
Figura 19 – Aterro Sanitário Bandeirantes: o maior da América Latina.....	143
Figura 20 – Estruturação da cadeia de reciclagem.....	153
Figura 21 – Modelo de ponto de apoio	158
Figura 22 – Formas de separação de RSU	161
Figura 23 – Resíduos passíveis a cobrança para remoção pelo prestador de serviços	175
Figura 24 – Requisitos a serem considerados para aplicação da tarifa social aos beneficiários.....	177
Figura 25 – Convite das oficinas setoriais para discussão de proposição de ações.....	287
Figura 26 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área urbana e distrito de Barrinha	290
Figura 27 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área urbana e distrito de Barrinha	291
Figura 28 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área urbana e distrito de Barrinha	292
Figura 29 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha	293
Figura 30 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha	294
Figura 31 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha	295



Figura 32 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área rural	299
Figura 33 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área rural	300
Figura 34 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área rural	301
Figura 35 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área rural.....	302
Figura 36 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área rural.....	303
Figura 37 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área rural.....	304
Figura 38 – Convite da 3ª reunião com o GT	306
Figura 39 – Registro da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas.....	308
Figura 40 – Registro da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas.....	308
Figura 41 – Registro da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas.....	309
Figura 42 – Convite da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas	310
Figura 43 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	314
Figura 44 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	315
Figura 45 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	316
Figura 46 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	317
Figura 47 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	318
Figura 48 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	319
Figura 49 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	320
Figura 50 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas.....	321
Figura 51 – Registro fotográfico da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas	322
Figura 48 – Card para divulgação da consulta pública do documento do Produto 3	323
Figura 49 – Formulário on-line e número de pessoas que preencheram	324



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Projeção populacional de Mamonas no período entre 2021 e 2041	22
Tabela 2 – Coeficientes geométricos e aritméticos urbano e rural	23
Tabela 3 – Projeção populacional das localidades inseridas no município de Mamonas	26
Tabela 4 – Cenários de referência do Plansab (2019) os quais serão considerados no PMSB de Mamonas.....	32
Tabela 5 – Metas de atendimento para os diferentes cenários de referência do PMSB	35
Tabela 6 – 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	40
Tabela 7 – 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	41
Tabela 8 – Equações utilizadas nos cálculos de demandas dos SAAs existentes e potenciais	43
Tabela 9 – Avaliação de demandas pelos serviços de abastecimento de água, projetadas de 2022 a 2041, para os Sistemas de Abastecimento de Água já existentes no município de Mamonas	45
Tabela 10 – Avaliação de demandas pelos serviços de abastecimento de água, projetadas de 2022 a 2041, para os Sistemas de Abastecimento de Água com potencial de implantação no município de Mamonas.....	59
Tabela 11 – Variáveis utilizadas nos cálculos de demanda nas unidades que compõem o sistema coletivo de esgotamento sanitário existente (SES Sede) ou para o sistema com potencial de implantação em Mamonas (SES Barrinhas)	68
Tabela 12 – Equações utilizadas nos cálculos de demandas do SES existente e do SES potencial..	69
Tabela 13 – Avaliação de demandas pelos serviços de esgotamento sanitário, projetados de 2022 a 2041, para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Mamonas	71
Tabela 14 – Avaliação de demandas pelos serviços de esgotamento sanitário, projetados de 2022 a 2041, para o Sistema de Esgotamento Sanitário com potencial de implantação no município de Mamonas.....	72
Tabela 15 – Vazão média de contribuição de esgotos para a população com potencial de ser atendida por soluções individuais para as comunidades rurais de Mamonas.....	74
Tabela 16 – Vazão média de contribuição de esgotos para a população com potencial de ser atendida por soluções individuais	76
Tabela 17 – Variáveis estabelecidas para cálculo das demandas no cenário selecionado para o Município de Mamonas	78
Tabela 18 – Demandas pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, projetadas de 2022 a 2041, considerando as metas estabelecidas para o cenário selecionado.....	81
Tabela 19 – Cenários de demanda	85
Tabela 20 – Projeção futura da mancha urbana.....	86
Tabela 21 – Vazões máximas das bacias no momento atual.....	93
Tabela 22 – Vazões máximas das bacias em momento futuro	93



Tabela 23 – Objetivos específicos para cada eixo do saneamento básico	97
Tabela 24 – Correlação entre os principais modelos de prestação dos serviços de saneamento básico	102
Tabela 25 – Situação institucional atual dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal na Sede de Mamonas, no distrito de Barrinhas e nas comunidades rurais	109
Tabela 26 – Situação institucional atual dos serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal na Sede de Mamonas	110
Tabela 27 – Situação institucional atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	112
Tabela 28 – Situação institucional atual dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	115
Tabela 29 – Categorias de instalações para o abastecimento de água	122
Tabela 30 – Formas de captação de água para abastecimento.....	124
Tabela 31 – Tecnologias de tratamento de água para sistemas coletivos em Mamonas	126
Tabela 32 – Tecnologias de tratamento de água para soluções alternativas (individuais ou coletivas) em Mamonas.....	128
Tabela 33 – Tecnologias de tratamento de esgotos para sistemas coletivos	131
Tabela 34 – Tecnologias de tratamento de esgotos para soluções individuais	133
Tabela 35 – Alternativas técnicas de engenharia para o componente de drenagem.....	144
Tabela 36 – Oportunidades e desafios para as possibilidades de consorciamento.....	146
Tabela 37 – Passos para a criação de um consórcio	149
Tabela 38 – Taxas de reciclagem em 2019	156
Tabela 39 – Competências da Prefeitura Municipal de Mamonas no manejo de resíduos sólidos e participação no Programa de Coleta Seletiva	160
Tabela 40 – Especificações mínimas e procedimentos operacionais para serviços públicos de manejo de resíduos sólidos	162
Tabela 41 – Critérios para priorização de áreas para instalação de aterro sanitário	165
Tabela 42 – Variáveis a serem consideradas para cálculo dos custos necessários para operacionalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	171
Tabela 43 – Orientações para instituição das políticas municipais relacionadas ao manejo de resíduos sólidos	178
Tabela 44 – Definições e critérios relativos à destinação e disposição final ambientalmente adequadas de resíduos da construção civil e resíduos volumosos	183
Tabela 45 – Recomendação de ajustes, do ponto de vista técnico, na atuação do poder público no manejo resíduos da construção civil e volumosos.....	184
Tabela 46 – Fontes de informação de instituições públicas governamentais sobre sistemas de logística reversa.....	186
Tabela 47 – Orientações no âmbito da gestão dos resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	187
Tabela 48 – Proposições para a reestruturação e fortalecimento institucional no município de Mamonas	192



Tabela 49 – Proposições para o abastecimento de água no município de Mamonas	198
Tabela 50 – Proposições para o esgotamento sanitário no município de Mamonas	206
Tabela 51 – Proposições para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Mamonas.....	211
Tabela 52 – Proposições para a drenagem e o manejo das águas pluviais no município de Mamonas	226
Tabela 53 – Descrição dos critérios da metodologia para hierarquização das propostas do PMSB, conforme o TR Funasa 2018.....	252
Tabela 54 – Hierarquização das propostas de Reestruturação e Fortalecimento Institucional.....	255
Tabela 55 – Hierarquização das propostas para o Abastecimento de Água.....	257
Tabela 56 – Hierarquização das propostas para o Esgotamento Sanitário	259
Tabela 57 – Hierarquização das propostas para a Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos..	261
Tabela 58 – Hierarquização das propostas para a Drenagem e manejo das águas pluviais	265
Tabela 59 – Resumo dos orçamentos das ações do PMSB, por prazo e eixo	268
Tabela 60 – Cálculo do VPL das proposições apresentadas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	275
Tabela 61 – Cálculo do VPL das proposições apresentadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	279
Tabela 62 – Principais fontes de Recursos Reembolsáveis e Não Reembolsáveis para investimentos no Setor de Saneamento	284
Tabela 63 – Mecanismos de divulgação/mobilização social para as oficinas setoriais para discussão de proposição de ações	286
Tabela 64 – Lista de presença da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha	296
Tabela 65 – Lista de presença da oficina setorial com a população da área rural.....	305
Tabela 66 – Mecanismos de divulgação/mobilização social para a 3ª Reunião com o Grupo de Trabalho	306
Tabela 67 – Lista de presença da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas.....	309
Tabela 68 – Mecanismos de divulgação/mobilização social da 2ª Conferência Pública do PMSB ...	310



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
Agência Peixe Vivo - Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANM - Agência Nacional de Mineração
APP - Área de Preservação Permanente
ASPP - Aterro Sanitário de Pequeno Porte
BDIA - Banco de Dados de Informações Ambientais
BHSF - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CADÚNICO - Cadastro Único para Programas Sociais
CAR - Cadastro Ambiental Rural
CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR - Câmara Consultiva Regional
CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais
CEMPRE - Compromisso Empresarial com a Reciclagem
CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CMAS - Conselho Municipal de Assistência Social
CME - Conselho Municipal de Educação
CMS - Conselho Municipal de Saúde
CMSB - Conselho Municipal de Saneamento Básico
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COMON - Coordenação de Monitoramento dos Recursos Ambientais e Hídricos
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM/ SGB - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/ Serviço Geológico do Brasil
CRAS - Centro de Referência de Assistência Social
CTAI - Câmara Técnica de Articulação Institucional



CTAS - Câmara Técnica de Águas Subterrâneas

CTCT - Câmara Técnica de Comunidades Tradicionais

CTIL - Câmara Técnica Institucional e Legal

CTOC - Câmara Técnica de Outorga e Cobrança

CTPPP - Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos

CT - Câmara Técnica

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DDA - Doenças Diarreicas Agudas

DIREC - Diretoria Colegiada

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

DQO - Demanda Química de Oxigênio

EEE - Estação Elevatória de Esgotos

EMATER-MG - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária

EPI - Equipamentos de Proteção Individual

ESF - Estratégia Saúde da Família

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgotos

FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

FCA - Ferrovia Centro Atlântica

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

FEP - Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Concessões e Parceria Pública Privada a Entes Subnacionais

FGTS - Fundo de Garantia de Tempo de Serviço

FJP - Fundação João Pinheiro

FNHIS - Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

GACG - Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão

GAT PRHSF - Grupo de Acompanhamento Técnico do Plano de Recursos Hídricos

GPTE - Grupos Populacionais e Específicos



GTOSF - Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio São Francisco

GT-PMSB - Grupo de Trabalho para Acompanhamento do PMSB

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDE-SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

IPEA - Índice de Pesquisa Econômica Aplicada

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

MC - Ministério da Cidadania

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MS - Ministério da Saúde

NASF - Núcleo de Apoio à Saúde da Família

OMM - Organização Meteorológica Mundial

PAP - Plano de Aplicação Plurianual

PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDM - Plano Diretor Municipal

PEAMSS - Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento

PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PHIS - Plano de Habitação Interesse Social

PIB - Produto Interno Bruto

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMS - Plano Municipal de Saúde

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA - Plano Plurianual

PPI - Projeto Público Irrigado



PRHSF - Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

PSBR - Programa Saneamento Brasil Rural

RCC - Resíduos da Construção Civil

RSLU - Resíduos de Serviços de Limpeza Urbana

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

RV - Resíduos Volumosos

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SCS - *Soil Conservation Service*

SEMADE - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SERTU - Serviço de Regulação do Transporte e Urgência

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SISVAN - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional

SIVEP-DDA - Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica das DDA

SNHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

STR - Sindicato dos Trabalhadores Rurais

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SUS - Sistema Único de Saúde

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

UTR - Unidade de Tratamento de Resíduos



1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, recentemente alterada pela Lei Federal nº 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 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 nº 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 nº 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

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco possui uma área de 639.217 km² 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 urbano 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).

✓ Alto São Francisco

A regional denominada Alto São Francisco (39,8% da área da bacia) está compreendida entre a nascente do Rio São Francisco, na região da Serra da Canastra, Estado de Minas Gerais até os limites das sub-bacias de Carinhanha, Verde Grande e Pandeiros/Pardo/Manga. A região drena parte dos Estados de Minas Gerais (92,6% da região fisiográfica), Bahia (5,6% da região), Goiás (1,2% da região) e



Distrito Federal (0,5% da região), em uma área de drenagem 253.291,0 km². O Alto São Francisco abrange um total de 14 sub-bacias, sendo: Afluentes Mineiros do Alto São Francisco, Pará, Paraopeba, Velhas, Entorno da Represa de Três Marias, Rio de Janeiro/Formoso, Pacuí, Jequitaí, Paracatu, Alto Preto, Urucuia, Pandeiros/Pardo/Manga, Verde Grande e Carinhanha. Com a nova divisão fisiográfica da bacia do Rio São Francisco, essa região passou a ser o trecho de maior extensão da BHSF (PRH-SF, 2016).

✓ **Médio São Francisco**

Essa região abrange 38,9% da área total da bacia, com 247.518,8 km² de área. A região vai dos limites da região do Alto São Francisco até a barragem de Sobradinho. A região do Médio SF, que está totalmente inserida no estado da Bahia, abrange seis sub-bacias, sendo: Alto Grande, Corrente, Paramirim/Santo Onofre/Carnaíba de Dentro, Médio/Baixo Grande, Verde/Jacaré e Margem Esquerda do Lago de Sobradinho (PRH-SF, 2016).

✓ **Submédio São Francisco**

A região do Submédio São Francisco, considerada a 3^a maior da bacia hidrográfica (16,6% da área da bacia), com 105.540,5 km² de área, estende-se por 9 sub-bacias distribuídas nos estados de Pernambuco (59,4% da região fisiográfica), Bahia (39,5% da região) e Alagoas (1,1% da região), sendo: Rio do Pontal, Salitre, Curaçá, Garças/GI6/GI7, Brígida, Macururé, Terra Nova/GI4/GI5, Pajeú/GI3 e Moxotó (PRH-SF, 2016).

✓ **Baixo São Francisco**

A região do Baixo São Francisco corresponde à menor área da bacia hidrográfica (4,7% da área da bacia), com cerca de 29.866,5 km². Inclui as sub-bacias dos rios Curituba, Seco, Alto Ipanema, Baixo Ipanema/Baixo São Francisco (AL) e Baixo São Francisco (SE). Em termos de abrangência nos Estados, 43,9% dessa região se encontra no Estado de Alagoas, 23,8% no Estado de Sergipe, 22,8% no Estado de Pernambuco e 9,5% no Estado da Bahia (PRH-SF, 2016).

Ainda de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PRHSF), a região do São Francisco é a que possui maior concentração e



diversificada presença de indústrias de transformação. Nas regiões do Médio, Submédio e Baixo São Francisco prevalecem a agropecuária (em especial a agricultura familiar e produção de leite) e a pesca tradicional. Ainda, na região Baixo São Francisco, a atividade industrial mais importante é a indústria sucroenergética.

1.1.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

A Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). A PNRH baseia-se em seis principais fundamentos, dentre eles, os que dizem respeito à gestão dos recursos hídricos, que deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades, e sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; e à bacia hidrográfica, que é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do SINGREH.

Integram o SINGREH o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH) e do Distrito Federal, os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais – cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos – e os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água.

Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação, sendo que uma bacia hidrográfica é de domínio estadual quando toda sua extensão se localiza dentro de um único Estado da Federação e é de domínio da União quando engloba mais de um Estado da Federação ou se localiza na fronteira com outro país. No âmbito de sua área de abrangência, os Comitês de Bacia Hidrográfica possuem, entre outras competências, aprovação do Plano de Recursos Hídricos da bacia e o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados.

A área de atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) é a totalidade de uma bacia hidrográfica; de uma sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; e de um grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.



Um comitê de bacia hidrográfica possui, entre outras competências, a função de promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes, seja em âmbito federal ou estadual, dependendo de sua área de atuação. Dessa forma, por meio de Decreto Presidencial, foi instituído em 5 de junho 2001 o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF). O CBHSF, de âmbito federal, é um órgão colegiado, integrado pelo poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável.

No plano federal, o Comitê é vinculado ao CNRH, órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e se reporta ao órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país, a ANA.

Em sua composição tripartite, o CBHSF possui 62 membros titulares, onde 38,7% do total de membros representam os usuários de água, 32,2% são compostos pelo poder público (federal, estadual e municipal), 25,8% são da sociedade civil, e as comunidades tradicionais representam 3,3% do total dos membros (CBHSF, 2020). Os membros titulares se reúnem duas vezes por ano – ou mais, em caráter extraordinário. O plenário é o órgão deliberativo do Comitê e as suas reuniões são públicas.

As atividades político-institucionais do CBHSF são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada (DIREC), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e pelos coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCRs) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco.

Além das Câmaras Consultivas Regionais, o CBHSF conta com seis Câmaras Técnicas (CTs), que examinam matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. As CTs instituídas são: Câmara Técnica de Articulação Institucional (CTAI), Câmara Técnica de Comunidades Tradicionais (CTCT), Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL), Câmara Técnica de Outorga e Cobrança (CTOC), Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos (CTPPP), Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS).



Conta também com três Grupos de Trabalho: Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG), Grupo de Acompanhamento Técnico – GAT Plano de Recursos Hídricos (PRHSF), Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio São Francisco (GTOSF).

1.1.2. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande

O município de Mamonas está localizado na sub-bacia 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 nº 3, de dezembro de 2003, e unificado pela Resolução nº 58, de 26/11/2009, do Estado da Bahia e pelo Decreto nº 45.261, de 23/12/2009, 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 km², somando uma população de 958.260 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 5% da população total da bacia do Rio São Francisco. Esta população está concentrada no município de Montes Claros, responsável pela expressiva expansão urbana na bacia (CBH VERDE GRANDE, 2020).

Estão inseridos na área dessa bacia 27 municípios no estado de Minas Gerais (Bocaiúva, Capitão Enéas, Catuti, Espinosa, Francisco Sá, Gameleiras, Glaucilândia, Guaraciama, Ibiracatu, Jaíba, Janaúba, Juramento, Mamonas, Matias Cardoso, Mato Verde, Mirabela, Monte Azul, Montes Claros, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Patis, Porteirinha, Riacho dos Machados, São João da Ponte, Serranópolis de Minas, Varzelândia e Verdelândia), correspondendo a 87% da área total da bacia, e oito municípios no estado da Bahia (Iuiú, Jacaraci, Malhada, Montugaba, Palmas de Monte Alto, Pindaí, Sebastião Laranjeiras e Urandi), correspondendo a 13% da área total.



Destes, 26 têm sede localizada nos limites da bacia (Figura 1) 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). As principais sub-bacias existentes na área de atuação desse comitê são as do Rio Caititu, Rio Mosquito, Rio Gorutuba, Rio Salinas, Rio Tabuleiro, Rio Pacuí e Rio Verde Pequeno.



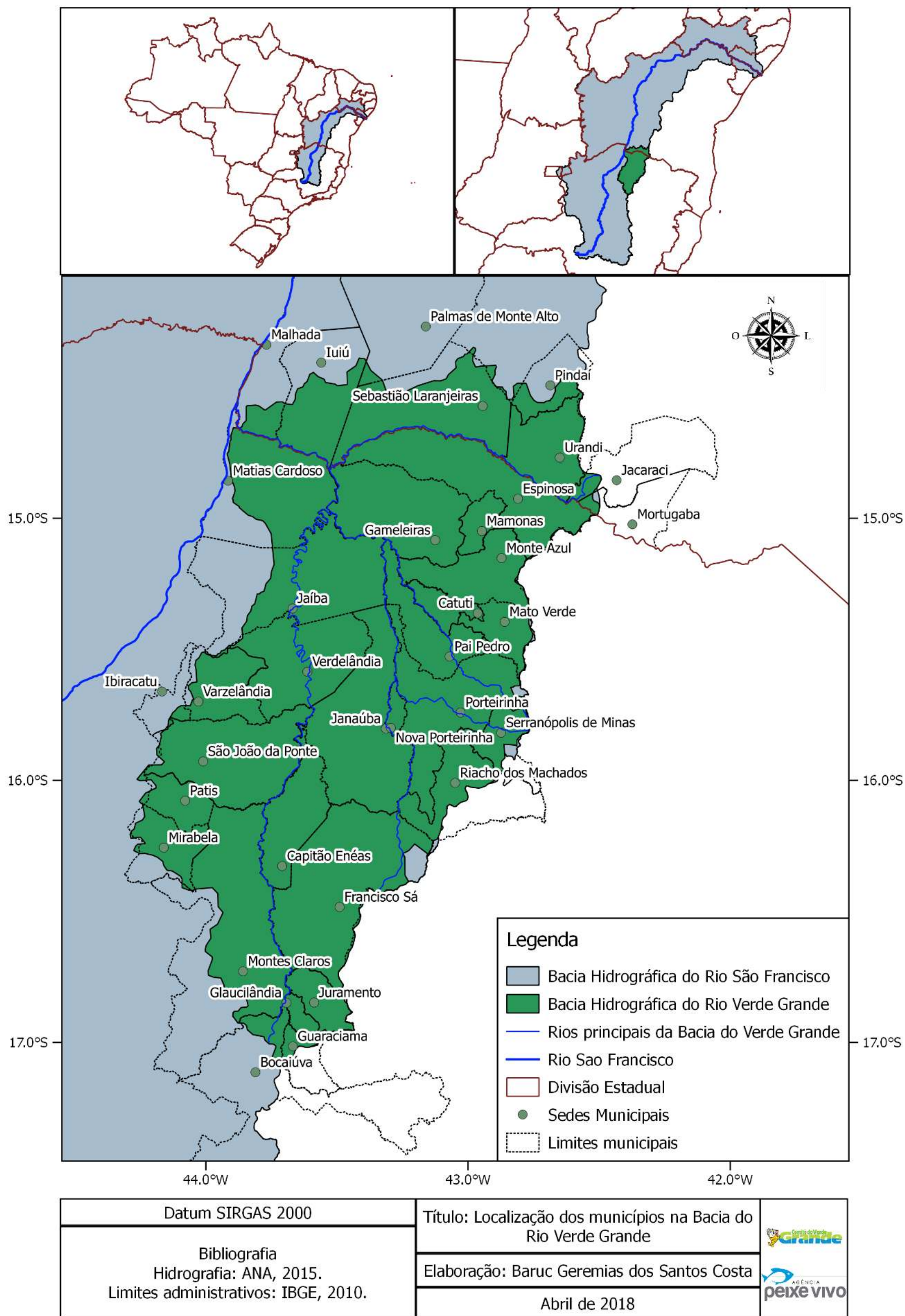


Figura 1 – Área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande
 Fonte: CBH VERDE GRANDE, 2020.

1.2. Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo

Conforme a PNRH, a função de secretaria executiva dos comitês de bacias deve ser exercida pelas Agências de Água, tendo essas a mesma área de atuação de um ou mais Comitês. As Agências de Água (ou Agências de Bacias) integram o SINGREH e a sua criação deve ser autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos mediante solicitação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica. As agências são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos.

A viabilidade financeira de uma agência deve ser assegurada pela cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação. Além de exercerem a função de secretaria executiva do CBH, compete às Agências de Água:

- I - Manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;*
- II - Manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;*
- III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;*
- IV - Analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;*
- V - Acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;*
- VI - Gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;*
- VII - Celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;*
- VIII - Elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos CBHs;*
- IX - Promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;*
- X - Elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo CBH;*
- XI - Propor ao respectivo ou respectivos CBHs:*
 - a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;*
 - b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;*
 - c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;*
 - d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo (BRASIL, 1997).*

Nesse contexto, a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo) foi escolhida através da realização de processo seletivo público, como determina a legislação, para ser a Agência de Bacia do CBHSF. Para o exercício das funções de agência de água, a ANA e a Agência Peixe Vivo assinaram o Contrato de Gestão nº



014 em 30 de junho de 2010, com a anuência do CBHSF. Esse contrato estabelece o Programa de Trabalho da agência, obrigando-a, entre outras funções, a analisar e emitir pareceres sobre obras e projetos financiados com recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, propor os planos de aplicação desses recursos ao CBHSF e aplicá-los em atividades previstas no plano e aprovadas pelo CBHSF.

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo) é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 15 de setembro de 2006 para exercer as funções de Agência de Bacia. Inicialmente, foi equiparada à Agência de Bacia para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Com o desenvolvimento dos trabalhos, outros comitês negociaram a indicação de Agência de Bacia. Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (SF5) e Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (SF2), e dois comitês de âmbito federal, sendo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande. A Agência Peixe Vivo é composta por uma Assembleia Geral, Conselho Fiscal, Conselho de Administração e uma Diretoria Executiva (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2020).

São objetivos específicos da Agência Peixe Vivo (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2020):

- Exercer a função de secretaria executiva do Comitês;
- Auxiliar os Comitês de Bacias no processo de decisão e gerenciamento da bacia hidrográfica, avaliando projetos e obras a partir de pareceres técnicos, celebrando convênios e contratando financiamentos e serviços para execução de suas atribuições;
- Manter atualizados os dados socioambientais da bacia hidrográfica, em especial as informações relacionadas à disponibilidade dos recursos hídricos de sua área de atuação e o cadastro de usos e de usuários de recursos hídricos e;
- Auxiliar a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na sua área de atuação, como por exemplo, a cobrança pelo uso da água, plano diretor, sistema de informação e enquadramento dos corpos de água.



1.3. Mecanismo de cobrança e financiamento de projetos

A PNRH definiu seis instrumentos legais para atingir seus objetivos: (i) os Planos de Recursos Hídricos; (ii) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; (iii) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; (iv) a cobrança pelo uso de recursos hídricos; (v) a compensação a municípios; (v) e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Dentre esses, destaca-se a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, que reconhece a água como bem econômico e proporciona ao usuário uma indicação de seu real valor. Além disso, é por meio da cobrança pela água que se dá a possibilidade de obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos.

Conforme estabelecido pela Lei Federal nº 9.433/97, os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras, e no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH (BRASIL, 1997).

Hoje, as principais diretrizes legais que orientam a implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos e, por consequência, o financiamento de estudos, planos, projetos e ações na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco são:

- Deliberação *ad referendum* CBHSF nº 115, de 26 de junho de 2020: atualiza e promove reenquadramento de despesas previstas no Plano de Aplicação Plurianual (PAP), dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2018-2020;
- Deliberação CBHSF nº 94, de 25 de agosto de 2017: atualiza, estabelece mecanismos e sugere novos valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Dentre as ações incluídas no PAP a serem executadas com os recursos da cobrança, estão incluídas aquelas relativas à elaboração de PMSBs, conforme descrito no item a seguir.



2. JUSTIFICATIVA DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

A Lei Federal nº 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 nº 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, Iuiú/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 nº 004/2020), referente ao Contrato de Gestão nº 028/ANA/2010.

O presente Prognóstico, Programas, Projetos e Ações (Produto 3), integrante do PMSB, é fundamental para o planejamento em questão, visto que é nele que se apresenta a projeção das demandas futuras sobre os serviços de saneamento,



baseadas no estudo de projeção populacional e no cenário de planejamento, também definidos no presente documento. Além disso, nele são traçados os objetivos e metas para o saneamento básico no município, bem como os programas, projetos e ações a serem realizados para alcance e cumprimento destes, justificando assim a elaboração do presente Produto 3.



3. PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO

3.1. Projeção populacional

A projeção populacional baseia-se em uma estimativa complexa, que implica na análise de variáveis econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais, por meio do uso de modelos preditivos, de modo a se estabelecer um padrão para o crescimento ou decréscimo de uma determinada população, sobre um recorte espacial, por um intervalo de tempo pré-estabelecido.

Tais estudos prospectivos vêm sendo utilizados, com frequência cada vez maior, como subsídio para planejamento, revelando como procedimento essencial para formulações de planos e ações no âmbito do saneamento ambiental. Com base na estimativa populacional prospectiva, é possível estabelecer as demandas futuras do município no que diz respeito ao abastecimento público de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, e manejo das águas pluviais e drenagem urbana, bem como estimar os investimentos necessários para garantir a universalização do acesso.

Entretanto, como todo modelo estatístico, as projeções têm suas limitações. Como destaca Keilman (1985), a incerteza joga um papel importante nas projeções, sendo possível fazer apenas a previsão, ou seja, uma estimativa plausível e realista do futuro baseado em nosso conhecimento do presente. Para Waldvogel et al (1996), um maior problema envolvendo esse tipo de predição resulta da volatilidade dos componentes demográficos, principalmente da migração, o que torna difícil a formulação das tendências esperadas para o crescimento populacional futuro. Outro fator importante é a falta de dados para elaboração de estudos populacionais, principalmente para municípios pequenos, como é o caso de Mamonas, uma vez que, quanto maiores os níveis de detalhamento geográfico, demográfico e temporal requeridos, menos precisos são os resultados obtidos (Brito et al. 2008). Ainda segundo Waldvogel (1996), os reduzidos tamanhos populacionais das subáreas, como as adotadas neste Plano, possuem número limitado de informações sobre nascimentos, óbitos e migrações, dificultando o uso de metodologias tradicionais para analisar a tendência histórica das respectivas dinâmicas demográficas.



Em função da não realização do censo demográfico de 2020, todas as projeções e estimativas populacionais apresentadas no presente Plano decorrem da contagem feita em 2010, apresentando, portanto, uma defasagem dos dados.

3.1.1. Evolução populacional e análises dos dados censitários

A análise da série histórica de dados censitários do Município de Mamonas, abrangendo os anos de 2000 e 2010, registra um acréscimo no quantitativo populacional. Entre 2000 e 2010 houve um acréscimo percentual da ordem de 2,89%. Apesar dos dados ter demonstrado um aumento no total populacional, não é possível afirmar, em função da escassez de dados, que o município apresenta uma tendência de crescimento, já que para isso seria necessário dados mais robustos, principalmente obtidos a partir da realização de um censo mais recente.

A partir dessas informações, pode se constatar no acumulado do período (2000-2010), um incremento gradual de aproximadamente 0,28% ao ano. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017), esse comportamento não é exclusivo de Mamonas, já que mais da metade dos municípios brasileiros, 3.130 municípios, as taxas de crescimento populacional foram inferiores a 1%, e em apenas 207 municípios (3,7% do total) o aumento foi igual ou superior a 2%. Além disso, é importante destacar uma tendência observada, principalmente, no grupo de municípios com até 20 mil habitantes, ou seja, 32,4% dos municípios brasileiros, onde reduções no contingente populacionais estão cada vez mais frequentes, estando Mamonas, portanto, em uma condição favorável e diferente da maioria dos municípios que apresentam características socioeconômicas parecidas.

Diversos são os fatores que contribuem para esse comportamento, entretanto destaca-se principalmente o fato de Mamonas ainda ser um município relativamente novo, com apenas 29 anos. O fator idade alinhado com uma necessidade primária de organização das estruturas administrativas e econômicas acabam por despontar como principais atratores populacionais.

Além disso, destaca-se o fato de que Mamonas ainda possui uma população majoritariamente rural, o que denota um direcionamento de seus habitantes para atividades e economias voltadas para o campo, podendo ser esse um dos diferenciais para a preferência de permanência no município ou para baixa adesão a processos



migratórios, já que predomina em quase todo território nacional uma tendência de deslocamento das pessoas que moram em pequenos municípios, como o em questão, para cidades maiores em busca de melhores condições de vida e melhor acesso à educação e ao emprego. Na Figura 2 pode-se observar o comportamento da população total do município diante dos dados apresentados nos últimos dois censos demográficos, onde é evidenciado um crescimento do contingente absoluto.

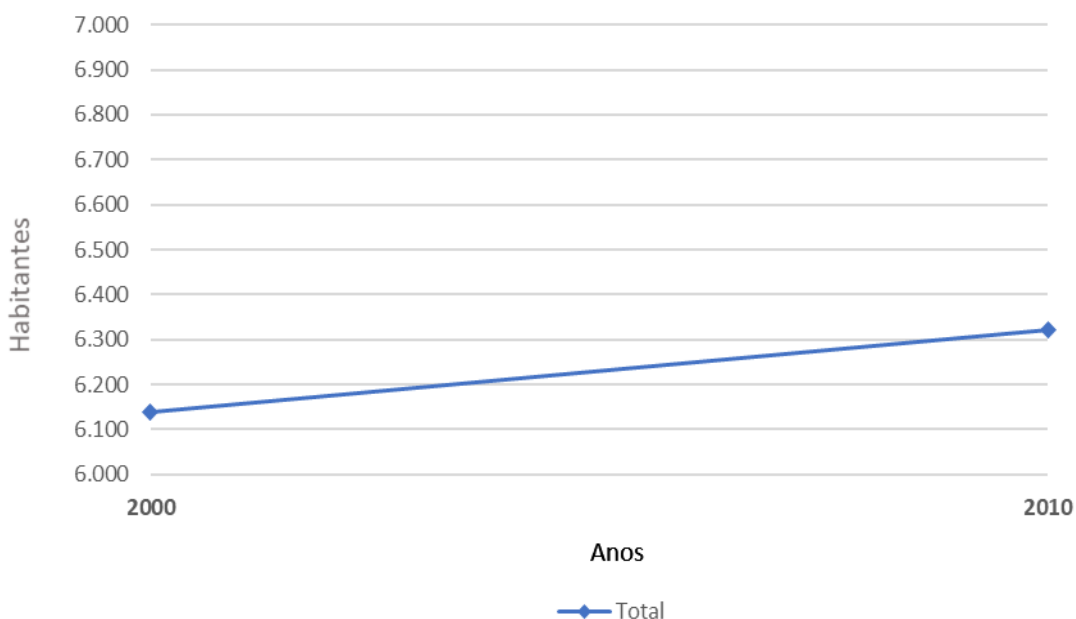


Figura 2 – Evolução da população total de Mamonas

Fonte: IBGE, 2000; 2010.

Apesar de registrar inicialmente um declínio em seu contingente populacional Mamonas tem apresentado proporcionalmente um incremento populacional, principalmente em seus núcleos urbanos, onde esse se manifesta de forma mais acentuada. Reproduz, mesmo que em menor proporção, visto o caráter ainda predominantemente rural, uma tendência global de migração de áreas rurais para áreas urbanas, conforme pode ser observado na Figura 3.



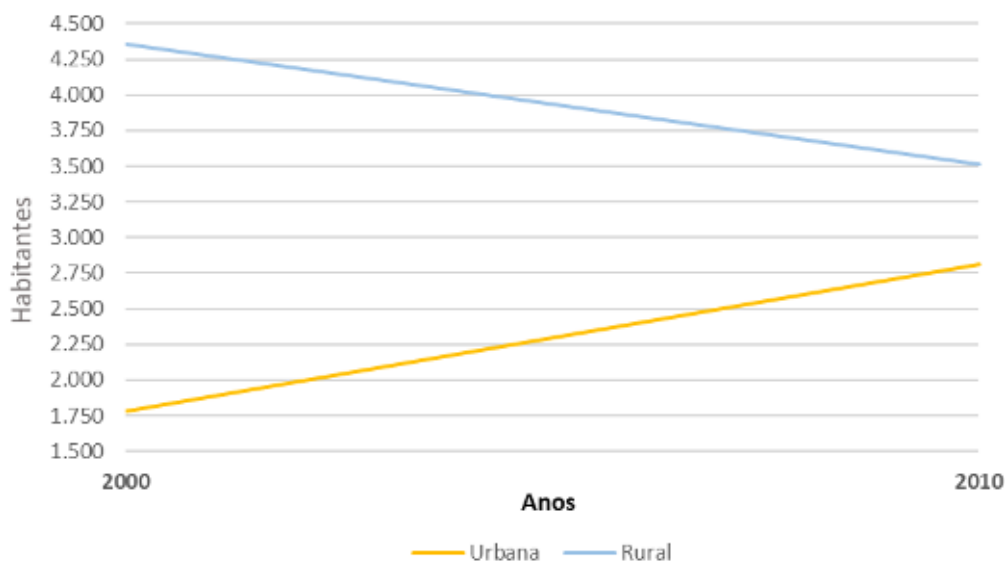


Figura 3 – Evolução da população rural e urbana de Mamonas

Fonte: IBGE, 2000; 2010.

Nesse sentido observa-se, entre 2000 e 2010, um incremento de 36,5% na população urbana desse município, ao mesmo tempo que ocorre uma redução de 19,3% do contingente rural. É importante ressaltar que a taxa de fecundidade de Mamonas em 2000 era de 2,65 enquanto em 2010 era de 1,65. Já a média nacional em 2000 era de 2,37 o que colocava a taxa de fecundidade do município superior a nacional, em 2010 a média brasileira era de 1,89 valor superior ao do município, o que denota uma forte queda das taxas de fecundidade em Mamonas, o colocando abaixo da taxa nacional. Isso somado ao fato de a taxa de decaimento da população rural ocorrer de forma menos acelerada que o crescimento da população urbana no último período, indica que o município pode estar sendo foco de imigrações, o que tem contribuído para que seu saldo populacional seja positivo.

Tal comportamento indica que entre 2010 e 2020 pode ter ocorrido uma inversão da curva, transformando o município em predominantemente urbano, tendência que poderá ser confirmada no momento de realização da próxima contagem populacional.

3.1.2. Análise da população flutuante e sazonal

Além da população residente, ou seja, aquela que é registrada nos Censos Demográficos e pode ser conhecida e projetada, coexistem em diversos municípios brasileiros uma parcela de habitantes temporários, os quais fazem parte de um grupo que pode ser denominado como “população flutuante”. Conceitualmente a população



flutuante é aquele que não possui residência, mas permanece por uma ou mais temporadas ou, até, por período de horas, em uma localidade de estudo. Segundo Godinho (2018) essa população se caracteriza por ser aquela alocada em hotéis, colônias de férias, pensões, campings ou aquela que ocupa eventualmente os domicílios classificados nos censos como de uso ocasional.

Já a população flutuante sazonal pode ser considerada como aquela que ocorre em certos períodos do ano. Pode-se ainda citar as populações flutuantes relacionadas a algum evento específico, que atraia grande número de visitantes. Assim, a estimativa da população flutuante normalmente não deve ser feita por uma metodologia única e na tentativa de uma maior acurácia nos números várias aproximações podem ser efetuadas.

Mamonas apresenta ao longo do ano alguns eventos como a festa de São João, que apesar do número significativo de participantes não são eventos de elevado poder de atração populacional, atraindo em sua maior parte os próprios habitantes do município, ou um pequeno contingente populacional externo, geralmente de municípios vizinhos, que não é capaz de alterar, mesmo que momentaneamente, a dinâmica demográfica do município.

Em relação aos domicílios de uso ocasional, foi recenseado no ano 2000 um total de 48 (quarenta e oito) domicílios nessa situação, sendo 4 (quatro) em área urbana e 44 (quarenta e quatro) em área rural. Para o ano de 2010, houve um aumento desses domicílios, sendo eles 45 (quarenta e cinco) em meio urbano e 162 (cento e sessenta e dois) em meio rural. Tal incremento na área rural coincide com o decaimento da população nesse meio e um incremento da população urbana, o que pode inferir em uma mudança no caráter desses domínios, que deixaram de ser ocupados pelas famílias que migram para cidade, transformando-se em casas de descansos em finais de semana ou de veraneios. Já o incremento desse tipo de domicílio em área urbana pode estar relacionado ao processo de especulação imobiliária na cidade, onde imóveis são construídos e destinados a aluguéis como uma fonte secundária de renda, sendo ocupados quando há disponibilidade de inquilinos, o que nem sempre ocorre de maneira corrente.



As situações de população flutuante e sazonais identificadas em Mamonas não são representativas em níveis demográficos e não possuem pesos para alterar as dinâmicas populacionais do município. Dessa forma não contribuem para sobrecargas ou outras interferências no uso de infraestruturas municipais ou nas demandas de serviços, como os de saneamento.

3.1.3. Modelagem matemática de projeção populacionais

Para o atendimento das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, fez-se necessário estabelecer uma análise do crescimento populacional apresentado pelo Município, sendo assim, procedeu-se a projeção populacional para o horizonte futuro de 20 anos (2022 a 2041). Os dados iniciais de referência foram extraídos das bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), correspondendo aos censos demográficos realizados nos anos 2000 e 2010.

Com base nos dados de referência, a previsão populacional foi calculada por meio da utilização de equações matemáticas, que também podem ser resolvidas por métodos estatísticos de análise de regressão linear ou não-linear. Considerando-se que os métodos de regressão são indicados quando se há uma maior série histórica de dados e visto que os dados disponíveis remetem a apenas dois censos, adotou-se os métodos algébricos para a presente análise. Nesse sentido, para determinação da população do município, bem como de suas localidades, foi necessário determinar seus coeficientes de crescimento, sendo adotados os coeficientes de crescimento geométrico e aritméticos.

A taxa de crescimento geométrica para Mamonas no período de referência foi de 2,07%. Nesse método pressupõe-se que a população do Município cresce, ou diminui, conforme progressão geométrica. Dessa forma, o crescimento populacional ocorre em função da população existente a cada instante. Nesse sentido, obtém-se a seguinte fórmula para o cálculo de seu coeficiente:

$$Kg = (Ln Pf - Ln Pi) / (Tf - Ti)$$

Onde,

Kg: coeficiente geométrico



Ln Pf: logaritmo natural da população final

Ln Pi: logaritmo natural da população inicial

Tf: tempo final

Ti: tempo inicial

Partindo-se do pressuposto que a população cresça seguindo a taxa geométrica, apresenta-se a seguinte fórmula para estimar sua população para o horizonte definido:

$$P_t = P_i \cdot e^{K_g \cdot (T_f - T_i)}$$

Onde,

K_g: Coeficiente de crescimento geométrico

P_t: população estimada

P_i: população no ano inicial

T_f: tempo final

T_i: tempo inicial

Em relação ao método de progressão aritmética pressupõem-se uma taxa de crescimento constante para os anos que seguem a partir de dados conhecidos, por exemplo, a população do último censo (Tsutiya, 2006). Este método pressupõe o crescimento de uma população sob a forma de uma projeção aritmética, ou seja, sua amostragem é bastante semelhante a uma reta. Quando relacionado a população, entende-se que o crescimento da população se mantém constante pelo ano, e sem acúmulo periódico, evoluindo segundo a linha reta, que representa seu resultado. Dessa forma, foi obtido um coeficiente aritmético de 181, sendo resultante da seguinte fórmula:

$$K_a = (P_f - P_i) / (T_f - T_i)$$

Já para se estimar sua população no período em planejamento, foi adotada a seguinte equação:

$$P_t = P_i + K_a \cdot (T_f - T_i)$$

Onde,

K_a: Coeficiente de crescimento aritmético



P_t : População estimada

P_i : População no ano inicial

P_f : População no último ano

T_f : ano final

T_i : ano inicial

Ambos os métodos de previsão podem ser definidos com apenas dois dados populacionais e conduzem a um crescimento ilimitado, sendo concordes com o fato de que a população final (P_f) é função da população inicial (P_i), acrescida da taxa de crescimento representada pelos respectivos coeficientes. Nesse sentido, tendo-se em consideração as equações preditivas já citadas, apresenta-se na Tabela 1 os valores dos contingentes populacionais previstos para o horizonte de 20 anos (2022 a 2041), além do ano de 2021, para fins de comparação com a projeção calculada pelo IBGE para este mesmo ano.

Tabela 1 – Projeção populacional de Mamonas no período entre 2021 e 2041

Ano	População total	
	População Aritmética	População Geométrico
2021	6.522	6.529
2022	6.541	6.548
2023	6.559	6.567
2024	6.577	6.586
2025	6.596	6.606
2026	6.614	6.625
2027	6.632	6.645
2028	6.650	6.664
2029	6.669	6.684
2030	6.687	6.704
2031	6.705	6.723
2032	6.724	6.743
2033	6.742	6.763
2034	6.760	6.783
2035	6.779	6.803
2036	6.797	6.823
2037	6.815	6.843
2038	6.833	6.863
2039	6.852	6.883
2040	6.870	6.903
2041	6.888	6.924

Fonte: Seletiva, 2021.



De maneira geral o município de Mamonas apresenta um acréscimo de sua população simulada, em ambos os métodos, ao longo dos próximos anos. Esse comportamento está alinhado às tendências demográficas observadas no município nos últimos dois Censos Demográficos do IBGE.

3.1.4. Projeção populacional urbana e rural

Em relação ao comportamento das populações urbana e rural em Mamonas, se calculou o coeficiente geométrico e aritmético para cada uma dessas, as quais apresentaram os valores contidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Coeficientes geométricos e aritméticos urbano e rural

População rural		População urbana	
Coeficiente Geométrico	Coeficiente Aritmético	Coeficiente Geométrico	Coeficiente Aritmético
-2,16%	-84,4	4,54%	102,7

Fonte: Seletiva, 2021.

Segundo o IBGE, é possível definir projeção populacional como sendo o “conjunto dos resultados dos cálculos relativos à evolução futura de uma população. Dentro desse contexto, há de se considerar que as cidades estão em crescimento constante, alcançando estados de maturidade, cadência, estagnação, declínio, e outras reagem e prosperam (Puppi, 1981). Ao mesmo tempo em que populações rurais têm apresentado reduções em seus quantitativos, favorecidos pelo, ainda atuante, processo de desruralização brasileiro.

Nessa perspectiva, tanto em escala estadual, quanto municipal, observa-se um incremento da área urbana, alinhado a um notável encolhimento da população rural ou redução de sua taxa de crescimento. Por essa perspectiva, a projeção populacional de Mamonas seguiu essa tendência, onde foi observado um forte incremento populacional na população urbana, tanto pelo método geométrico quanto pelo aritmético, e um decréscimo do contingente em ambos os métodos para a população rural, conforme pode ser observado na Figura 4, a qual apresenta o comportamento predito apresentado pelo município.



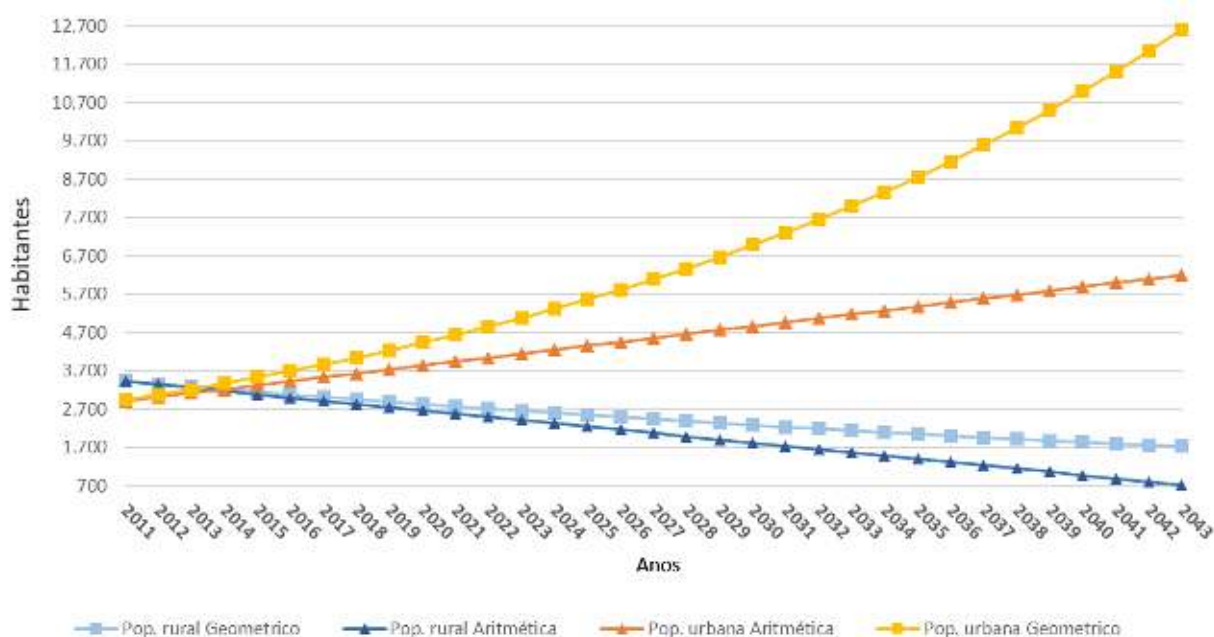


Figura 4 – Projeção populacional urbano e rural de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.

Atualmente, o IBGE faz uso do método das Componentes Demográficas para projetar a população total dos Estados e municípios brasileiros. Seu suposto básico é que as populações dos domínios menores constituem uma função linear da população do domínio maior, considerando variáveis de mortalidade, fecundidade e migração. Sendo recomendado, segundo Britto *et. al* (2010) quando o padrão de crescimento populacional nas pequenas áreas (municípios) é o mesmo da área maior (estados), e quando há vasta disponibilidade de dados relacionados as variáveis analisadas, o que não acontece com o município em questão.

Nesse sentido, se adotará como projeção de referência a população simulada pelo método aritmético. Tal escolha decorre de uma melhor adequação do comportamento demográfico do município ao método citado, visto a carência em relação a dados mais robustos, a defasagem de cenários atuais em decorrência do adiamento do censo demográfico de 2020 e o comportamento populacional do município nos últimos censos demográficos.

Destaca-se ainda, o melhor ajuste desse método a populações pequenas e em estágio inicial, como é caso de Mamonas, assim como para o horizonte temporal simulado. Além disso, em caso de atualizações da projeção em função da realização



de estudos demográficos nos próximos anos, pequenas alterações no contingente populacional não alterariam de forma significativa o cenário projetado, o que poderia ocorrer em caso de adoção do método geométrico, que é recomendado para estimativas de menor prazo, e que tende a acentuar de forma superestimada a população do município em caso de pequenas mudanças no número de habitantes totais.

❖ *Projeção populacional das localidades rurais inseridas no município de Mamonas*

Dentre as premissas relacionadas a projeção populacional para áreas urbanas e rurais está a de levar em consideração a demanda por diferentes serviços (a exemplo do saneamento básico) que se verificará numa determinada época em razão de sua população futura (Netto, 1996). Nesse sentido é extremamente importante uma análise mais detalhada sobre as dinâmicas demográficas municipal. Sendo assim, com apoio dos dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde, foi possível prever as populações futuras de algumas localidades inseridas no município, de modo a auxiliar no planejamento em escala local, visando estudar as demandas pelos serviços de saneamento e atender as necessidades de cada localidade.

É importante ressaltar que ao contrário dos dados censitários disponibilizados pelo IBGE, não há para esse universo mais de um tempo amostral. Dessa forma, para se obter os cenários futuros das localidades fora da Sede Municipal foi utilizado o coeficiente aritmético da população total, ponderado pelo número de localidades estudadas. No caso da Sede, foi empregado o coeficiente aritmético identificado para áreas urbanas apresentado na Tabela 2. As projeções populacionais das localidades inseridas no município de Mamonas são apresentadas na Tabela 3. Ressalta-se que tendo em vista a abrangência de 100% do território municipal na coleta de dados da Secretaria Municipal de Saúde, optou-se, para fins do PMSB, utilizar as projeções apresentadas na tabela a seguir, calculadas com os coeficientes mencionados.



Tabela 3 – Projeção populacional das localidades inseridas no município de Mamonas

Localidades	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
População urbana																					
Sede	3843	3945	4047	4150	4252	4354	4457	4559	4661	4764	4866	4969	5071	5173	5276	5378	5480	5583	5685	5787	5890
Barrinhas (distrito)	99	99	100	100	100	101	101	101	102	102	103	103	103	104	104	104	105	105	105	106	106
População rural																					
Baixio	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15
Barra do Sítio	98	98	99	99	99	100	100	100	101	101	102	102	102	103	103	103	104	104	104	105	105
Barreiro Branco	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22
Barreiro da Cruz	160	160	161	161	161	162	162	162	163	163	164	164	164	165	165	165	166	166	166	167	167
Barreiro de Itapecuru	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16
Barreiro de Ouro	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27
Barreiro do Mato	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72	72	72	73	73	73	74	74	74	75	75
Barreiro do Sítio	34	34	35	35	35	36	36	36	37	37	38	38	38	39	39	39	40	40	40	41	41
Brejão	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36	37	37	37	38	38	38	39	39	39	40	40
Cabeceira	39	39	40	40	40	41	41	41	42	42	43	43	43	44	44	44	45	45	45	46	46
Caetano	92	92	93	93	93	94	94	94	95	95	96	96	96	97	97	97	98	98	98	99	99
Caraibas de Baixo	199	199	200	200	200	201	201	201	202	202	203	203	203	204	204	204	205	205	205	206	206
Caraibas de Cima	72	72	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76	76	77	77	77	78	78	78	79	79
Castanha	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10
Consulta	148	148	149	149	149	150	150	150	151	151	152	152	152	153	153	153	154	154	154	155	155
Enchu	81	81	82	82	82	83	83	83	84	84	85	85	85	86	86	86	87	87	87	88	88
Fundão	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22
Furadinho	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	20	21	21
Furquilha	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26
Gado Bravo	80	80	81	81	81	82	82	82	83	83	84	84	84	85	85	85	86	86	86	87	87
Galheiros	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17
Havana	35	35	36	36	36	37	37	37	38	38	39	39	39	40	40	40	41	41	41	42	42
Jacu	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20
Jaqueira	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23
Jataí	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	74	74	74	75	75	75	76	76	76	77	77
Jiboia	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24
Junco	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	48	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51
Jurema	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22
Lagoa do Sítio	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54	54	55	55
Lameiro	30	30	31	31	31	32	32	32	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36	36	37	37
Limoeiro	106	106	107	107	107	108	108	108	109	109	110	110	110	111	111	111	112	112	112	113	113
Melada	85	85	86	86	86	87	87	87	88	88	89	89	89	90	90	90	91	91	91	92	92
Mimoso	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26
Mocó	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
Morro Agudo	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17
Olhos d'Água	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27
Paus Preto	63	63	64	64	64	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	68	69	69	69	70	70

Localidades	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Pedra Redonda	63	63	64	64	64	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	68	69	69	69	70	70
Pinhão	35	35	36	36	36	37	37	37	38	38	39	39	39	40	40	40	41	41	41	42	42
Riacho das Pedras	111	111	112	112	112	113	113	113	114	114	115	115	115	116	116	116	117	117	117	118	118
Riacho de Areia I	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	48	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51
Riacho de Areia II	81	81	82	82	82	83	83	83	84	84	85	85	85	86	86	86	87	87	87	88	88
Riacho Fundo	34	34	35	35	35	36	36	36	37	37	38	38	38	39	39	39	40	40	40	41	41
Roçado Velho	124	124	125	125	125	126	126	126	127	127	128	128	128	129	129	129	130	130	130	131	131
Salinas	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	30	31	31	31	32	32	32	33	33
Sapé	200	200	201	201	201	202	202	202	203	203	204	204	204	205	205	205	206	206	206	207	207
Sítio	41	41	42	42	42	43	43	43	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48
Tabocas	29	29	30	30	30	31	31	31	32	32	33	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36
Tabuleiro	30	30	31	31	31	32	32	32	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36	36	37	37
Teiú	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36	37	37	37	38	38	38	39	39	39	40	40
Urubu	40	40	41	41	41	42	42	42	43	43	44	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47
Várzea da Conceição	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	74	74	74	75	75	75	76	76	76	77	77

Fonte: Seletiva, 2021.



3.1.5. Análises das projeções previstas em projetos existentes

Conforme já destacado, as projeções populacionais são instrumentos de planejamento e bases para tomadas de decisões de diversas instituições, sendo fundamentais para a formulação de planos e ações envolvendo saneamento básico. Nesse sentido, destaca-se a relevância das campanhas censitárias para esses estudos populacionais, sobretudo para os relacionados a projeções futuras, as quais dependem de dados atualizados, ou seja, mais próximos à realidade temporal analisada, para alimentar as informações básicas para as operações estatísticas e matemáticas.

Em decorrência da não realização do Censo Demográfico de 2020, ressalta-se a ausência de projeções populacionais atualizadas para grande parte do território brasileiro, sobretudo a nível municipal, onde as informações censitárias dependem exclusivamente dos censos demográficos e das contagens da população, e onde a existência de modelos preditivos para essa temática já são escassos.

Ressalta-se ainda que não foram identificadas para Mamonas projeções populacionais futuras, ou com recorte temporal que abranja os últimos anos, para poder servir de comparativo ou de valor calibrador para os modelos adotados no âmbito do presente plano. O único dado disponível atualmente é o do IBGE, que através da Estimativa Populacional Projetada, previu para o ano de 2021 um total de 6.565 habitantes, destacando-se um incremento populacional em relação ao último censo, que apresentava 6.321 pessoas residentes em Mamonas. Ressalta-se que esse valor é semelhante ao identificado na projeção calculada para o PMSB, quando se identificou 6.522 habitantes para o município de Mamonas em 2021.

Nesse sentido, recomenda-se que, em caso de formulação de Plano Diretor Municipal ou de qualquer outro instrumento de planejamento territorial/populacional, seja avaliada a pertinência de compatibilização dos métodos de projeção adotados nesse plano de saneamento, proporcionando assim uma integração de ambos os instrumentos. Destaca-se ainda a necessidade de análise de outros estudos populacionais, sobretudo aqueles que envolvam a prestação dos serviços estruturantes do presente PMSB, sendo essenciais para fins de comparações e possíveis calibrações na projeção elaborada.



3.2 Estudo de cenários de referência para o PMSB

O objetivo da formulação de cenários de planejamento é nortear a construção de possíveis visões de futuro, que embasarão a formulação estratégica de mecanismos viabilizadores para alcance dos objetivos e metas, através de diretrizes, programas, projetos e ações a serem propostos no PMSB e que devem ser fundamentados nas carências técnicas, operacionais e sociais levantadas durante a elaboração do Produto 2 (Diagnóstico) e, ainda, estar em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007 e suas alterações propostas na Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020.

Os cenários de planejamento devem ser distintos entre si, sendo produzidos a partir de hipóteses ou prováveis perspectivas de eventos, promovendo, assim, uma reflexão sobre as alternativas de futuro. Desta forma, ao reduzir as diferenças de percepção entre os diversos atores interessados, melhoram a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores. Desta forma, gerenciar as incertezas – e não predizer o futuro – torna-se problema fundamental no processo de tomada de decisão dos administradores, constituindo-se os cenários apenas em um referencial para o planejamento de longo prazo.

Conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007, os Planos Municipais de Saneamento Básico devem estar alinhados às demais políticas públicas existentes nos diferentes níveis governamentais (federal, estadual e municipal). O Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) do estado de Minas Gerais está em fase de elaboração (com previsão de conclusão no ano de 2023). Sua contratação ocorreu por intermédio da SEMAD, através da Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento (SUGES), cujo Grupo de Trabalho Intergovernamental (GTI) foi instituído pelo Decreto Estadual nº 46.775/2015. Por esse motivo, na construção dos cenários para o PMSB de Mamonas, a equipe da Seletiva Consultoria e Projetos optou por seguir os cenários de referência elaborados para o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), baseado na última revisão de plano datada de 2019, buscando a compatibilização com a política federal.

Na etapa de prospectiva da primeira versão do Plansab (elaborada em 2013), foram identificados inicialmente cerca de 40 mil cenários futuros potenciais, sendo esse



número posteriormente reduzido a seis cenários mais plausíveis, redução essa realizada a partir da utilização de instrumentos técnicos apropriados. A partir destes seis foram selecionados os três cenários de referência para o Plansab, após consulta a um grupo de especialistas e autoridades públicas. A configuração dos cenários em questão foi baseada em cinco condicionantes críticas que pudessem retratar as variáveis mais impactantes na política de saneamento básico, sendo (i) quadro macroeconômico; (ii) papel do Estado, legislação e desenvolvimento institucional; (iii) gestão e desenvolvimento social; (iv) nível de investimentos no setor saneamento; e (v) matriz tecnológica, meio ambiente e disponibilidade hídrica. Para cada condicionante foram previstas hipóteses de desenvolvimento futuro que retratam os Cenários.

Durante a revisão do Plansab, elaborada em 2019, sentiu-se a necessidade de reavaliar os cenários selecionados na versão original do Plano, considerados todos muito otimistas e sem grandes diferenças entre si. Assim, buscou-se prever duas realidades futuras em extremos opostos, uma otimista e outra pessimista, além de uma terceira realidade média, intermediária às demais. Para tanto, foi realizada uma revisita aos cenários da versão original, a fim de identificar dentre os cenários estudados aqueles que melhor atendessem às novas características para a visão de futuro da política de saneamento básico, consistentes com a realidade dos últimos anos e com a perspectiva de seus desdobramentos futuros. Desta forma, optou-se por excluir o Cenário 2 apresentado na versão 2013, em razão de sua semelhança com o Cenário 3, o qual foi substituído pelo Cenário 11 na versão de 2019, os quais se encontram apresentados na Figura 5.





Figura 5 – Cenários possíveis para a política de saneamento básico no Brasil desenvolvidos para a versão original do Plansab

Fonte: MDR, 2019.

A partir da reanálise em questão, foram selecionados os cenários 1, 5 e 11 como referência para o Plansab, versão 2019. Estes cenários receberam nomes associados à sua capacidade em atender ao objetivo de universalização dos serviços de saneamento básico no país, sendo Cenário Universalização (Otimista), Cenário Busca da Universalização (Moderado) e Cenário Distante da Universalização (Pessimista), respectivamente.

Ao observar os cenários de referência do Plansab, percebe-se que eles também se aplicam a possíveis realidades futuras em Mamonas, cabendo sua utilização no âmbito do presente PMSB. Nesse contexto, as características de cada um dos cenários do Plansab (2019), os quais serão considerados no PMSB de Mamonas, podem ser observadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Cenários de referência do Plansab (2019) os quais serão considerados no PMSB de Mamonas

Condicionante	Cenário Universalização	Cenário Busca da Universalização	Cenário Distante da Universalização
Quadro macroeconômico	Elevado crescimento, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente.	Moderado crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária.	Menor crescimento, menor expansão da taxa de investimento e maior pressão inflacionária.
Papel do Estado/ Marco regulatório/ Relação interfederativa	O Estado assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, com participação do setor privado, incentivando a garantia de direitos sociais com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável. Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação entre os agentes do setor bem estabelecidas. Forte cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos com incentivos para melhoria das inter-relações.	O Estado assume o papel de condutor das políticas públicas essenciais, com participação também no provimento dos serviços públicos, mas com ampliação da participação do setor privado na prestação de serviços de funções essenciais e com reversão parcial das condições de desigualdade social. Avanço na aplicação dos marcos regulatórios existentes e na cooperação e coordenação federativas, embora ainda com fragilidades	Redução do papel do Estado com participação do setor privado na prestação de serviços de funções essenciais e manutenção das condições de desigualdade social. Marcos regulatórios existentes, mas pouco aplicados e cooperação de baixa efetividade e fraca coordenação
Gestão, gerenciamento, estabilidade e continuidade das políticas públicas / Participação e controle social	O Estado se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de diretrizes e fundamentos do Estatuto da Cidade relativos ao desenvolvimento de políticas adequadas para os grandes centros urbanos. Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos. Fortalecimento da participação social nos três entes federados, com maior influência na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano	Políticas de estado contínuas e estáveis, com avanços no planejamento integrado e a criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos. Manutenção do nível atual de participação social nos três entes federados, com moderada influência na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano.	Prevalência de políticas de governo, com modelo inadequado de crescimento urbano, e manutenção da capacidade de gestão das políticas públicas e do nível atual de participação social (heterogêneo nas diversas unidades federativas e sem influência decisiva).



Condicionante	Cenário Universalização	Cenário Busca da Universalização	Cenário Distante da Universalização
Investimentos no setor	Crescimento do patamar dos investimentos públicos federais e recursos do OGU (como emendas parlamentares e programas de governo), bem como dos investimentos privados, submetidos ao planejamento e ao controle social.	Aumento no atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares e programas de governo), bem como dos investimentos privados, em conformidade com os critérios de planejamento, porém em quantidade insuficiente para se alcançar a universalização.	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB, com recursos do OGU, orçamento de investimento das estatais, emendas parlamentares e recursos onerosos, aplicados sem critérios de planejamento e sem controle social.
Matriz tecnológica / Meio Ambiente / Disponibilidade de recursos hídrico	Desenvolvimento tecnológico, com foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminado em várias regiões do País. Adoção de estratégias de conservação e gestão de mananciais e mitigação da mudança do clima com ampliação das condições de acesso aos recursos hídricos.	Desenvolvimento tecnológico moderado e seletivo em áreas de conhecimento e para setores produtivos destacados na economia brasileira, com uso de tecnologias apropriadas, adequadas e sem danos ambientais, disseminado em algumas regiões do País. Adoção parcial de estratégias de conservação e gestão de mananciais e mitigação da mudança do clima com melhorias graduais das condições de acesso aos recursos hídricos.	Adoção apenas parcial de tecnologias sustentáveis, porém de forma dispersa, com manutenção do cenário de desigualdade no acesso aos recursos hídricos e política ambiental desorganizada.

Fonte: MDR, 2019.



3.2.1 Metas de atendimento para os diferentes cenários de referência do PMSB

Conforme apresentado no TDR do Ato Convocatório da contratação do presente PMSB, as metas do PMSB devem ser compatíveis e estar articuladas com os objetivos de universalização do Plano Nacional de Saneamento Básico e também do Programa Nacional de Saneamento Rural (o qual atualmente é denominado de Programa Saneamento Brasil Rural - PSBR).

Nesse contexto, para estabelecimento das metas do PMSB Mamonas, foram selecionados indicadores baseados nestes documentos de referência. Assim, foram selecionados para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Mamonas, três referentes ao abastecimento de água, dois ao esgotamento sanitário e dois ao manejo de resíduos sólidos. Em relação a este último componente, também foram selecionados outros quatro indicadores que pudessem retratar as diretrizes apresentadas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305 de 2010). Em relação aos indicadores de manejo das águas pluviais, foi selecionado um dos constantes no PSBR (FUNASA, 2019) e um constante nos indicadores do SNIS.

Os indicadores selecionados para o PMSB foram aqueles considerados mais representativos para mensurar a universalização dos serviços, observados os princípios fundamentais de prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à sustentabilidade econômica. No entanto, outros indicadores deverão ser utilizados para monitoramento e avaliação, tanto dos serviços de saneamento básico, quanto da execução do PMSB em Mamonas, os quais serão abordados no Produto 4 (Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB) do presente PMSB.

Tomando-se como referência o TDR do Ato Convocatório, na Tabela 5 são apresentadas as metas para os três cenários de referência do PMSB de Mamonas (conforme item anterior), intercaladas nos seguintes prazos:

- Prazo imediato: 2022 e 2023;
- Curto prazo: 2024 e 2025;
- Médio prazo: 2026 a 2029;
- Longo prazo: 2030 a 2041.



Tabela 5 – Metas de atendimento para os diferentes cenários de referência do PMSB

Variável (%)		Cenário 1				Cenário 2				Cenário 3			
		Imediato (2023)	Curto (2025)	Médio (2029)	Longo (2041)	Imediato (2023)	Curto (2025)	Médio (2029)	Longo (2041)	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	99,75	100,00	100,00	99,63	99,70	99,85	100,00	99,63	99,70	99,85	100,00
	Rural	90,30	93,53	100,00	100,00	90,30	92,24	96,12	100,00	90,30	92,24	96,11	100,00
	Total	96,20	97,63	100,00	100,00	96,20	97,16	98,78	100,00	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	82,50	87,50	97,50	100,00	82,50	84,00	87,00	100,00
	Rural	0,00	20,00	60,00	100,00	0,00	18,00	54,00	100,00	0,00	16,00	48,00	100,00
	Total	52,16	64,54	86,79	100,00	52,16	63,86	85,07	100,00	52,16	60,87	75,86	100,00
AA - Índice de perdas de água na distribuição	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido	26,00	24,89	22,67	16,00	26,00	25,06	23,17	17,50	26,00	25,22	23,67	19,00
ES - Índice de domicílios atendidos por soluções adequadas de esgotamento sanitário (rede coletora ou soluções estáticas)	Urbano	30,00	43,00	69,00	100,00	30,00	41,80	65,40	100,00	30,00	38,00	54,00	100,00
	Rural	0,00	15,00	45,00	100,00	0,00	13,20	39,60	100,00	0,00	10,00	30,00	100,00
	Total	18,97	33,48	62,14	100,00	18,97	32,07	58,03	100,00	18,97	28,48	47,14	100,00
ES - Índice de tratamento do esgoto coletado	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido	0,00	30,00	90,00	100,00	0,00	18,00	54,00	100,00	0,00	15,00	45,00	100,00
RS - Índice de domicílios atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	Urbano	100,00	100,00	100,00	100,00	90,00	94,00	100,00	100,00	90,00	90,00	92,00	96,00
	Rural	15,00	35,00	80,00	100,00	6,00	10,00	35,00	100,00	0,00	5,00	10,00	50,00
	Total	67,60	75,20	92,40	100,00	57,90	65,40	81,40	100,00	55,70	57,60	60,70	78,40
RS - Índice de domicílios atendidos pelos serviços de coleta seletiva	Urbano	3,00	23,00	80,00	100,00	1,50	10,00	50,00	100,00	0,00	5,00	25,00	80,00
	Rural	2,50	21,00	40,00	100,00	1,00	5,00	20,00	100,00	0,00	1,00	5,00	30,00
	Total	2,80	22,20	64,70	100,00	1,30	8,30	41,40	100,00	0,00	3,50	17,40	60,90
RS - Taxa de recuperação de recicláveis		5,00	10,00	20,00	30,00	1,00	1,50	6,00	25,0	0,00	0,80	1,50	5,00
RS - Abrangência dos serviços de Limpeza Pública		70,00	90,00	100,00	100,00	62,00	62,0	68,0	100,00	62,00	62,00	62,00	80,00
RS - Eliminação de locais de disposição inadequada dos RCC/RV		5,00	10,00	60,000	100,00	3,00	8,00	35,00	100,00	1,00	3,00	15,00	80,00
RS - Metas para redução da geração de resíduos		3,00	8,00	20,00	50,00	0,50	1,50	4,00	30,0	0,00	1,00	2,00	10,00
MAP - Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio da Área Urbana do Município*		-	-	70,00	100,00	-	-	50,0	100,00	-	-	30,00	50,000
MAP - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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.

3.2.2. Definição do cenário de referência para o PMSB

Analisando-se os três cenários de referência para o PMSB, têm-se que o *Cenário Universalização* (Cenário 1 - otimista) pressupõe que haverá um ótimo desempenho da economia mundial e elevadas taxas de crescimento, com todas as variáveis econômicas no melhor patamar possível, produzindo o ambiente adequado para as reformas estruturais necessárias ao alto nível de desenvolvimento econômico e social no prazo imediato a Longo (2022 a 2041). Este pode ser considerado o cenário ideal, que apesar disso, não condiz com a realidade atual do município nem do país, o que o inviabiliza como cenário factível para a política de saneamento básico.

O *Cenário Distante da Universalização* (Cenário 3 - pessimista) pressupõe um cenário com pressões inflacionárias, o que acarretaria uma política econômica mais voltada para o controle da inflação e alteração na condução dos investimentos pelo setor público, com menor participação do Estado na economia. Os investimentos em saneamento básico apresentariam queda e instabilidade no horizonte do Plano. Apesar desse cenário ser um dos que mais se aproxima à realidade atual, principalmente em função das consequências da Pandemia de Covid-19, os indicadores médios apresentados no Plansab para os últimos dez anos no quadro macroeconômico e as evoluções no quadro institucional e social do País permitem prever que ao longo do horizonte do PMSB esse quadro pode se alterar, tornando-o não factível para seleção como referência para uma política de saneamento básico de 20 anos.

O *Cenário Busca da Universalização* (Cenário 2 - moderado) parte da premissa de que a economia brasileira apresentará um crescimento moderado nesse período, possibilitando investimentos em saneamento básico que, ainda que insuficientes para alcançar a universalização, trarão melhorias significativas no nível de acesso e qualidade dos serviços. Baseado no exposto no Plansab (MDR, 2019), nesse cenário o Estado brasileiro avança na capacidade de gestão de suas políticas e ações, na busca de políticas de Estado que mantenham continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos, mas ainda ocorrendo alterações nos planejamentos setoriais de interesse dos governos. Nesse cenário é prevista a participação do setor privado na prestação de serviços de funções essenciais e avanços na aplicação de marcos regulatórios, além de considerar cooperação e



coordenação Inter federativa. Ainda, o setor saneamento apresenta-se nesse cenário com moderada e gradual melhoria do desempenho e da gestão, explorando novos modelos de prestação dos serviços e de financiamento dos investimentos, com avanços na regulação. Os recursos federais se mantêm, embora no curto prazo em níveis inferiores aos da última década. O nível de desenvolvimento previsto no cenário é suficiente para assegurar um crescimento prudente dos investimentos de outros agentes, sobretudo por meio de recursos advindos da tarifa.

Com base no exposto, 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.

3.3. Demandas pelos serviços de saneamento, baseadas no cenário de referência selecionado

3.3.1. Abastecimento de água

A seção 5.1. do Produto 2, referente ao diagnóstico da situação do saneamento básico de Mamonas, apresentou o cenário atual do município no que se refere aos serviços de abastecimento de água. Tal documento evidenciou fragilidades e potencialidades relacionadas aos serviços, em relação aos sistemas operados pela Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Agricultura, na Sede de Mamonas e nas comunidades rurais, bem como para as demais áreas não atendidas por sistemas coletivos. Diante do diagnóstico realizado, para se construir as perspectivas técnicas para os serviços de abastecimento de água em Mamonas, faz-se necessário compreender os aspectos demográficos do município (considerando a área urbana e rural) e, assim, as projeções de demandas para os serviços.

No presente tópico, são abordadas as demandas futuras pelos serviços de abastecimento de água para os sistemas coletivos existentes e para os potenciais sistemas coletivos, considerando o horizonte de planejamento de 20 anos (ano de 2022 ao ano de 2041) do PMSB de Mamonas.



3.3.1.1. Demanda de água para os sistemas coletivos existentes ou com potencial de implantação no município

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), Baixio/ 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.

Com vistas a avaliar se as estruturas implantadas possuem capacidade para atender a população inserida na área de abrangência de cada sistema ao longo do horizonte de planejamento do Plano, foram calculadas as demandas pelos serviços de abastecimento de água.

As variáveis utilizadas para os cálculos, os significados destas e as justificativas para os valores adotados estão apresentados na Tabela 6. Ressalta-se que os valores adotados para estas variáveis foram obtidos por meio de informações fornecidas pelo prestador de serviços (Prefeitura Municipal) ou, em alguns casos, foram adotados valores de referência apresentados em literatura específica. Assim, na Tabela 6 são apresentadas as fontes dos valores utilizados e as justificativas para sua adoção.



Na Tabela 7 são sistematizados os valores adotados para a realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água do município de Mamonas, e na Tabela 8 estão apresentadas as equações utilizadas para cálculo das demandas.



Tabela 6 – 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
População na área de abrangência	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.
População atendida (P)	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.
Consumo micromedido	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.
Coeficiente do dia de maior consumo (k₁)	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).
Coeficiente da hora de maior consumo (k₂)	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).
Índice de perdas (IP)	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.
Cota <i>per capita</i> (qpc)	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.
Índice de perdas na Estação de Tratamento de Água (IPETA)	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.
Período de funcionamento da produção	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.
Consumidor singular	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
Volume de reserva disponível	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.	m³	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.
Vazão outorgada e tempo de funcionamento autorizado	Corresponde à vazão de captação autorizada pelo órgão ambiental competente.	m³/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.
Capacidade instalada de produção	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 7 – 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 <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Capacidade instalada de produção		Volume de reserva disponível (m³)
							Vazão (m³/hora)	Tempo de funcionamento, com destaque para aqueles com funcionamento superior a 16 horas	
Existentes									
Sede	Prefeitura Municipal	Sede Municipal e comunidades de Enchu, Limoeiro, Paus Preto e Roçado Velho	4.297 ¹	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
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



Sistema	Prestador atual	Localidades na área de abrangência do sistema	População na área de abrangência – 2021 (hab)	População atendida atual - 2021 (%)	Cota <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Capacidade instalada de produção		
							Vazão (m³/hora)	Tempo de funcionamento, com destaque para aqueles com funcionamento superior a 16 horas	Volume de reservação disponível (m³)
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
Existentes									
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
Com potencial de implantação									
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 ²	100	168,92	26	-	-	-
Tabuleiro	-	Tabuleiro	30	100	168,92	26	-	-	-

¹ Para o Sistema Sede, a população na área de abrangência corresponde à soma da população dos bairros urbanos com a população das comunidades rurais de Enchu, Limoeiro, Paus Preto e Roçado Velho.

² Conforme informado no Produto 2 deste PMSB, a população estimada para ser atendida pelo SAA Tabocas corresponde à população das comunidades de Caetano, Caraibas de Cima, Lagoa do Sítio, Pedra Redonda, Riacho de Areia, Riacho Fundo, Tabocas e Teiú.

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



Tabela 8 – Equações utilizadas nos cálculos de demandas dos SAAs existentes e potenciais

Variável	Equação
Consumo médio	$\bar{Q}(L/s) = \frac{P(hab) \times qpc \text{ (L/hab. dia)}}{86.400 \text{ (s/dia)}}$
Consumo dia de maior consumo	$\bar{Q}(L/s) = \frac{P(hab) \times qpc \text{ (L/hab. dia)}}{86.400 \text{ (s/dia)}}$
Consumo hora de maior consumo	$\bar{Q}\left(\frac{L}{s}\right) = \frac{P(hab) \times qpc \left(\frac{L}{hab} \cdot dia\right)}{86.400 \left(\frac{s}{dia}\right)} \times k1$
Produção necessária - Vazão de produção	$\bar{Q}\left(\frac{L}{s}\right) = \frac{P(hab) \times qpc \left(\frac{L}{hab} \cdot dia\right)}{86.400 \left(\frac{s}{dia}\right)} \times k1 \times k2 \times (1 + IPETA)$
Volume de reservação necessário	$V_{Reservação \text{ necessário}} = \frac{Demanda_{Dia \text{ de maior consumo}}}{3}$
Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média	$Saldo \text{ ou déficit}_{Produção} = Capacidade \text{ instalada}_{Produção} - Q_{Produção \text{ máxima}}$
Saldo ou déficit de reservação	$Saldo \text{ ou déficit}_{Reservação} = Capacidade \text{ instalada}_{Reservação} - V_{Reservação \text{ necessário}}$

Fonte: Seletiva, 2021.



A partir das equações apresentadas, na Tabela 9 pode ser observado se as estruturas atualmente instaladas para os sistemas 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 conseguirão atender satisfatoriamente à demanda da população nas suas respectivas áreas de abrangência, conforme projeção populacional elaborada e apresentada no item 3.1, baseando na estrutura e configuração atual.

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.

Na Tabela 10 são apresentados os resultados de demandas para possíveis novos sistemas a serem implantados nas comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro, que ainda não possuem atendimento por sistema coletivo. Contudo, ressalta-se que a verificação da viabilidade técnica e econômica para definição pela implantação ou não destes, deve ser objeto de estudo, o qual é proposto nesse PMSB.

Cabe destacar, novamente, que, 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, devendo o prestador de serviços, após levantamento dos dados necessários, atualizar os cálculos aqui apresentados.



Tabela 9 – Avaliação de demandas pelos serviços de abastecimento de água, projetadas de 2022 a 2041, para os Sistemas de Abastecimento de Água já existentes no município de Mamonas

Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab. dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA SEDE																			
2022	4.420	80,00	3.536	125	26	12,00	168,92	597,27	716,73	8,30	12,44	1.433,45	2.594	30,02	239	504,00	260	-929,45	21
2023	4.524	82,50	3.732	125	26	12,00	168,92	630,44	756,53	8,76	13,13	1.513,07	2.594	30,02	253	504,00	260	-1.009,07	7
2024	4.628	85,00	3.934	125	26	12,00	168,92	664,50	797,40	9,23	13,84	1.594,79	2.594	30,02	266	504,00	260	-1.090,79	-6
2025	4.732	87,50	4.141	125	26	12,00	168,92	699,43	839,31	9,71	14,57	1.678,63	2.594	30,02	280	504,00	260	-1.174,63	-20
2026	4.836	90,00	4.353	125	26	12,00	168,92	735,24	882,29	10,21	15,32	1.764,57	2.594	30,02	295	504,00	260	-1.260,57	-35
2027	4.940	92,50	4.570	125	26	12,00	168,92	771,93	926,31	10,72	16,08	1.852,63	2.594	30,02	309	504,00	260	-1.348,63	-49
2028	5.044	95,00	4.792	125	26	12,00	168,92	809,50	971,40	11,24	16,86	1.942,80	2.594	30,02	324	504,00	260	-1.438,80	-64
2029	5.149	97,50	5.020	125	26	12,00	168,92	847,95	1.017,54	11,78	17,67	2.035,07	2.594	30,02	340	504,00	260	-1.531,07	-80
2030	5.253	100,00	5.253	125	26	12,00	168,92	887,28	1.064,73	12,32	18,48	2.129,46	2.594	30,02	355	504,00	260	-1.625,46	-95
2031	5.357	100,00	5.357	125	26	12,00	168,92	904,86	1.085,83	12,57	18,85	2.171,67	2.594	30,02	362	504,00	260	-1.667,67	-102
2032	5.461	100,00	5.461	125	26	12,00	168,92	922,45	1.106,94	12,81	19,22	2.213,87	2.594	30,02	369	504,00	260	-1.709,87	-109
2033	5.565	100,00	5.565	125	26	12,00	168,92	940,03	1.128,04	13,06	19,58	2.256,08	2.594	30,02	377	504,00	260	-1.752,08	-117
2034	5.669	100,00	5.669	125	26	12,00	168,92	957,62	1.149,14	13,30	19,95	2.298,28	2.594	30,02	384	504,00	260	-1.794,28	-124
2035	5.773	100,00	5.773	125	26	12,00	168,92	975,20	1.170,24	13,54	20,32	2.340,49	2.594	30,02	391	504,00	260	-1.836,49	-131
2036	5.877	100,00	5.877	125	26	12,00	168,92	992,79	1.191,35	13,79	20,68	2.382,70	2.594	30,02	398	504,00	260	-1.878,70	-138
2037	5.981	100,00	5.981	125	26	12,00	168,92	1.010,38	1.212,45	14,03	21,05	2.424,90	2.594	30,02	405	504,00	260	-1.920,90	-145
2038	6.086	100,00	6.086	125	26	12,00	168,92	1.027,96	1.233,55	14,28	21,42	2.467,11	2.594	30,02	412	504,00	260	-1.963,11	-152
2039	6.190	100,00	6.190	125	26	12,00	168,92	1.045,55	1.254,66	14,52	21,78	2.509,31	2.594	30,02	419	504,00	260	-2.005,31	-159
2040	6.294	100,00	6.294	125	26	12,00	168,92	1.063,13	1.275,76	14,77	22,15	2.551,52	2.594	30,02	426	504,00	260	-2.047,52	-166
2041	6.398	100,00	6.398	125	26	12,00	168,92	1.080,72	1.296,86	15,01	22,51	2.593,72	2.594	30,02	433	504,00	260	-2.089,72	-173
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE BARREIRO DA CRUZ																			
2022	160	100,00	160	125	26	16,00	168,92	27,09	32,50	0,38	0,56	48,76	51	0,59	11	17,28	-	-31,48	-
2023	161	100,00	161	125	26	16,00	168,92	27,15	32,58	0,38	0,57	48,86	51	0,59	11	17,28	-	-31,58	-
2024	161	100,00	161	125	26	16,00	168,92	27,21	32,65	0,38	0,57	48,97	51	0,59	11	17,28	-	-31,69	-
2025	161	100,00	161	125	26	16,00	168,92	27,26	32,72	0,38	0,57	49,08	51	0,59	11	17,28	-	-31,80	-
2026	162	100,00	162	125	26	16,00	168,92	27,32	32,79	0,38	0,57	49,18	51	0,59	11	17,28	-	-31,90	-
2027	162	100,00	162	125	26	16,00	168,92	27,38	32,86	0,38	0,57	49,29	51	0,59	11	17,28	-	-32,01	-
2028	162	100,00	162	125	26	16,00	168,92	27,44	32,93	0,38	0,57	49,40	51	0,59	11	17,28	-	-32,12	-
2029	163	100,00	163	125	26	16,00	168,92	27,50	33,00	0,38	0,57	49,50	51	0,59	12	17,28	-	-32,22	-
2030	163	100,00	163	125	26	16,00	168,92	27,56	33,07	0,38	0,57	49,61	51	0,59	12	17,28	-	-32,33	-
2031	164	100,00	164	125	26	16,00	168,92	27,62	33,15	0,38	0,58	49,72	51	0,59	12	17,28	-	-32,44	-
2032	164	100,00	164	125	26	16,00	168,92	27,68	33,22	0,38	0,58	49,83	51	0,59	12	17,28	-	-32,55	-
2033	164	100,00	164	125	26	16,00	168,92	27,74	33,29	0,39	0,58	49,93	51	0,59	12	17,28	-	-32,65	-
2034	165	100,00	165	125	26	16,00	168,92	27,80	33,36	0,39	0,58	50,04	51	0,59	12	17,28	-	-32,76	-
2035	165	100,00	165	125	26	16,00	168,92	27,86	33,43	0,39	0,58	50,15	51	0,59	12	17,28	-	-32,87	-
2036	165	100,00	165	125	26	16,00	168,92	27,92	33,50	0,39	0,58	50,25	51	0,59	12	17,28	-	-32,97	-
2037	166	100,00	166	125	26	16,00	168,92	27,98	33,57	0,39	0,58	50,36	51	0,59	12	17,28	-	-33,08	-
2038	166	100,00	166	125	26	16,00	168,92	28,04	33,65	0,39	0,58	50,47	51	0,59	12	17,28	-	-33,19	-
2039	166	100,00	166	125	26	16,00	168,92	28,10	33,72	0,39	0,59	50,57	51	0,59	12	17,28	-	-33,29	-
2040	167	100,00	167	125	26	16,00	168,92	28,16	33,79	0,39	0,59	50,68	51	0,59	12	17,28	-	-33,40	-
2041	167	100,00	167	125	26	16,00	168,92	28,22	33,86	0,39	0,59	50,79	51	0,59	12	17,28	-	-33,51	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE BARRO VERMELHO (RIACHO DE AREIA I)																			
2022	44	100,00	44	125	26	16,00	168,92	7,49	8,99	0,10	0,16	13,49	16	0,19	3	32,00	-	18,51	-
2023	45	100,00	45	125	26	16,00	168,92	7,55	9,06	0,10	0,16	13,59	16	0,19	4	32,00	-	18,41	-
2024	45	100,00	45	125	26	16,00	168,92	7,61	9,13	0,11	0,16	13,70	16	0,19	4	32,00	-	18,30	-
2025	45	100,00	45	125	26	16,00	168,92	7,67	9,20	0,11	0,16	13,81	16	0,19	4	32,00	-	18,19	-
2026	46	100,00	46	125	26	16,00	168,92	7,73	9,28	0,11	0,16	13,91	16	0,19	4	32,00	-	18,09	-
2027	46	100,00	46	125	26	16,00	168,92	7,79	9,35	0,11	0,16	14,02	16	0,19	4	32,00	-	17,98	-
2028	46	100,00	46	125	26	16,00	168,92	7,85	9,42	0,11	0,16	14,13	16	0,19	4	32,00	-	17,87	-
2029	47	100,00	47	125	26	16,00	168,92	7,91	9,49	0,11	0,16	14,23	16	0,19	4	32,00	-	17,77	-
2030	47	100,00	47	125	26	16,00	168,92	7,97	9,56	0,11	0,17	14,34	16	0,19	4	32,00	-	17,66	-
2031	48	100,00	48	125	26	16,00	168,92	8,03	9,63	0,11	0,17	14,45	16	0,19	4	32,00	-	17,55	-
2032	48	100,00	48	125	26	16,00	168,92	8,09	9,70	0,11	0,17	14,56	16	0,19	4	32,00	-	17,44	-
2033	48	100,00	48	125	26	16,00	168,92	8,15	9,77	0,11	0,17	14,66	16	0,19	4	32,00	-	17,34	-
2034	49	100,00	49	125	26	16,00	168,92	8,21	9,85	0,11	0,17	14,77	16	0,19	4	32,00	-	17,23	-
2035	49	100,00	49	125	26	16,00	168,92	8,26	9,92	0,11	0,17	14,88	16	0,19	4	32,00	-	17,12	-
2036	49	100,00	49	125	26	16,00	168,92	8,32	9,99	0,12	0,17	14,98	16	0,19	4	32,00	-	17,02	-
2037	50	100,00	50	125	26	16,00	168,92	8,38	10,06	0,12	0,17	15,09	16	0,19	4	32,00	-	16,91	-
2038	50	100,00	50	125	26	16,00	168,92	8,44	10,13	0,12	0,18	15,20	16	0,19	4	32,00	-	16,80	-
2039	50	100,00	50	125	26	16,00	168,92	8,50	10,20	0,12	0,18	15,30	16	0,19	4	32,00	-	16,70	-
2040	51	100,00	51	125	26	16,00	168,92	8,56	10,27	0,12	0,18	15,41	16	0,19	4	32,00	-	16,59	-
2041	51	100,00	51	125	26	16,00	168,92	8,62	10,35	0,12	0,18	15,52	16	0,19	4	32,00	-	16,48	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE BAIXIO/ BARRINHAS																			
2022	108	100,00	108	125,00	26,00	16,00	168,92	18,19	21,83	0,25	0,38	32,75	37	0,43	8	33,44	-	0,69	-
2023	108	100,00	108	125,00	26,00	16,00	168,92	18,31	21,97	0,25	0,38	32,96	37	0,43	8	33,44	-	0,48	-
2024	109	100,00	109	125,00	26,00	16,00	168,92	18,43	22,12	0,26	0,38	33,18	37	0,43	8	33,44	-	0,26	-
2025	110	100,00	110	125,00	26,00	16,00	168,92	18,55	22,26	0,26	0,39	33,39	37	0,43	8	33,44	-	0,05	-
2026	111	100,00	111	125,00	26,00	16,00	168,92	18,67	22,40	0,26	0,39	33,60	37	0,43	8	33,44	-	-0,16	-
2027	111	100,00	111	125,00	26,00	16,00	168,92	18,79	22,55	0,26	0,39	33,82	37	0,43	8	33,44	-	-0,38	-
2028	112	100,00	112	125,00	26,00	16,00	168,92	18,91	22,69	0,26	0,39	34,03	37	0,43	8	33,44	-	-0,59	-
2029	113	100,00	113	125,00	26,00	16,00	168,92	19,03	22,83	0,26	0,40	34,25	37	0,43	8	33,44	-	-0,81	-
2030	113	100,00	113	125,00	26,00	16,00	168,92	19,14	22,97	0,27	0,40	34,46	37	0,43	8	33,44	-	-1,02	-
2031	114	100,00	114	125,00	26,00	16,00	168,92	19,26	23,12	0,27	0,40	34,67	37	0,43	8	33,44	-	-1,23	-
2032	115	100,00	115	125,00	26,00	16,00	168,92	19,38	23,26	0,27	0,40	34,89	37	0,43	8	33,44	-	-1,45	-
2033	115	100,00	115	125,00	26,00	16,00	168,92	19,50	23,40	0,27	0,41	35,10	37	0,43	8	33,44	-	-1,66	-
2034	116	100,00	116	125,00	26,00	16,00	168,92	19,62	23,54	0,27	0,41	35,32	37	0,43	8	33,44	-	-1,88	-
2035	117	100,00	117	125,00	26,00	16,00	168,92	19,74	23,69	0,27	0,41	35,53	37	0,43	8	33,44	-	-2,09	-
2036	118	100,00	118	125,00	26,00	16,00	168,92	19,86	23,83	0,28	0,41	35,74	37	0,43	8	33,44	-	-2,30	-
2037	118	100,00	118	125,00	26,00	16,00	168,92	19,98	23,97	0,28	0,42	35,96	37	0,43	8	33,44	-	-2,52	-
2038	119	100,00	119	125,00	26,00	16,00	168,92	20,10	24,11	0,28	0,42	36,17	37	0,43	9	33,44	-	-2,73	-
2039	120	100,00	120	125,00	26,00	16,00	168,92	20,21	24,26	0,28	0,42	36,39	37	0,43	9	33,44	-	-2,95	-
2040	120	100,00	120	125,00	26,00	16,00	168,92	20,33	24,40	0,28	0,42	36,60	37	0,43	9	33,44	-	-3,16	-
2041	121	100,00	121	125,00	26,00	16,00	168,92	20,45	24,54	0,28	0,43	36,81	37	0,43	9	33,44	-	-3,37	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CARAÍBAS DE CIMA																			
2022	72	100,00	72	125,00	26,00	16,00	168,92	12,22	14,67	0,17	0,25	22,00	25	0,29	5	74,88	-	52,88	-
2023	73	100,00	73	125,00	26,00	16,00	168,92	12,28	14,74	0,17	0,26	22,11	25	0,29	5	74,88	-	52,77	-
2024	73	100,00	73	125,00	26,00	16,00	168,92	12,34	14,81	0,17	0,26	22,21	25	0,29	5	74,88	-	52,67	-
2025	73	100,00	73	125,00	26,00	16,00	168,92	12,40	14,88	0,17	0,26	22,32	25	0,29	5	74,88	-	52,56	-
2026	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,46	14,95	0,17	0,26	22,43	25	0,29	5	74,88	-	52,45	-
2027	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,52	15,02	0,17	0,26	22,53	25	0,29	6	74,88	-	52,35	-
2028	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,58	15,09	0,17	0,26	22,64	25	0,29	6	74,88	-	52,24	-
2029	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,64	15,17	0,18	0,26	22,75	25	0,29	6	74,88	-	52,13	-
2030	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,70	15,24	0,18	0,26	22,85	25	0,29	6	74,88	-	52,03	-
2031	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,76	15,31	0,18	0,27	22,96	25	0,29	6	74,88	-	51,92	-
2032	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,82	15,38	0,18	0,27	23,07	25	0,29	6	74,88	-	51,81	-
2033	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,88	15,45	0,18	0,27	23,18	25	0,29	6	74,88	-	51,70	-
2034	77	100,00	77	125,00	26,00	16,00	168,92	12,93	15,52	0,18	0,27	23,28	25	0,29	6	74,88	-	51,60	-
2035	77	100,00	77	125,00	26,00	16,00	168,92	12,99	15,59	0,18	0,27	23,39	25	0,29	6	74,88	-	51,49	-
2036	77	100,00	77	125,00	26,00	16,00	168,92	13,05	15,66	0,18	0,27	23,50	25	0,29	6	74,88	-	51,38	-
2037	78	100,00	78	125,00	26,00	16,00	168,92	13,11	15,74	0,18	0,27	23,60	25	0,29	6	74,88	-	51,28	-
2038	78	100,00	78	125,00	26,00	16,00	168,92	13,17	15,81	0,18	0,27	23,71	25	0,29	6	74,88	-	51,17	-
2039	78	100,00	78	125,00	26,00	16,00	168,92	13,23	15,88	0,18	0,28	23,82	25	0,29	6	74,88	-	51,06	-
2040	79	100,00	79	125,00	26,00	16,00	168,92	13,29	15,95	0,18	0,28	23,92	25	0,29	6	74,88	-	50,96	-
2041	79	100,00	79	125,00	26,00	16,00	168,92	13,35	16,02	0,19	0,28	24,03	25	0,29	6	74,88	-	50,85	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CARAÍBAS DE BAIXO																			
2022	199	100,00	199	125,00	26,00	16,00	168,92	33,67	40,41	0,47	0,70	60,61	63	0,73	14	116,80	-	56,19	-
2023	200	100,00	200	125,00	26,00	16,00	168,92	33,73	40,48	0,47	0,70	60,72	63	0,73	14	116,80	-	56,08	-
2024	200	100,00	200	125,00	26,00	16,00	168,92	33,79	40,55	0,47	0,70	60,83	63	0,73	14	116,80	-	55,97	-
2025	200	100,00	200	125,00	26,00	16,00	168,92	33,85	40,62	0,47	0,71	60,93	63	0,73	14	116,80	-	55,87	-
2026	201	100,00	201	125,00	26,00	16,00	168,92	33,91	40,69	0,47	0,71	61,04	63	0,73	14	116,80	-	55,76	-
2027	201	100,00	201	125,00	26,00	16,00	168,92	33,97	40,77	0,47	0,71	61,15	63	0,73	14	116,80	-	55,65	-
2028	201	100,00	201	125,00	26,00	16,00	168,92	34,03	40,84	0,47	0,71	61,26	63	0,73	14	116,80	-	55,54	-
2029	202	100,00	202	125,00	26,00	16,00	168,92	34,09	40,91	0,47	0,71	61,36	63	0,73	14	116,80	-	55,44	-
2030	202	100,00	202	125,00	26,00	16,00	168,92	34,15	40,98	0,47	0,71	61,47	63	0,73	14	116,80	-	55,33	-
2031	203	100,00	203	125,00	26,00	16,00	168,92	34,21	41,05	0,48	0,71	61,58	63	0,73	14	116,80	-	55,22	-
2032	203	100,00	203	125,00	26,00	16,00	168,92	34,27	41,12	0,48	0,71	61,68	63	0,73	14	116,80	-	55,12	-
2033	203	100,00	203	125,00	26,00	16,00	168,92	34,33	41,19	0,48	0,72	61,79	63	0,73	14	116,80	-	55,01	-
2034	204	100,00	204	125,00	26,00	16,00	168,92	34,39	41,27	0,48	0,72	61,90	63	0,73	14	116,80	-	54,90	-
2035	204	100,00	204	125,00	26,00	16,00	168,92	34,45	41,34	0,48	0,72	62,00	63	0,73	14	116,80	-	54,80	-
2036	204	100,00	204	125,00	26,00	16,00	168,92	34,51	41,41	0,48	0,72	62,11	63	0,73	14	116,80	-	54,69	-
2037	205	100,00	205	125,00	26,00	16,00	168,92	34,57	41,48	0,48	0,72	62,22	63	0,73	14	116,80	-	54,58	-
2038	205	100,00	205	125,00	26,00	16,00	168,92	34,63	41,55	0,48	0,72	62,33	63	0,73	14	116,80	-	54,47	-
2039	205	100,00	205	125,00	26,00	16,00	168,92	34,68	41,62	0,48	0,72	62,43	63	0,73	14	116,80	-	54,37	-
2040	206	100,00	206	125,00	26,00	16,00	168,92	34,74	41,69	0,48	0,72	62,54	63	0,73	14	116,80	-	54,26	-
2041	206	100,00	206	125,00	26,00	16,00	168,92	34,80	41,76	0,48	0,73	62,65	63	0,73	14	116,80	-	54,15	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT			
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)	
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)						(L/s)
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CAETANO																				
2022	92	100,00	92	125,00	26,00	16,00	168,92	15,60	18,72	0,22	0,32	28,08	31	0,36	7	112,00	-	83,92	-	
2023	93	100,00	93	125,00	26,00	16,00	168,92	15,66	18,79	0,22	0,33	28,19	31	0,36	7	112,00	-	83,81	-	
2024	93	100,00	93	125,00	26,00	16,00	168,92	15,72	18,86	0,22	0,33	28,29	31	0,36	7	112,00	-	83,71	-	
2025	93	100,00	93	125,00	26,00	16,00	168,92	15,78	18,93	0,22	0,33	28,40	31	0,36	7	112,00	-	83,60	-	
2026	94	100,00	94	125,00	26,00	16,00	168,92	15,84	19,01	0,22	0,33	28,51	31	0,36	7	112,00	-	83,49	-	
2027	94	100,00	94	125,00	26,00	16,00	168,92	15,90	19,08	0,22	0,33	28,61	31	0,36	7	112,00	-	83,39	-	
2028	94	100,00	94	125,00	26,00	16,00	168,92	15,96	19,15	0,22	0,33	28,72	31	0,36	7	112,00	-	83,28	-	
2029	95	100,00	95	125,00	26,00	16,00	168,92	16,02	19,22	0,22	0,33	28,83	31	0,36	7	112,00	-	83,17	-	
2030	95	100,00	95	125,00	26,00	16,00	168,92	16,08	19,29	0,22	0,33	28,94	31	0,36	7	112,00	-	83,06	-	
2031	96	100,00	96	125,00	26,00	16,00	168,92	16,14	19,36	0,22	0,34	29,04	31	0,36	7	112,00	-	82,96	-	
2032	96	100,00	96	125,00	26,00	16,00	168,92	16,19	19,43	0,22	0,34	29,15	31	0,36	7	112,00	-	82,85	-	
2033	96	100,00	96	125,00	26,00	16,00	168,92	16,25	19,50	0,23	0,34	29,26	31	0,36	7	112,00	-	82,74	-	
2034	97	100,00	97	125,00	26,00	16,00	168,92	16,31	19,58	0,23	0,34	29,36	31	0,36	7	112,00	-	82,64	-	
2035	97	100,00	97	125,00	26,00	16,00	168,92	16,37	19,65	0,23	0,34	29,47	31	0,36	7	112,00	-	82,53	-	
2036	97	100,00	97	125,00	26,00	16,00	168,92	16,43	19,72	0,23	0,34	29,58	31	0,36	7	112,00	-	82,42	-	
2037	98	100,00	98	125,00	26,00	16,00	168,92	16,49	19,79	0,23	0,34	29,69	31	0,36	7	112,00	-	82,31	-	
2038	98	100,00	98	125,00	26,00	16,00	168,92	16,55	19,86	0,23	0,34	29,79	31	0,36	7	112,00	-	82,21	-	
2039	98	100,00	98	125,00	26,00	16,00	168,92	16,61	19,93	0,23	0,35	29,90	31	0,36	7	112,00	-	82,10	-	
2040	99	100,00	99	125,00	26,00	16,00	168,92	16,67	20,00	0,23	0,35	30,01	31	0,36	7	112,00	-	81,99	-	
2041	99	100,00	99	125,00	26,00	16,00	168,92	16,73	20,08	0,23	0,35	30,11	31	0,36	7	112,00	-	81,89	-	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CAPOEIRA (CARAÍBAS DE BAIXO)																				
2022	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2023	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2025	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2026	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2027	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2028	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2029	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2030	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2031	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2032	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2033	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2034	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2035	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2036	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2037	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2038	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2039	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2040	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2041	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CABECEIRA																			
2022	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,65	7,98	0,09	0,14	11,97	14	0,16	3	-	-	-	-
2023	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,71	8,05	0,09	0,14	12,07	14	0,16	3	-	-	-	-
2024	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,77	8,12	0,09	0,14	12,18	14	0,16	3	-	-	-	-
2025	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,83	8,19	0,09	0,14	12,29	14	0,16	3	-	-	-	-
2026	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,89	8,26	0,10	0,14	12,39	14	0,16	3	-	-	-	-
2027	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,94	8,33	0,10	0,14	12,50	14	0,16	3	-	-	-	-
2028	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	7,00	8,40	0,10	0,15	12,61	14	0,16	3	-	-	-	-
2029	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,06	8,48	0,10	0,15	12,71	14	0,16	3	-	-	-	-
2030	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,12	8,55	0,10	0,15	12,82	14	0,16	3	-	-	-	-
2031	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,18	8,62	0,10	0,15	12,93	14	0,16	3	-	-	-	-
2032	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,24	8,69	0,10	0,15	13,04	14	0,16	3	-	-	-	-
2033	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,30	8,76	0,10	0,15	13,14	14	0,16	3	-	-	-	-
2034	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,36	8,83	0,10	0,15	13,25	14	0,16	3	-	-	-	-
2035	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,42	8,90	0,10	0,15	13,36	14	0,16	3	-	-	-	-
2036	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,48	8,98	0,10	0,16	13,46	14	0,16	3	-	-	-	-
2037	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,54	9,05	0,10	0,16	13,57	14	0,16	4	-	-	-	-
2038	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,60	9,12	0,11	0,16	13,68	14	0,16	4	-	-	-	-
2039	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,66	9,19	0,11	0,16	13,78	14	0,16	4	-	-	-	-
2040	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,72	9,26	0,11	0,16	13,89	14	0,16	4	-	-	-	-
2041	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,78	9,33	0,11	0,16	14,00	14	0,16	4	-	-	-	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ENCHU																			
2022	81	100,00	81	125,00	26,00	16,00	168,92	13,74	16,49	0,19	0,29	24,74	27	0,31	6	284,48	-	259,74	-
2023	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,80	16,56	0,19	0,29	24,84	27	0,31	6	284,48	-	259,64	-
2024	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,86	16,63	0,19	0,29	24,95	27	0,31	6	284,48	-	259,53	-
2025	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,92	16,70	0,19	0,29	25,06	27	0,31	6	284,48	-	259,42	-
2026	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	13,98	16,78	0,19	0,29	25,16	27	0,31	6	284,48	-	259,32	-
2027	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	14,04	16,85	0,19	0,29	25,27	27	0,31	6	284,48	-	259,21	-
2028	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	14,10	16,92	0,20	0,29	25,38	27	0,31	6	284,48	-	259,10	-
2029	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,16	16,99	0,20	0,29	25,48	27	0,31	6	284,48	-	259,00	-
2030	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,22	17,06	0,20	0,30	25,59	27	0,31	6	284,48	-	258,89	-
2031	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,28	17,13	0,20	0,30	25,70	27	0,31	6	284,48	-	258,78	-
2032	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,34	17,20	0,20	0,30	25,81	27	0,31	6	284,48	-	258,67	-
2033	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,40	17,27	0,20	0,30	25,91	27	0,31	6	284,48	-	258,57	-
2034	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,46	17,35	0,20	0,30	26,02	27	0,31	6	284,48	-	258,46	-
2035	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,51	17,42	0,20	0,30	26,13	27	0,31	6	284,48	-	258,35	-
2036	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,57	17,49	0,20	0,30	26,23	27	0,31	6	284,48	-	258,25	-
2037	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,63	17,56	0,20	0,30	26,34	27	0,31	6	284,48	-	258,14	-
2038	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,69	17,63	0,20	0,31	26,45	27	0,31	6	284,48	-	258,03	-
2039	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,75	17,70	0,20	0,31	26,55	27	0,31	6	284,48	-	257,93	-
2040	88	100,00	88	125,00	26,00	16,00	168,92	14,81	17,77	0,21	0,31	26,66	27	0,31	6	284,48	-	257,82	-
2041	88	100,00	88	125,00	26,00	16,00	168,92	14,87	17,85	0,21	0,31	26,77	27	0,31	6	284,48	-	257,71	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE GALHEIROS																			
2022	10	100,00	10	125,00	26,00	16,00	168,92	1,75	2,10	0,02	0,04	3,15	6	0,07	1	42,24	-	39,09	-
2023	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,81	2,17	0,03	0,04	3,25	6	0,07	1	42,24	-	38,99	-
2024	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,87	2,24	0,03	0,04	3,36	6	0,07	1	42,24	-	38,88	-
2025	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,93	2,31	0,03	0,04	3,47	6	0,07	1	42,24	-	38,77	-
2026	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	1,99	2,38	0,03	0,04	3,58	6	0,07	1	42,24	-	38,66	-
2027	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	2,05	2,46	0,03	0,04	3,68	6	0,07	1	42,24	-	38,56	-
2028	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	2,11	2,53	0,03	0,04	3,79	6	0,07	1	42,24	-	38,45	-
2029	13	100,00	13	125,00	26,00	16,00	168,92	2,16	2,60	0,03	0,05	3,90	6	0,07	1	42,24	-	38,34	-
2030	13	100,00	13	125,00	26,00	16,00	168,92	2,22	2,67	0,03	0,05	4,00	6	0,07	1	42,24	-	38,24	-
2031	14	100,00	14	125,00	26,00	16,00	168,92	2,28	2,74	0,03	0,05	4,11	6	0,07	1	42,24	-	38,13	-
2032	14	100,00	14	125,00	26,00	16,00	168,92	2,34	2,81	0,03	0,05	4,22	6	0,07	1	42,24	-	38,02	-
2033	14	100,00	14	125,00	26,00	16,00	168,92	2,40	2,88	0,03	0,05	4,32	6	0,07	1	42,24	-	37,92	-
2034	15	100,00	15	125,00	26,00	16,00	168,92	2,46	2,95	0,03	0,05	4,43	6	0,07	1	42,24	-	37,81	-
2035	15	100,00	15	125,00	26,00	16,00	168,92	2,52	3,03	0,04	0,05	4,54	6	0,07	2	42,24	-	37,70	-
2036	15	100,00	15	125,00	26,00	16,00	168,92	2,58	3,10	0,04	0,05	4,65	6	0,07	2	42,24	-	37,59	-
2037	16	100,00	16	125,00	26,00	16,00	168,92	2,64	3,17	0,04	0,06	4,75	6	0,07	2	42,24	-	37,49	-
2038	16	100,00	16	125,00	26,00	16,00	168,92	2,70	3,24	0,04	0,06	4,86	6	0,07	2	42,24	-	37,38	-
2039	16	100,00	16	125,00	26,00	16,00	168,92	2,76	3,31	0,04	0,06	4,97	6	0,07	2	42,24	-	37,27	-
2040	17	100,00	17	125,00	26,00	16,00	168,92	2,82	3,38	0,04	0,06	5,07	6	0,07	2	42,24	-	37,17	-
2041	17	100,00	17	125,00	26,00	16,00	168,92	2,88	3,45	0,04	0,06	5,18	6	0,07	2	42,24	-	37,06	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE GAMELEIRA																			
2022	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2023	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2024	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2025	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2026	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2027	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2028	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2029	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2030	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2031	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2032	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2033	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2034	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2035	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2036	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2037	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2038	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2039	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2040	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-
2041	-	100,00	-	125,00	26,00	16,00	168,92	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE HAVANA																			
2022	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,97	7,17	0,08	0,12	10,75	13	0,15	3	50,40	-	39,65	-
2023	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,03	7,24	0,08	0,13	10,86	13	0,15	3	50,40	-	39,54	-
2024	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,09	7,31	0,08	0,13	10,96	13	0,15	3	50,40	-	39,44	-
2025	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,15	7,38	0,09	0,13	11,07	13	0,15	3	50,40	-	39,33	-
2026	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,21	7,45	0,09	0,13	11,18	13	0,15	3	50,40	-	39,22	-
2027	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,27	7,52	0,09	0,13	11,28	13	0,15	3	50,40	-	39,12	-
2028	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,33	7,59	0,09	0,13	11,39	13	0,15	3	50,40	-	39,01	-
2029	38	100,00	38	125,00	26,00	16,00	168,92	6,39	7,67	0,09	0,13	11,50	13	0,15	3	50,40	-	38,90	-
2030	38	100,00	38	125,00	26,00	16,00	168,92	6,45	7,74	0,09	0,13	11,60	13	0,15	3	50,40	-	38,80	-
2031	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,51	7,81	0,09	0,14	11,71	13	0,15	3	50,40	-	38,69	-
2032	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,57	7,88	0,09	0,14	11,82	13	0,15	3	50,40	-	38,58	-
2033	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,63	7,95	0,09	0,14	11,93	13	0,15	3	50,40	-	38,47	-
2034	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,68	8,02	0,09	0,14	12,03	13	0,15	3	50,40	-	38,37	-
2035	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,74	8,09	0,09	0,14	12,14	13	0,15	3	50,40	-	38,26	-
2036	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,80	8,16	0,09	0,14	12,25	13	0,15	3	50,40	-	38,15	-
2037	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,86	8,24	0,10	0,14	12,35	13	0,15	3	50,40	-	38,05	-
2038	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,92	8,31	0,10	0,14	12,46	13	0,15	3	50,40	-	37,94	-
2039	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,98	8,38	0,10	0,15	12,57	13	0,15	3	50,40	-	37,83	-
2040	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,04	8,45	0,10	0,15	12,67	13	0,15	3	50,40	-	37,73	-
2041	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,10	8,52	0,10	0,15	12,78	13	0,15	3	50,40	-	37,62	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE JACU/ LAGOINHA (BARREIRO DO MATO)																			
2022	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,80	16,56	0,19	0,29	24,84	29	0,34	6	8,00	-	-16,84	-
2023	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,92	16,70	0,19	0,29	25,06	29	0,34	6	8,00	-	-17,06	-
2024	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	14,04	16,85	0,19	0,29	25,27	29	0,34	6	8,00	-	-17,27	-
2025	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,16	16,99	0,20	0,29	25,48	29	0,34	6	8,00	-	-17,48	-
2026	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,28	17,13	0,20	0,30	25,70	29	0,34	6	8,00	-	-17,70	-
2027	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,40	17,27	0,20	0,30	25,91	29	0,34	6	8,00	-	-17,91	-
2028	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,51	17,42	0,20	0,30	26,13	29	0,34	6	8,00	-	-18,13	-
2029	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,63	17,56	0,20	0,30	26,34	29	0,34	6	8,00	-	-18,34	-
2030	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,75	17,70	0,20	0,31	26,55	29	0,34	6	8,00	-	-18,55	-
2031	88	100,00	88	125,00	26,00	16,00	168,92	14,87	17,85	0,21	0,31	26,77	29	0,34	6	8,00	-	-18,77	-
2032	89	100,00	89	125,00	26,00	16,00	168,92	14,99	17,99	0,21	0,31	26,98	29	0,34	6	8,00	-	-18,98	-
2033	89	100,00	89	125,00	26,00	16,00	168,92	15,11	18,13	0,21	0,31	27,20	29	0,34	7	8,00	-	-19,20	-
2034	90	100,00	90	125,00	26,00	16,00	168,92	15,23	18,27	0,21	0,32	27,41	29	0,34	7	8,00	-	-19,41	-
2035	91	100,00	91	125,00	26,00	16,00	168,92	15,35	18,42	0,21	0,32	27,62	29	0,34	7	8,00	-	-19,62	-
2036	92	100,00	92	125,00	26,00	16,00	168,92	15,47	18,56	0,21	0,32	27,84	29	0,34	7	8,00	-	-19,84	-
2037	92	100,00	92	125,00	26,00	16,00	168,92	15,58	18,70	0,22	0,32	28,05	29	0,34	7	8,00	-	-20,05	-
2038	93	100,00	93	125,00	26,00	16,00	168,92	15,70	18,84	0,22	0,33	28,27	29	0,34	7	8,00	-	-20,27	-
2039	94	100,00	94	125,00	26,00	16,00	168,92	15,82	18,99	0,22	0,33	28,48	29	0,34	7	8,00	-	-20,48	-
2040	94	100,00	94	125,00	26,00	16,00	168,92	15,94	19,13	0,22	0,33	28,69	29	0,34	7	8,00	-	-20,69	-
2041	95	100,00	95	125,00	26,00	16,00	168,92	16,06	19,27	0,22	0,33	28,91	29	0,34	7	8,00	-	-20,91	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE JIBOIA																			
2022	17	100,00	17	125,00	26,00	16,00	168,92	2,93	3,52	0,04	0,06	5,28	8	0,09	2	48,00	-	42,72	-
2023	18	100,00	18	125,00	26,00	16,00	168,92	2,99	3,59	0,04	0,06	5,38	8	0,09	2	48,00	-	42,62	-
2024	18	100,00	18	125,00	26,00	16,00	168,92	3,05	3,66	0,04	0,06	5,49	8	0,09	2	48,00	-	42,51	-
2025	18	100,00	18	125,00	26,00	16,00	168,92	3,11	3,73	0,04	0,06	5,60	8	0,09	2	48,00	-	42,40	-
2026	19	100,00	19	125,00	26,00	16,00	168,92	3,17	3,80	0,04	0,07	5,70	8	0,09	2	48,00	-	42,30	-
2027	19	100,00	19	125,00	26,00	16,00	168,92	3,23	3,87	0,04	0,07	5,81	8	0,09	2	48,00	-	42,19	-
2028	19	100,00	19	125,00	26,00	16,00	168,92	3,29	3,95	0,05	0,07	5,92	8	0,09	2	48,00	-	42,08	-
2029	20	100,00	20	125,00	26,00	16,00	168,92	3,35	4,02	0,05	0,07	6,02	8	0,09	2	48,00	-	41,98	-
2030	20	100,00	20	125,00	26,00	16,00	168,92	3,41	4,09	0,05	0,07	6,13	8	0,09	2	48,00	-	41,87	-
2031	21	100,00	21	125,00	26,00	16,00	168,92	3,47	4,16	0,05	0,07	6,24	8	0,09	2	48,00	-	41,76	-
2032	21	100,00	21	125,00	26,00	16,00	168,92	3,53	4,23	0,05	0,07	6,35	8	0,09	2	48,00	-	41,65	-
2033	21	100,00	21	125,00	26,00	16,00	168,92	3,58	4,30	0,05	0,07	6,45	8	0,09	2	48,00	-	41,55	-
2034	22	100,00	22	125,00	26,00	16,00	168,92	3,64	4,37	0,05	0,08	6,56	8	0,09	2	48,00	-	41,44	-
2035	22	100,00	22	125,00	26,00	16,00	168,92	3,70	4,44	0,05	0,08	6,67	8	0,09	2	48,00	-	41,33	-
2036	22	100,00	22	125,00	26,00	16,00	168,92	3,76	4,52	0,05	0,08	6,77	8	0,09	2	48,00	-	41,23	-
2037	23	100,00	23	125,00	26,00	16,00	168,92	3,82	4,59	0,05	0,08	6,88	8	0,09	2	48,00	-	41,12	-
2038	23	100,00	23	125,00	26,00	16,00	168,92	3,88	4,66	0,05	0,08	6,99	8	0,09	2	48,00	-	41,01	-
2039	23	100,00	23	125,00	26,00	16,00	168,92	3,94	4,73	0,05	0,08	7,09	8	0,09	2	48,00	-	40,91	-
2040	24	100,00	24	125,00	26,00	16,00	168,92	4,00	4,80	0,06	0,08	7,20	8	0,09	2	48,00	-	40,80	-
2041	24	100,00	24	125,00	26,00	16,00	168,92	4,06	4,87	0,06	0,08	7,31	8	0,09	2	48,00	-	40,69	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE LIMOEIRO																			
2022	106	100,00	106	125,00	26,00	16,00	168,92	17,96	21,56	0,25	0,37	32,34	35	0,41	8	81,76	-	49,42	-
2023	107	100,00	107	125,00	26,00	16,00	168,92	18,02	21,63	0,25	0,38	32,44	35	0,41	8	81,76	-	49,32	-
2024	107	100,00	107	125,00	26,00	16,00	168,92	18,08	21,70	0,25	0,38	32,55	35	0,41	8	81,76	-	49,21	-
2025	107	100,00	107	125,00	26,00	16,00	168,92	18,14	21,77	0,25	0,38	32,66	35	0,41	8	81,76	-	49,10	-
2026	108	100,00	108	125,00	26,00	16,00	168,92	18,20	21,84	0,25	0,38	32,76	35	0,41	8	81,76	-	49,00	-
2027	108	100,00	108	125,00	26,00	16,00	168,92	18,26	21,91	0,25	0,38	32,87	35	0,41	8	81,76	-	48,89	-
2028	108	100,00	108	125,00	26,00	16,00	168,92	18,32	21,99	0,25	0,38	32,98	35	0,41	8	81,76	-	48,78	-
2029	109	100,00	109	125,00	26,00	16,00	168,92	18,38	22,06	0,26	0,38	33,09	35	0,41	8	81,76	-	48,67	-
2030	109	100,00	109	125,00	26,00	16,00	168,92	18,44	22,13	0,26	0,38	33,19	35	0,41	8	81,76	-	48,57	-
2031	110	100,00	110	125,00	26,00	16,00	168,92	18,50	22,20	0,26	0,39	33,30	35	0,41	8	81,76	-	48,46	-
2032	110	100,00	110	125,00	26,00	16,00	168,92	18,56	22,27	0,26	0,39	33,41	35	0,41	8	81,76	-	48,35	-
2033	110	100,00	110	125,00	26,00	16,00	168,92	18,62	22,34	0,26	0,39	33,51	35	0,41	8	81,76	-	48,25	-
2034	111	100,00	111	125,00	26,00	16,00	168,92	18,68	22,41	0,26	0,39	33,62	35	0,41	8	81,76	-	48,14	-
2035	111	100,00	111	125,00	26,00	16,00	168,92	18,74	22,49	0,26	0,39	33,73	35	0,41	8	81,76	-	48,03	-
2036	111	100,00	111	125,00	26,00	16,00	168,92	18,80	22,56	0,26	0,39	33,83	35	0,41	8	81,76	-	47,93	-
2037	112	100,00	112	125,00	26,00	16,00	168,92	18,86	22,63	0,26	0,39	33,94	35	0,41	8	81,76	-	47,82	-
2038	112	100,00	112	125,00	26,00	16,00	168,92	18,92	22,70	0,26	0,39	34,05	35	0,41	8	81,76	-	47,71	-
2039	112	100,00	112	125,00	26,00	16,00	168,92	18,98	22,77	0,26	0,40	34,16	35	0,41	8	81,76	-	47,60	-
2040	113	100,00	113	125,00	26,00	16,00	168,92	19,03	22,84	0,26	0,40	34,26	35	0,41	8	81,76	-	47,50	-
2041	113	100,00	113	125,00	26,00	16,00	168,92	19,09	22,91	0,27	0,40	34,37	35	0,41	8	81,76	-	47,39	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE MOCÓ																			
2022	5	100,00	5	125,00	26,00	16,00	168,92	0,90	1,08	0,01	0,02	1,63	4	0,05	1	10,37	-	8,74	-
2023	6	100,00	6	125,00	26,00	16,00	168,92	0,96	1,16	0,01	0,02	1,73	4	0,05	1	10,37	-	8,63	-
2024	6	100,00	6	125,00	26,00	16,00	168,92	1,02	1,23	0,01	0,02	1,84	4	0,05	1	10,37	-	8,53	-
2025	6	100,00	6	125,00	26,00	16,00	168,92	1,08	1,30	0,02	0,02	1,95	4	0,05	1	10,37	-	8,42	-
2026	7	100,00	7	125,00	26,00	16,00	168,92	1,14	1,37	0,02	0,02	2,06	4	0,05	1	10,37	-	8,31	-
2027	7	100,00	7	125,00	26,00	16,00	168,92	1,20	1,44	0,02	0,03	2,16	4	0,05	1	10,37	-	8,21	-
2028	7	100,00	7	125,00	26,00	16,00	168,92	1,26	1,51	0,02	0,03	2,27	4	0,31	1	10,37	-	8,10	-
2029	8	100,00	8	125,00	26,00	16,00	168,92	1,32	1,58	0,02	0,03	2,38	4	0,05	1	10,37	-	7,99	-
2030	8	100,00	8	125,00	26,00	16,00	168,92	1,38	1,66	0,02	0,03	2,48	4	0,05	1	10,37	-	7,88	-
2031	9	100,00	9	125,00	26,00	16,00	168,92	1,44	1,73	0,02	0,03	2,59	4	0,05	1	10,37	-	7,78	-
2032	9	100,00	9	125,00	26,00	16,00	168,92	1,50	1,80	0,02	0,03	2,70	4	0,05	1	10,37	-	7,67	-
2033	9	100,00	9	125,00	26,00	16,00	168,92	1,56	1,87	0,02	0,03	2,80	4	0,05	1	10,37	-	7,56	-
2034	10	100,00	10	125,00	26,00	16,00	168,92	1,62	1,94	0,02	0,03	2,91	4	0,05	1	10,37	-	7,46	-
2035	10	100,00	10	125,00	26,00	16,00	168,92	1,68	2,01	0,02	0,03	3,02	4	0,05	1	10,37	-	7,35	-
2036	10	100,00	10	125,00	26,00	16,00	168,92	1,74	2,08	0,02	0,04	3,13	4	0,05	1	10,37	-	7,24	-
2037	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,80	2,15	0,02	0,04	3,23	4	0,05	1	10,37	-	7,14	-
2038	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,86	2,23	0,03	0,04	3,34	4	0,05	1	10,37	-	7,03	-
2039	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,91	2,30	0,03	0,04	3,45	4	0,05	1	10,37	-	6,92	-
2040	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	1,97	2,37	0,03	0,04	3,55	4	0,05	1	10,37	-	6,81	-
2041	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	2,03	2,44	0,03	0,04	3,66	4	0,05	1	10,37	-	6,71	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE MORRO AGUDO																			
2022	10	100,00	10	125,00	26,00	16,00	168,92	1,75	2,10	0,02	0,04	3,15	6	0,07	1	8,64	-	5,49	-
2023	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,81	2,17	0,03	0,04	3,25	6	0,07	1	8,64	-	5,39	-
2024	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,87	2,24	0,03	0,04	3,36	6	0,07	1	8,64	-	5,28	-
2025	11	100,00	11	125,00	26,00	16,00	168,92	1,93	2,31	0,03	0,04	3,47	6	0,07	1	8,64	-	5,17	-
2026	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	1,99	2,38	0,03	0,04	3,58	6	0,07	1	8,64	-	5,06	-
2027	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	2,05	2,46	0,03	0,04	3,68	6	0,07	1	8,64	-	4,96	-
2028	12	100,00	12	125,00	26,00	16,00	168,92	2,11	2,53	0,03	0,04	3,79	6	0,07	1	8,64	-	4,85	-
2029	13	100,00	13	125,00	26,00	16,00	168,92	2,16	2,60	0,03	0,05	3,90	6	0,07	1	8,64	-	4,74	-
2030	13	100,00	13	125,00	26,00	16,00	168,92	2,22	2,67	0,03	0,05	4,00	6	0,07	1	8,64	-	4,64	-
2031	14	100,00	14	125,00	26,00	16,00	168,92	2,28	2,74	0,03	0,05	4,11	6	0,07	1	8,64	-	4,53	-
2032	14	100,00	14	125,00	26,00	16,00	168,92	2,34	2,81	0,03	0,05	4,22	6	0,07	1	8,64	-	4,42	-
2033	14	100,00	14	125,00	26,00	16,00	168,92	2,40	2,88	0,03	0,05	4,32	6	0,07	1	8,64	-	4,32	-
2034	15	100,00	15	125,00	26,00	16,00	168,92	2,46	2,95	0,03	0,05	4,43	6	0,07	1	8,64	-	4,21	-
2035	15	100,00	15	125,00	26,00	16,00	168,92	2,52	3,03	0,04	0,05	4,54	6	0,07	2	8,64	-	4,10	-
2036	15	100,00	15	125,00	26,00	16,00	168,92	2,58	3,10	0,04	0,05	4,65	6	0,07	2	8,64	-	3,99	-
2037	16	100,00	16	125,00	26,00	16,00	168,92	2,64	3,17	0,04	0,06	4,75	6	0,07	2	8,64	-	3,89	-
2038	16	100,00	16	125,00	26,00	16,00	168,92	2,70	3,24	0,04	0,06	4,86	6	0,07	2	8,64	-	3,78	-
2039	16	100,00	16	125,00	26,00	16,00	168,92	2,76	3,31	0,04	0,06	4,97	6	0,07	2	8,64	-	3,67	-
2040	17	100,00	17	125,00	26,00	16,00	168,92	2,82	3,38	0,04	0,06	5,07	6	0,07	2	8,64	-	3,57	-
2041	17	100,00	17	125,00	26,00	16,00	168,92	2,88	3,45	0,04	0,06	5,18	6	0,07	2	8,64	-	3,46	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE PEDRA REDONDA																			
2022	63	100,00	63	125,00	26,00	16,00	168,92	10,70	12,84	0,15	0,22	19,26	22	0,25	5	65,60	-	46,34	-
2023	64	100,00	64	125,00	26,00	16,00	168,92	10,76	12,91	0,15	0,22	19,37	22	0,25	5	65,60	-	46,23	-
2024	64	100,00	64	125,00	26,00	16,00	168,92	10,82	12,98	0,15	0,23	19,48	22	0,25	5	65,60	-	46,12	-
2025	64	100,00	64	125,00	26,00	16,00	168,92	10,88	13,06	0,15	0,23	19,58	22	0,25	5	65,60	-	46,02	-
2026	65	100,00	65	125,00	26,00	16,00	168,92	10,94	13,13	0,15	0,23	19,69	22	0,25	5	65,60	-	45,91	-
2027	65	100,00	65	125,00	26,00	16,00	168,92	11,00	13,20	0,15	0,23	19,80	22	0,25	5	65,60	-	45,80	-
2028	65	100,00	65	125,00	26,00	16,00	168,92	11,06	13,27	0,15	0,23	19,90	22	0,25	5	65,60	-	45,70	-
2029	66	100,00	66	125,00	26,00	16,00	168,92	11,12	13,34	0,15	0,23	20,01	22	0,25	5	65,60	-	45,59	-
2030	66	100,00	66	125,00	26,00	16,00	168,92	11,18	13,41	0,16	0,23	20,12	22	0,25	5	65,60	-	45,48	-
2031	67	100,00	67	125,00	26,00	16,00	168,92	11,24	13,48	0,16	0,23	20,23	22	0,25	5	65,60	-	45,37	-
2032	67	100,00	67	125,00	26,00	16,00	168,92	11,30	13,55	0,16	0,24	20,33	22	0,25	5	65,60	-	45,27	-
2033	67	100,00	67	125,00	26,00	16,00	168,92	11,36	13,63	0,16	0,24	20,44	22	0,25	5	65,60	-	45,16	-
2034	68	100,00	68	125,00	26,00	16,00	168,92	11,41	13,70	0,16	0,24	20,55	22	0,25	5	65,60	-	45,05	-
2035	68	100,00	68	125,00	26,00	16,00	168,92	11,47	13,77	0,16	0,24	20,65	22	0,25	5	65,60	-	44,95	-
2036	68	100,00	68	125,00	26,00	16,00	168,92	11,53	13,84	0,16	0,24	20,76	22	0,25	5	65,60	-	44,84	-
2037	69	100,00	69	125,00	26,00	16,00	168,92	11,59	13,91	0,16	0,24	20,87	22	0,25	5	65,60	-	44,73	-
2038	69	100,00	69	125,00	26,00	16,00	168,92	11,65	13,98	0,16	0,24	20,97	22	0,25	5	65,60	-	44,63	-
2039	69	100,00	69	125,00	26,00	16,00	168,92	11,71	14,05	0,16	0,24	21,08	22	0,25	5	65,60	-	44,52	-
2040	70	100,00	70	125,00	26,00	16,00	168,92	11,77	14,13	0,16	0,25	21,19	22	0,25	5	65,60	-	44,41	-
2041	70	100,00	70	125,00	26,00	16,00	168,92	11,83	14,20	0,16	0,25	21,30	22	0,25	5	65,60	-	44,30	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE PINHÃO																			
2022	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,97	7,17	0,08	0,12	10,75	13	0,15	3	43,68	-	32,93	-
2023	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,03	7,24	0,08	0,13	10,86	13	0,15	3	43,68	-	32,82	-
2024	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,09	7,31	0,08	0,13	10,96	13	0,15	3	43,68	-	32,72	-
2025	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,15	7,38	0,09	0,13	11,07	13	0,15	3	43,68	-	32,61	-
2026	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,21	7,45	0,09	0,13	11,18	13	0,15	3	43,68	-	32,50	-
2027	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,27	7,52	0,09	0,13	11,28	13	0,15	3	43,68	-	32,40	-
2028	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,33	7,59	0,09	0,13	11,39	13	0,15	3	43,68	-	32,29	-
2029	38	100,00	38	125,00	26,00	16,00	168,92	6,39	7,67	0,09	0,13	11,50	13	0,15	3	43,68	-	32,18	-
2030	38	100,00	38	125,00	26,00	16,00	168,92	6,45	7,74	0,09	0,13	11,60	13	0,15	3	43,68	-	32,08	-
2031	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,51	7,81	0,09	0,14	11,71	13	0,15	3	43,68	-	31,97	-
2032	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,57	7,88	0,09	0,14	11,82	13	0,15	3	43,68	-	31,86	-
2033	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,63	7,95	0,09	0,14	11,93	13	0,15	3	43,68	-	31,75	-
2034	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,68	8,02	0,09	0,14	12,03	13	0,15	3	43,68	-	31,65	-
2035	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,74	8,09	0,09	0,14	12,14	13	0,15	3	43,68	-	31,54	-
2036	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,80	8,16	0,09	0,14	12,25	13	0,15	3	43,68	-	31,43	-
2037	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,86	8,24	0,10	0,14	12,35	13	0,15	3	43,68	-	31,33	-
2038	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,92	8,31	0,10	0,14	12,46	13	0,15	3	43,68	-	31,22	-
2039	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,98	8,38	0,10	0,15	12,57	13	0,15	3	43,68	-	31,11	-
2040	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,04	8,45	0,10	0,15	12,67	13	0,15	3	43,68	-	31,01	-
2041	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,10	8,52	0,10	0,15	12,78	13	0,15	3	43,68	-	30,90	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT			
		(%)	(hab.)					Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)	
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)						(L/s)
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE RIACHO DAS PEDRAS																				
2022	111	100,00	111	125,00	26,00	16,00	168,92	18,81	22,57	0,26	0,39	33,86	36	0,42	8	40,48	-	6,62	-	
2023	112	100,00	112	125,00	26,00	16,00	168,92	18,87	22,64	0,26	0,39	33,96	36	0,42	8	40,48	-	6,52	-	
2024	112	100,00	112	125,00	26,00	16,00	168,92	18,93	22,71	0,26	0,39	34,07	36	0,42	8	40,48	-	6,41	-	
2025	112	100,00	112	125,00	26,00	16,00	168,92	18,99	22,79	0,26	0,40	34,18	36	0,42	8	40,48	-	6,30	-	
2026	113	100,00	113	125,00	26,00	16,00	168,92	19,05	22,86	0,26	0,40	34,29	36	0,42	8	40,48	-	6,19	-	
2027	113	100,00	113	125,00	26,00	16,00	168,92	19,11	22,93	0,27	0,40	34,39	36	0,42	8	40,48	-	6,09	-	
2028	113	100,00	113	125,00	26,00	16,00	168,92	19,17	23,00	0,27	0,40	34,50	36	0,42	8	40,48	-	5,98	-	
2029	114	100,00	114	125,00	26,00	16,00	168,92	19,23	23,07	0,27	0,40	34,61	36	0,42	8	40,48	-	5,87	-	
2030	114	100,00	114	125,00	26,00	16,00	168,92	19,29	23,14	0,27	0,40	34,71	36	0,42	8	40,48	-	5,77	-	
2031	115	100,00	115	125,00	26,00	16,00	168,92	19,34	23,21	0,27	0,40	34,82	36	0,42	8	40,48	-	5,66	-	
2032	115	100,00	115	125,00	26,00	16,00	168,92	19,40	23,28	0,27	0,40	34,93	36	0,42	8	40,48	-	5,55	-	
2033	115	100,00	115	125,00	26,00	16,00	168,92	19,46	23,36	0,27	0,41	35,03	36	0,42	8	40,48	-	5,45	-	
2034	116	100,00	116	125,00	26,00	16,00	168,92	19,52	23,43	0,27	0,41	35,14	36	0,42	8	40,48	-	5,34	-	
2035	116	100,00	116	125,00	26,00	16,00	168,92	19,58	23,50	0,27	0,41	35,25	36	0,42	8	40,48	-	5,23	-	
2036	116	100,00	116	125,00	26,00	16,00	168,92	19,64	23,57	0,27	0,41	35,36	36	0,42	8	40,48	-	5,12	-	
2037	117	100,00	117	125,00	26,00	16,00	168,92	19,70	23,64	0,27	0,41	35,46	36	0,42	8	40,48	-	5,02	-	
2038	117	100,00	117	125,00	26,00	16,00	168,92	19,76	23,71	0,27	0,41	35,57	36	0,42	8	40,48	-	4,91	-	
2039	117	100,00	117	125,00	26,00	16,00	168,92	19,82	23,78	0,28	0,41	35,68	36	0,42	8	40,48	-	4,80	-	
2040	118	100,00	118	125,00	26,00	16,00	168,92	19,88	23,86	0,28	0,41	35,78	36	0,42	8	40,48	-	4,70	-	
2041	118	100,00	118	125,00	26,00	16,00	168,92	19,94	23,93	0,28	0,42	35,89	36	0,42	8	40,48	-	4,59	-	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE RIACHO DE AREIA II																				
2022	81	100,00	81	125,00	26,00	16,00	168,92	13,74	16,49	0,19	0,29	24,74	27	0,31	6	35,04	-	10,30	-	
2023	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,80	16,56	0,19	0,29	24,84	27	0,31	6	35,04	-	10,20	-	
2024	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,86	16,63	0,19	0,29	24,95	27	0,31	6	35,04	-	10,09	-	
2025	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,92	16,70	0,19	0,29	25,06	27	0,31	6	35,04	-	9,98	-	
2026	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	13,98	16,78	0,19	0,29	25,16	27	0,31	6	35,04	-	9,88	-	
2027	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	14,04	16,85	0,19	0,29	25,27	27	0,31	6	35,04	-	9,77	-	
2028	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	14,10	16,92	0,20	0,29	25,38	27	0,31	6	35,04	-	9,66	-	
2029	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,16	16,99	0,20	0,29	25,48	27	0,31	6	35,04	-	9,56	-	
2030	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,22	17,06	0,20	0,30	25,59	27	0,31	6	35,04	-	9,45	-	
2031	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,28	17,13	0,20	0,30	25,70	27	0,31	6	35,04	-	9,34	-	
2032	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,34	17,20	0,20	0,30	25,81	27	0,31	6	35,04	-	9,23	-	
2033	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,40	17,27	0,20	0,30	25,91	27	0,31	6	35,04	-	9,13	-	
2034	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,46	17,35	0,20	0,30	26,02	27	0,31	6	35,04	-	9,02	-	
2035	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,51	17,42	0,20	0,30	26,13	27	0,31	6	35,04	-	8,91	-	
2036	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,57	17,49	0,20	0,30	26,23	27	0,31	6	35,04	-	8,81	-	
2037	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,63	17,56	0,20	0,30	26,34	27	0,31	6	35,04	-	8,70	-	
2038	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,69	17,63	0,20	0,31	26,45	27	0,31	6	35,04	-	8,59	-	
2039	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,75	17,70	0,20	0,31	26,55	27	0,31	6	35,04	-	8,49	-	
2040	88	100,00	88	125,00	26,00	16,00	168,92	14,81	17,77	0,21	0,31	26,66	27	0,31	6	35,04	-	8,38	-	
2041	88	100,00	88	125,00	26,00	16,00	168,92	14,87	17,85	0,21	0,31	26,77	27	0,31	6	35,04	-	8,27	-	



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE RIACHO FUNDO																			
2022	34	100,00	34	125,00	26,00	16,00	168,92	5,80	6,96	0,08	0,12	10,44	13	0,15	3	132,80	-	122,36	-
2023	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,86	7,03	0,08	0,12	10,55	13	0,15	3	132,80	-	122,25	-
2024	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,92	7,11	0,08	0,12	10,66	13	0,15	3	132,80	-	122,14	-
2025	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,98	7,18	0,08	0,12	10,77	13	0,15	3	132,80	-	122,03	-
2026	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,04	7,25	0,08	0,13	10,87	13	0,15	3	132,80	-	121,93	-
2027	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,10	7,32	0,08	0,13	10,98	13	0,15	3	132,80	-	121,82	-
2028	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,16	7,39	0,09	0,13	11,09	13	0,15	3	132,80	-	121,71	-
2029	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,22	7,46	0,09	0,13	11,19	13	0,15	3	132,80	-	121,61	-
2030	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,28	7,53	0,09	0,13	11,30	13	0,15	3	132,80	-	121,50	-
2031	38	100,00	38	125,00	26,00	16,00	168,92	6,34	7,61	0,09	0,13	11,41	13	0,15	3	132,80	-	121,39	-
2032	38	100,00	38	125,00	26,00	16,00	168,92	6,40	7,68	0,09	0,13	11,51	13	0,15	3	132,80	-	121,29	-
2033	38	100,00	38	125,00	26,00	16,00	168,92	6,46	7,75	0,09	0,13	11,62	13	0,15	3	132,80	-	121,18	-
2034	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,52	7,82	0,09	0,14	11,73	13	0,15	3	132,80	-	121,07	-
2035	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,58	7,89	0,09	0,14	11,84	13	0,15	3	132,80	-	120,96	-
2036	39	100,00	39	125,00	26,00	16,00	168,92	6,63	7,96	0,09	0,14	11,94	13	0,15	3	132,80	-	120,86	-
2037	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,69	8,03	0,09	0,14	12,05	13	0,15	3	132,80	-	120,75	-
2038	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,75	8,10	0,09	0,14	12,16	13	0,15	3	132,80	-	120,64	-
2039	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,81	8,18	0,09	0,14	12,26	13	0,15	3	132,80	-	120,54	-
2040	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,87	8,25	0,10	0,14	12,37	13	0,15	3	132,80	-	120,43	-
2041	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,93	8,32	0,10	0,14	12,48	13	0,15	3	132,80	-	120,32	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE SAPÉ																			
2022	200	100,00	200	125,00	26,00	16,00	168,92	33,84	40,61	0,47	0,71	60,92	63	0,73	14	-	-	-	-
2023	201	100,00	201	125,00	26,00	16,00	168,92	33,90	40,68	0,47	0,71	61,02	63	0,73	14	-	-	-	-
2024	201	100,00	201	125,00	26,00	16,00	168,92	33,96	40,75	0,47	0,71	61,13	63	0,73	14	-	-	-	-
2025	201	100,00	201	125,00	26,00	16,00	168,92	34,02	40,83	0,47	0,71	61,24	63	0,73	14	-	-	-	-
2026	202	100,00	202	125,00	26,00	16,00	168,92	34,08	40,90	0,47	0,71	61,35	63	0,73	14	-	-	-	-
2027	202	100,00	202	125,00	26,00	16,00	168,92	34,14	40,97	0,47	0,71	61,45	63	0,73	14	-	-	-	-
2028	202	100,00	202	125,00	26,00	16,00	168,92	34,20	41,04	0,47	0,71	61,56	63	0,73	14	-	-	-	-
2029	203	100,00	203	125,00	26,00	16,00	168,92	34,26	41,11	0,48	0,71	61,67	63	0,73	14	-	-	-	-
2030	203	100,00	203	125,00	26,00	16,00	168,92	34,32	41,18	0,48	0,71	61,77	63	0,73	14	-	-	-	-
2031	204	100,00	204	125,00	26,00	16,00	168,92	34,38	41,25	0,48	0,72	61,88	63	0,73	14	-	-	-	-
2032	204	100,00	204	125,00	26,00	16,00	168,92	34,44	41,33	0,48	0,72	61,99	63	0,73	14	-	-	-	-
2033	204	100,00	204	125,00	26,00	16,00	168,92	34,50	41,40	0,48	0,72	62,09	63	0,73	14	-	-	-	-
2034	205	100,00	205	125,00	26,00	16,00	168,92	34,56	41,47	0,48	0,72	62,20	63	0,73	14	-	-	-	-
2035	205	100,00	205	125,00	26,00	16,00	168,92	34,62	41,54	0,48	0,72	62,31	63	0,73	14	-	-	-	-
2036	205	100,00	205	125,00	26,00	16,00	168,92	34,68	41,61	0,48	0,72	62,42	63	0,73	14	-	-	-	-
2037	206	100,00	206	125,00	26,00	16,00	168,92	34,73	41,68	0,48	0,72	62,52	63	0,73	14	-	-	-	-
2038	206	100,00	206	125,00	26,00	16,00	168,92	34,79	41,75	0,48	0,72	62,63	63	0,73	14	-	-	-	-
2039	206	100,00	206	125,00	26,00	16,00	168,92	34,85	41,82	0,48	0,73	62,74	63	0,73	14	-	-	-	-
2040	207	100,00	207	125,00	26,00	16,00	168,92	34,91	41,90	0,48	0,73	62,84	63	0,73	14	-	-	-	-
2041	207	100,00	207	125,00	26,00	16,00	168,92	34,97	41,97	0,49	0,73	62,95	63	0,73	14	-	-	-	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)		Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE SÍTIO																			
2022	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,99	8,38	0,10	0,15	12,57	15	0,17	3	-	-	-	-
2023	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,04	8,45	0,10	0,15	12,68	15	0,17	3	-	-	-	-
2024	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,10	8,52	0,10	0,15	12,79	15	0,17	3	-	-	-	-
2025	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,16	8,60	0,10	0,15	12,89	15	0,17	3	-	-	-	-
2026	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,22	8,67	0,10	0,15	13,00	15	0,17	3	-	-	-	-
2027	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,28	8,74	0,10	0,15	13,11	15	0,17	3	-	-	-	-
2028	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,34	8,81	0,10	0,15	13,22	15	0,17	3	-	-	-	-
2029	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,40	8,88	0,10	0,15	13,32	15	0,17	3	-	-	-	-
2030	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,46	8,95	0,10	0,16	13,43	15	0,17	3	-	-	-	-
2031	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,52	9,02	0,10	0,16	13,54	15	0,17	4	-	-	-	-
2032	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,58	9,10	0,11	0,16	13,64	15	0,17	4	-	-	-	-
2033	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,64	9,17	0,11	0,16	13,75	15	0,17	4	-	-	-	-
2034	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,70	9,24	0,11	0,16	13,86	15	0,17	4	-	-	-	-
2035	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,76	9,31	0,11	0,16	13,96	15	0,17	4	-	-	-	-
2036	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,82	9,38	0,11	0,16	14,07	15	0,17	4	-	-	-	-
2037	47	100,00	47	125,00	26,00	16,00	168,92	7,88	9,45	0,11	0,16	14,18	15	0,17	4	-	-	-	-
2038	47	100,00	47	125,00	26,00	16,00	168,92	7,94	9,52	0,11	0,17	14,29	15	0,17	4	-	-	-	-
2039	47	100,00	47	125,00	26,00	16,00	168,92	8,00	9,59	0,11	0,17	14,39	15	0,17	4	-	-	-	-
2040	48	100,00	48	125,00	26,00	16,00	168,92	8,06	9,67	0,11	0,17	14,50	15	0,17	4	-	-	-	-
2041	48	100,00	48	125,00	26,00	16,00	168,92	8,11	9,74	0,11	0,17	14,61	15	0,17	4	-	-	-	-
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE URUBU																			
2022	40	100,00	40	125,00	26,00	16,00	168,92	6,82	8,18	0,09	0,14	12,27	15	0,17	3	237,79	-	225,52	-
2023	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,88	8,25	0,10	0,14	12,38	15	0,17	3	237,79	-	225,42	-
2024	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,94	8,32	0,10	0,14	12,48	15	0,17	3	237,79	-	225,31	-
2025	41	100,00	41	125,00	26,00	16,00	168,92	6,99	8,39	0,10	0,15	12,59	15	0,17	3	237,79	-	225,20	-
2026	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,05	8,46	0,10	0,15	12,70	15	0,17	3	237,79	-	225,09	-
2027	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,11	8,54	0,10	0,15	12,80	15	0,17	3	237,79	-	224,99	-
2028	42	100,00	42	125,00	26,00	16,00	168,92	7,17	8,61	0,10	0,15	12,91	15	0,17	3	237,79	-	224,88	-
2029	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,23	8,68	0,10	0,15	13,02	15	0,17	3	237,79	-	224,77	-
2030	43	100,00	43	125,00	26,00	16,00	168,92	7,29	8,75	0,10	0,15	13,13	15	0,17	3	237,79	-	224,67	-
2031	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,35	8,82	0,10	0,15	13,23	15	0,17	3	237,79	-	224,56	-
2032	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,41	8,89	0,10	0,15	13,34	15	0,17	3	237,79	-	224,45	-
2033	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,47	8,96	0,10	0,16	13,45	15	0,17	3	237,79	-	224,35	-
2034	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,53	9,04	0,10	0,16	13,55	15	0,17	4	237,79	-	224,24	-
2035	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,59	9,11	0,11	0,16	13,66	15	0,17	4	237,79	-	224,13	-
2036	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,65	9,18	0,11	0,16	13,77	15	0,17	4	237,79	-	224,02	-
2037	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,71	9,25	0,11	0,16	13,87	15	0,17	4	237,79	-	223,92	-
2038	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,77	9,32	0,11	0,16	13,98	15	0,17	4	237,79	-	223,81	-
2039	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,83	9,39	0,11	0,16	14,09	15	0,17	4	237,79	-	223,70	-
2040	47	100,00	47	125,00	26,00	16,00	168,92	7,89	9,46	0,11	0,16	14,20	15	0,17	4	237,79	-	223,60	-
2041	47	100,00	47	125,00	26,00	16,00	168,92	7,95	9,53	0,11	0,17	14,30	15	0,17	4	237,79	-	223,49	-



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							Capacidade instalada		AVALIAÇÃO DO SALDO OU DÉFICIT		
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)	Produção	Distribuição	Saldo ou déficit de produção, considerando a produção média (m³/dia)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)	Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)	(L/s)		Capacidade de produção instalada (m³/d)	Volume de reservação disponível (m³)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO																			
2022	70	100,00	70	125,00	26,00	16,00	168,92	11,88	14,26	0,17	0,25	21,39	24	0,28	5	4,61	-	-16,78	-
2023	71	100,00	71	125,00	26,00	16,00	168,92	11,94	14,33	0,17	0,25	21,50	24	0,28	5	4,61	-	-16,89	-
2024	71	100,00	71	125,00	26,00	16,00	168,92	12,00	14,40	0,17	0,25	21,60	24	0,28	5	4,61	-	-17,00	-
2025	71	100,00	71	125,00	26,00	16,00	168,92	12,06	14,47	0,17	0,25	21,71	24	0,28	5	4,61	-	-17,10	-
2026	72	100,00	72	125,00	26,00	16,00	168,92	12,12	14,55	0,17	0,25	21,82	24	0,28	5	4,61	-	-17,21	-
2027	72	100,00	72	125,00	26,00	16,00	168,92	12,18	14,62	0,17	0,25	21,93	24	0,28	5	4,61	-	-17,32	-
2028	72	100,00	72	125,00	26,00	16,00	168,92	12,24	14,69	0,17	0,26	22,03	24	0,28	5	4,61	-	-17,42	-
2029	73	100,00	73	125,00	26,00	16,00	168,92	12,30	14,76	0,17	0,26	22,14	24	0,28	5	4,61	-	-17,53	-
2030	73	100,00	73	125,00	26,00	16,00	168,92	12,36	14,83	0,17	0,26	22,25	24	0,28	5	4,61	-	-17,64	-
2031	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,42	14,90	0,17	0,26	22,35	24	0,28	5	4,61	-	-17,75	-
2032	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,48	14,97	0,17	0,26	22,46	24	0,28	5	4,61	-	-17,85	-
2033	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,54	15,05	0,17	0,26	22,57	24	0,28	6	4,61	-	-17,96	-
2034	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,60	15,12	0,17	0,26	22,67	24	0,28	6	4,61	-	-18,07	-
2035	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,66	15,19	0,18	0,26	22,78	24	0,28	6	4,61	-	-18,17	-
2036	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,72	15,26	0,18	0,26	22,89	24	0,28	6	4,61	-	-18,28	-
2037	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,78	15,33	0,18	0,27	23,00	24	0,28	6	4,61	-	-18,39	-
2038	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,83	15,40	0,18	0,27	23,10	24	0,28	6	4,61	-	-18,49	-
2039	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,89	15,47	0,18	0,27	23,21	24	0,28	6	4,61	-	-18,60	-
2040	77	100,00	77	125,00	26,00	16,00	168,92	12,95	15,54	0,18	0,27	23,32	24	0,28	6	4,61	-	-18,71	-
2041	77	100,00	77	125,00	26,00	16,00	168,92	13,01	15,62	0,18	0,27	23,42	24	0,28	6	4,61	-	-18,82	-

Fonte: Seletiva, 2021.



Tabela 10 – Avaliação de demandas pelos serviços de abastecimento de água, projetadas de 2022 a 2041, para os Sistemas de Abastecimento de Água com potencial de implantação no município de Mamonas

Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota <i>per capita</i> (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							
								Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reserva necessário (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)	Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)	(L/s)	
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE BARRA DO SÍTIO															
2022	98	100,00	98	125,00	26,00	16,00	168,92	16,61	19,94	0,23	0,35	29,90	32	0,37	7
2023	99	100,00	99	125,00	26,00	16,00	168,92	16,67	20,01	0,23	0,35	30,01	32	0,37	7
2024	99	100,00	99	125,00	26,00	16,00	168,92	16,73	20,08	0,23	0,35	30,12	32	0,37	7
2025	99	100,00	99	125,00	26,00	16,00	168,92	16,79	20,15	0,23	0,35	30,23	32	0,37	7
2026	100	100,00	100	125,00	26,00	16,00	168,92	16,85	20,22	0,23	0,35	30,33	32	0,37	7
2027	100	100,00	100	125,00	26,00	16,00	168,92	16,91	20,29	0,23	0,35	30,44	32	0,37	7
2028	100	100,00	100	125,00	26,00	16,00	168,92	16,97	20,36	0,24	0,35	30,55	32	0,37	7
2029	101	100,00	101	125,00	26,00	16,00	168,92	17,03	20,44	0,24	0,35	30,65	32	0,37	7
2030	101	100,00	101	125,00	26,00	16,00	168,92	17,09	20,51	0,24	0,36	30,76	32	0,37	7
2031	102	100,00	102	125,00	26,00	16,00	168,92	17,15	20,58	0,24	0,36	30,87	32	0,37	7
2032	102	100,00	102	125,00	26,00	16,00	168,92	17,21	20,65	0,24	0,36	30,97	32	0,37	7
2033	102	100,00	102	125,00	26,00	16,00	168,92	17,27	20,72	0,24	0,36	31,08	32	0,37	7
2034	103	100,00	103	125,00	26,00	16,00	168,92	17,33	20,79	0,24	0,36	31,19	32	0,37	7
2035	103	100,00	103	125,00	26,00	16,00	168,92	17,39	20,86	0,24	0,36	31,30	32	0,37	7
2036	103	100,00	103	125,00	26,00	16,00	168,92	17,45	20,93	0,24	0,36	31,40	32	0,37	7
2037	104	100,00	104	125,00	26,00	16,00	168,92	17,51	21,01	0,24	0,36	31,51	32	0,37	8
2038	104	100,00	104	125,00	26,00	16,00	168,92	17,56	21,08	0,24	0,37	31,62	32	0,37	8
2039	104	100,00	104	125,00	26,00	16,00	168,92	17,62	21,15	0,24	0,37	31,72	32	0,37	8
2040	105	100,00	105	125,00	26,00	16,00	168,92	17,68	21,22	0,25	0,37	31,83	32	0,37	8
2041	105	100,00	105	125,00	26,00	16,00	168,92	17,74	21,29	0,25	0,37	31,94	32	0,37	8
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CONSULTA															
2022	148	100,00	148	125,00	26,00	16,00	168,92	25,06	30,07	0,35	0,52	45,11	48	0,56	11
2023	149	100,00	149	125,00	26,00	16,00	168,92	25,12	30,14	0,35	0,52	45,21	48	0,56	11
2024	149	100,00	149	125,00	26,00	16,00	168,92	25,18	30,21	0,35	0,52	45,32	48	0,56	11
2025	149	100,00	149	125,00	26,00	16,00	168,92	25,24	30,29	0,35	0,53	45,43	48	0,56	11
2026	150	100,00	150	125,00	26,00	16,00	168,92	25,30	30,36	0,35	0,53	45,54	48	0,56	11
2027	150	100,00	150	125,00	26,00	16,00	168,92	25,36	30,43	0,35	0,53	45,64	48	0,56	11
2028	150	100,00	150	125,00	26,00	16,00	168,92	25,42	30,50	0,35	0,53	45,75	48	0,56	11
2029	151	100,00	151	125,00	26,00	16,00	168,92	25,48	30,57	0,35	0,53	45,86	48	0,56	11
2030	151	100,00	151	125,00	26,00	16,00	168,92	25,54	30,64	0,35	0,53	45,96	48	0,56	11
2031	152	100,00	152	125,00	26,00	16,00	168,92	25,59	30,71	0,36	0,53	46,07	48	0,56	11
2032	152	100,00	152	125,00	26,00	16,00	168,92	25,65	30,78	0,36	0,53	46,18	48	0,56	11
2033	152	100,00	152	125,00	26,00	16,00	168,92	25,71	30,86	0,36	0,54	46,28	48	0,56	11
2034	153	100,00	153	125,00	26,00	16,00	168,92	25,77	30,93	0,36	0,54	46,39	48	0,56	11
2035	153	100,00	153	125,00	26,00	16,00	168,92	25,83	31,00	0,36	0,54	46,50	48	0,56	11
2036	153	100,00	153	125,00	26,00	16,00	168,92	25,89	31,07	0,36	0,54	46,61	48	0,56	11
2037	154	100,00	154	125,00	26,00	16,00	168,92	25,95	31,14	0,36	0,54	46,71	48	0,56	11
2038	154	100,00	154	125,00	26,00	16,00	168,92	26,01	31,21	0,36	0,54	46,82	48	0,56	11
2039	154	100,00	154	125,00	26,00	16,00	168,92	26,07	31,28	0,36	0,54	46,93	48	0,56	11
2040	155	100,00	155	125,00	26,00	16,00	168,92	26,13	31,36	0,36	0,54	47,03	48	0,56	11
2041	155	100,00	155	125,00	26,00	16,00	168,92	26,19	31,43	0,36	0,55	47,14	48	0,56	11



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota <i>per capita</i> (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							
		(%)	(hab.)					Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)	Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)	(L/s)	
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE GADO BRAVO															
2022	80	100,00	80	125,00	26,00	16,00	168,92	13,57	16,29	0,19	0,28	24,43	27	0,31	6
2023	81	100,00	81	125,00	26,00	16,00	168,92	13,63	16,36	0,19	0,28	24,54	27	0,31	6
2024	81	100,00	81	125,00	26,00	16,00	168,92	13,69	16,43	0,19	0,29	24,65	27	0,31	6
2025	81	100,00	81	125,00	26,00	16,00	168,92	13,75	16,50	0,19	0,29	24,75	27	0,31	6
2026	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,81	16,57	0,19	0,29	24,86	27	0,31	6
2027	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,87	16,64	0,19	0,29	24,97	27	0,31	6
2028	82	100,00	82	125,00	26,00	16,00	168,92	13,93	16,72	0,19	0,29	25,07	27	0,31	6
2029	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	13,99	16,79	0,19	0,29	25,18	27	0,31	6
2030	83	100,00	83	125,00	26,00	16,00	168,92	14,05	16,86	0,20	0,29	25,29	27	0,31	6
2031	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,11	16,93	0,20	0,29	25,39	27	0,31	6
2032	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,17	17,00	0,20	0,30	25,50	27	0,31	6
2033	84	100,00	84	125,00	26,00	16,00	168,92	14,23	17,07	0,20	0,30	25,61	27	0,31	6
2034	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,29	17,14	0,20	0,30	25,72	27	0,31	6
2035	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,35	17,21	0,20	0,30	25,82	27	0,31	6
2036	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,41	17,29	0,20	0,30	25,93	27	0,31	6
2037	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,46	17,36	0,20	0,30	26,04	27	0,31	6
2038	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,52	17,43	0,20	0,30	26,14	27	0,31	6
2039	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,58	17,50	0,20	0,30	26,25	27	0,31	6
2040	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,64	17,57	0,20	0,31	26,36	27	0,31	6
2041	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,70	17,64	0,20	0,31	26,46	27	0,31	6
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE JATAÍ															
2022	70	100,00	70	125,00	26,00	16,00	168,92	11,88	14,26	0,17	0,25	21,39	24	0,28	5
2023	71	100,00	71	125,00	26,00	16,00	168,92	11,94	14,33	0,17	0,25	21,50	24	0,28	5
2024	71	100,00	71	125,00	26,00	16,00	168,92	12,00	14,40	0,17	0,25	21,60	24	0,28	5
2025	71	100,00	71	125,00	26,00	16,00	168,92	12,06	14,47	0,17	0,25	21,71	24	0,28	5
2026	72	100,00	72	125,00	26,00	16,00	168,92	12,12	14,55	0,17	0,25	21,82	24	0,28	5
2027	72	100,00	72	125,00	26,00	16,00	168,92	12,18	14,62	0,17	0,25	21,93	24	0,28	5
2028	72	100,00	72	125,00	26,00	16,00	168,92	12,24	14,69	0,17	0,26	22,03	24	0,28	5
2029	73	100,00	73	125,00	26,00	16,00	168,92	12,30	14,76	0,17	0,26	22,14	24	0,28	5
2030	73	100,00	73	125,00	26,00	16,00	168,92	12,36	14,83	0,17	0,26	22,25	24	0,28	5
2031	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,42	14,90	0,17	0,26	22,35	24	0,28	5
2032	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,48	14,97	0,17	0,26	22,46	24	0,28	5
2033	74	100,00	74	125,00	26,00	16,00	168,92	12,54	15,05	0,17	0,26	22,57	24	0,28	6
2034	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,60	15,12	0,17	0,26	22,67	24	0,28	6
2035	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,66	15,19	0,18	0,26	22,78	24	0,28	6
2036	75	100,00	75	125,00	26,00	16,00	168,92	12,72	15,26	0,18	0,26	22,89	24	0,28	6
2037	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,78	15,33	0,18	0,27	23,00	24	0,28	6
2038	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,83	15,40	0,18	0,27	23,10	24	0,28	6
2039	76	100,00	76	125,00	26,00	16,00	168,92	12,89	15,47	0,18	0,27	23,21	24	0,28	6
2040	77	100,00	77	125,00	26,00	16,00	168,92	12,95	15,54	0,18	0,27	23,32	24	0,28	6
2041	77	100,00	77	125,00	26,00	16,00	168,92	13,01	15,62	0,18	0,27	23,42	24	0,28	6



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							
		(%)	(hab.)					Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)	Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)	(L/s)	
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE JUNCO															
2022	44	100,00	44	125,00	26,00	16,00	168,92	7,49	8,99	0,10	0,16	13,49	16	0,19	3
2023	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,55	9,06	0,10	0,16	13,59	16	0,19	4
2024	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,61	9,13	0,11	0,16	13,70	16	0,19	4
2025	45	100,00	45	125,00	26,00	16,00	168,92	7,67	9,20	0,11	0,16	13,81	16	0,19	4
2026	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,73	9,28	0,11	0,16	13,91	16	0,19	4
2027	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,79	9,35	0,11	0,16	14,02	16	0,19	4
2028	46	100,00	46	125,00	26,00	16,00	168,92	7,85	9,42	0,11	0,16	14,13	16	0,19	4
2029	47	100,00	47	125,00	26,00	16,00	168,92	7,91	9,49	0,11	0,16	14,23	16	0,19	4
2030	47	100,00	47	125,00	26,00	16,00	168,92	7,97	9,56	0,11	0,17	14,34	16	0,19	4
2031	48	100,00	48	125,00	26,00	16,00	168,92	8,03	9,63	0,11	0,17	14,45	16	0,19	4
2032	48	100,00	48	125,00	26,00	16,00	168,92	8,09	9,70	0,11	0,17	14,56	16	0,19	4
2033	48	100,00	48	125,00	26,00	16,00	168,92	8,15	9,77	0,11	0,17	14,66	16	0,19	4
2034	49	100,00	49	125,00	26,00	16,00	168,92	8,21	9,85	0,11	0,17	14,77	16	0,19	4
2035	49	100,00	49	125,00	26,00	16,00	168,92	8,26	9,92	0,11	0,17	14,88	16	0,19	4
2036	49	100,00	49	125,00	26,00	16,00	168,92	8,32	9,99	0,12	0,17	14,98	16	0,19	4
2037	50	100,00	50	125,00	26,00	16,00	168,92	8,38	10,06	0,12	0,17	15,09	16	0,19	4
2038	50	100,00	50	125,00	26,00	16,00	168,92	8,44	10,13	0,12	0,18	15,20	16	0,19	4
2039	50	100,00	50	125,00	26,00	16,00	168,92	8,50	10,20	0,12	0,18	15,30	16	0,19	4
2040	51	100,00	51	125,00	26,00	16,00	168,92	8,56	10,27	0,12	0,18	15,41	16	0,19	4
2041	51	100,00	51	125,00	26,00	16,00	168,92	8,62	10,35	0,12	0,18	15,52	16	0,19	4
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE LAGOA DO SÍTIO															
2022	48	100,00	48	125,00	26,00	16,00	168,92	8,17	9,80	0,11	0,17	14,70	17	0,20	4
2023	49	100,00	49	125,00	26,00	16,00	168,92	8,23	9,87	0,11	0,17	14,81	17	0,20	4
2024	49	100,00	49	125,00	26,00	16,00	168,92	8,29	9,94	0,12	0,17	14,92	17	0,20	4
2025	49	100,00	49	125,00	26,00	16,00	168,92	8,35	10,02	0,12	0,17	15,02	17	0,20	4
2026	50	100,00	50	125,00	26,00	16,00	168,92	8,41	10,09	0,12	0,18	15,13	17	0,20	4
2027	50	100,00	50	125,00	26,00	16,00	168,92	8,46	10,16	0,12	0,18	15,24	17	0,20	4
2028	50	100,00	50	125,00	26,00	16,00	168,92	8,52	10,23	0,12	0,18	15,34	17	0,20	4
2029	51	100,00	51	125,00	26,00	16,00	168,92	8,58	10,30	0,12	0,18	15,45	17	0,20	4
2030	51	100,00	51	125,00	26,00	16,00	168,92	8,64	10,37	0,12	0,18	15,56	17	0,20	4
2031	52	100,00	52	125,00	26,00	16,00	168,92	8,70	10,44	0,12	0,18	15,66	17	0,20	4
2032	52	100,00	52	125,00	26,00	16,00	168,92	8,76	10,51	0,12	0,18	15,77	17	0,20	4
2033	52	100,00	52	125,00	26,00	16,00	168,92	8,82	10,59	0,12	0,18	15,88	17	0,20	4
2034	53	100,00	53	125,00	26,00	16,00	168,92	8,88	10,66	0,12	0,19	15,99	17	0,20	4
2035	53	100,00	53	125,00	26,00	16,00	168,92	8,94	10,73	0,12	0,19	16,09	17	0,20	4
2036	53	100,00	53	125,00	26,00	16,00	168,92	9,00	10,80	0,12	0,19	16,20	17	0,20	4
2037	54	100,00	54	125,00	26,00	16,00	168,92	9,06	10,87	0,13	0,19	16,31	17	0,20	4
2038	54	100,00	54	125,00	26,00	16,00	168,92	9,12	10,94	0,13	0,19	16,41	17	0,20	4
2039	54	100,00	54	125,00	26,00	16,00	168,92	9,18	11,01	0,13	0,19	16,52	17	0,20	4
2040	55	100,00	55	125,00	26,00	16,00	168,92	9,24	11,09	0,13	0,19	16,63	17	0,20	4
2041	55	100,00	55	125,00	26,00	16,00	168,92	9,30	11,16	0,13	0,19	16,73	17	0,20	4



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							
		(%)	(hab.)					Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)	Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)	(L/s)	
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE MELADA															
2022	85	100,00	85	125,00	26,00	16,00	168,92	14,42	17,30	0,20	0,30	25,95	28	0,32	6
2023	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,48	17,37	0,20	0,30	26,06	28	0,32	6
2024	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,54	17,44	0,20	0,30	26,17	28	0,32	6
2025	86	100,00	86	125,00	26,00	16,00	168,92	14,60	17,52	0,20	0,30	26,27	28	0,32	6
2026	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,66	17,59	0,20	0,31	26,38	28	0,32	6
2027	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,71	17,66	0,20	0,31	26,49	28	0,32	6
2028	87	100,00	87	125,00	26,00	16,00	168,92	14,77	17,73	0,21	0,31	26,59	28	0,32	6
2029	88	100,00	88	125,00	26,00	16,00	168,92	14,83	17,80	0,21	0,31	26,70	28	0,32	6
2030	88	100,00	88	125,00	26,00	16,00	168,92	14,89	17,87	0,21	0,31	26,81	28	0,32	6
2031	89	100,00	89	125,00	26,00	16,00	168,92	14,95	17,94	0,21	0,31	26,91	28	0,32	6
2032	89	100,00	89	125,00	26,00	16,00	168,92	15,01	18,01	0,21	0,31	27,02	28	0,32	7
2033	89	100,00	89	125,00	26,00	16,00	168,92	15,07	18,09	0,21	0,31	27,13	28	0,32	7
2034	90	100,00	90	125,00	26,00	16,00	168,92	15,13	18,16	0,21	0,32	27,24	28	0,32	7
2035	90	100,00	90	125,00	26,00	16,00	168,92	15,19	18,23	0,21	0,32	27,34	28	0,32	7
2036	90	100,00	90	125,00	26,00	16,00	168,92	15,25	18,30	0,21	0,32	27,45	28	0,32	7
2037	91	100,00	91	125,00	26,00	16,00	168,92	15,31	18,37	0,21	0,32	27,56	28	0,32	7
2038	91	100,00	91	125,00	26,00	16,00	168,92	15,37	18,44	0,21	0,32	27,66	28	0,32	7
2039	91	100,00	91	125,00	26,00	16,00	168,92	15,43	18,51	0,21	0,32	27,77	28	0,32	7
2040	92	100,00	92	125,00	26,00	16,00	168,92	15,49	18,59	0,22	0,32	27,88	28	0,32	7
2041	92	100,00	92	125,00	26,00	16,00	168,92	15,55	18,66	0,22	0,32	27,98	28	0,32	7
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE PAUS PRETO															
2022	63	100,00	63	125,00	26,00	16,00	168,92	10,70	12,84	0,15	0,22	19,26	22	0,25	5
2023	64	100,00	64	125,00	26,00	16,00	168,92	10,76	12,91	0,15	0,22	19,37	22	0,25	5
2024	64	100,00	64	125,00	26,00	16,00	168,92	10,82	12,98	0,15	0,23	19,48	22	0,25	5
2025	64	100,00	64	125,00	26,00	16,00	168,92	10,88	13,06	0,15	0,23	19,58	22	0,25	5
2026	65	100,00	65	125,00	26,00	16,00	168,92	10,94	13,13	0,15	0,23	19,69	22	0,25	5
2027	65	100,00	65	125,00	26,00	16,00	168,92	11,00	13,20	0,15	0,23	19,80	22	0,25	5
2028	65	100,00	65	125,00	26,00	16,00	168,92	11,06	13,27	0,15	0,23	19,90	22	0,25	5
2029	66	100,00	66	125,00	26,00	16,00	168,92	11,12	13,34	0,15	0,23	20,01	22	0,25	5
2030	66	100,00	66	125,00	26,00	16,00	168,92	11,18	13,41	0,16	0,23	20,12	22	0,25	5
2031	67	100,00	67	125,00	26,00	16,00	168,92	11,24	13,48	0,16	0,23	20,23	22	0,25	5
2032	67	100,00	67	125,00	26,00	16,00	168,92	11,30	13,55	0,16	0,24	20,33	22	0,25	5
2033	67	100,00	67	125,00	26,00	16,00	168,92	11,36	13,63	0,16	0,24	20,44	22	0,25	5
2034	68	100,00	68	125,00	26,00	16,00	168,92	11,41	13,70	0,16	0,24	20,55	22	0,25	5
2035	68	100,00	68	125,00	26,00	16,00	168,92	11,47	13,77	0,16	0,24	20,65	22	0,25	5
2036	68	100,00	68	125,00	26,00	16,00	168,92	11,53	13,84	0,16	0,24	20,76	22	0,25	5
2037	69	100,00	69	125,00	26,00	16,00	168,92	11,59	13,91	0,16	0,24	20,87	22	0,25	5
2038	69	100,00	69	125,00	26,00	16,00	168,92	11,65	13,98	0,16	0,24	20,97	22	0,25	5
2039	69	100,00	69	125,00	26,00	16,00	168,92	11,71	14,05	0,16	0,24	21,08	22	0,25	5
2040	70	100,00	70	125,00	26,00	16,00	168,92	11,77	14,13	0,16	0,25	21,19	22	0,25	5
2041	70	100,00	70	125,00	26,00	16,00	168,92	11,83	14,20	0,16	0,25	21,30	22	0,25	5



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota <i>per capita</i> (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							
		(%)	(hab.)					Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)	Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)	(L/s)	
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ROÇADO VELHO															
2022	124	100,00	124	125,00	26,00	16,00	168,92	21,01	25,21	0,29	0,44	37,81	40	0,46	9
2023	125	100,00	125	125,00	26,00	16,00	168,92	21,06	25,28	0,29	0,44	37,92	40	0,46	9
2024	125	100,00	125	125,00	26,00	16,00	168,92	21,12	25,35	0,29	0,44	38,02	40	0,46	9
2025	125	100,00	125	125,00	26,00	16,00	168,92	21,18	25,42	0,29	0,44	38,13	40	0,46	9
2026	126	100,00	126	125,00	26,00	16,00	168,92	21,24	25,49	0,30	0,44	38,24	40	0,46	9
2027	126	100,00	126	125,00	26,00	16,00	168,92	21,30	25,56	0,30	0,44	38,34	40	0,46	9
2028	126	100,00	126	125,00	26,00	16,00	168,92	21,36	25,63	0,30	0,45	38,45	40	0,46	9
2029	127	100,00	127	125,00	26,00	16,00	168,92	21,42	25,71	0,30	0,45	38,56	40	0,46	9
2030	127	100,00	127	125,00	26,00	16,00	168,92	21,48	25,78	0,30	0,45	38,67	40	0,46	9
2031	128	100,00	128	125,00	26,00	16,00	168,92	21,54	25,85	0,30	0,45	38,77	40	0,46	9
2032	128	100,00	128	125,00	26,00	16,00	168,92	21,60	25,92	0,30	0,45	38,88	40	0,46	9
2033	128	100,00	128	125,00	26,00	16,00	168,92	21,66	25,99	0,30	0,45	38,99	40	0,46	9
2034	129	100,00	129	125,00	26,00	16,00	168,92	21,72	26,06	0,30	0,45	39,09	40	0,46	9
2035	129	100,00	129	125,00	26,00	16,00	168,92	21,78	26,13	0,30	0,45	39,20	40	0,46	9
2036	129	100,00	129	125,00	26,00	16,00	168,92	21,84	26,21	0,30	0,45	39,31	40	0,46	9
2037	130	100,00	130	125,00	26,00	16,00	168,92	21,90	26,28	0,30	0,46	39,41	40	0,46	9
2038	130	100,00	130	125,00	26,00	16,00	168,92	21,96	26,35	0,30	0,46	39,52	40	0,46	9
2039	130	100,00	130	125,00	26,00	16,00	168,92	22,02	26,42	0,31	0,46	39,63	40	0,46	9
2040	131	100,00	131	125,00	26,00	16,00	168,92	22,08	26,49	0,31	0,46	39,74	40	0,46	9
2041	131	100,00	131	125,00	26,00	16,00	168,92	22,13	26,56	0,31	0,46	39,84	40	0,46	9
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE TABOCAS															
2022	455	100,00	455	125,00	26,00	16,00	168,92	76,83	92,19	1,07	1,60	138,29	155	1,79	31
2023	458	100,00	458	125,00	26,00	16,00	168,92	77,30	92,76	1,07	1,61	139,14	155	1,79	31
2024	460	100,00	460	125,00	26,00	16,00	168,92	77,78	93,33	1,08	1,62	140,00	155	1,79	32
2025	463	100,00	463	125,00	26,00	16,00	168,92	78,25	93,90	1,09	1,63	140,86	155	1,79	32
2026	466	100,00	466	125,00	26,00	16,00	168,92	78,73	94,48	1,09	1,64	141,71	155	1,79	32
2027	469	100,00	469	125,00	26,00	16,00	168,92	79,20	95,05	1,10	1,65	142,57	155	1,79	32
2028	472	100,00	472	125,00	26,00	16,00	168,92	79,68	95,62	1,11	1,66	143,42	155	1,79	32
2029	475	100,00	475	125,00	26,00	16,00	168,92	80,16	96,19	1,11	1,67	144,28	155	1,79	33
2030	477	100,00	477	125,00	26,00	16,00	168,92	80,63	96,76	1,12	1,68	145,14	155	1,79	33
2031	480	100,00	480	125,00	26,00	16,00	168,92	81,11	97,33	1,13	1,69	145,99	155	1,79	33
2032	483	100,00	483	125,00	26,00	16,00	168,92	81,58	97,90	1,13	1,70	146,85	155	1,79	33
2033	486	100,00	486	125,00	26,00	16,00	168,92	82,06	98,47	1,14	1,71	147,70	155	1,79	33
2034	489	100,00	489	125,00	26,00	16,00	168,92	82,53	99,04	1,15	1,72	148,56	155	1,79	34
2035	491	100,00	491	125,00	26,00	16,00	168,92	83,01	99,61	1,15	1,73	149,42	155	1,79	34
2036	494	100,00	494	125,00	26,00	16,00	168,92	83,48	100,18	1,16	1,74	150,27	155	1,79	34
2037	497	100,00	497	125,00	26,00	16,00	168,92	83,96	100,75	1,17	1,75	151,13	155	1,79	34
2038	500	100,00	500	125,00	26,00	16,00	168,92	84,44	101,32	1,17	1,76	151,98	155	1,79	34
2039	503	100,00	503	125,00	26,00	16,00	168,92	84,91	101,89	1,18	1,77	152,84	155	1,79	34
2040	505	100,00	505	125,00	26,00	16,00	168,92	85,39	102,46	1,19	1,78	153,70	155	1,79	35
2041	508	100,00	508	125,00	26,00	16,00	168,92	85,86	103,04	1,19	1,79	154,55	155	1,79	35



Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida		Consumo micromedido (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Período de funcionamento da produção atual (horas/dia)	Cota per capita (L/hab.dia)	DEMANDAS DE ÁGUA - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO							
		(%)	(hab.)					Consumo				Produção necessária	Dimensionamento da unidade de produção		Volume de reservação necessário (m³)
								Médio (m³/dia)	Dia de maior consumo (m³/dia)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)	Vazão de produção (m³/dia)	(m³/dia)	(L/s)	
POTENCIAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE TABULEIRO															
2022	30	100,00	30	125,00	26,00	16,00	168,92	5,13	6,15	0,07	0,11	9,23	12	0,14	3
2023	31	100,00	31	125,00	26,00	16,00	168,92	5,19	6,22	0,07	0,11	9,34	12	0,14	3
2024	31	100,00	31	125,00	26,00	16,00	168,92	5,25	6,30	0,07	0,11	9,44	12	0,14	3
2025	31	100,00	31	125,00	26,00	16,00	168,92	5,31	6,37	0,07	0,11	9,55	12	0,14	3
2026	32	100,00	32	125,00	26,00	16,00	168,92	5,36	6,44	0,07	0,11	9,66	12	0,14	3
2027	32	100,00	32	125,00	26,00	16,00	168,92	5,42	6,51	0,08	0,11	9,76	12	0,14	3
2028	32	100,00	32	125,00	26,00	16,00	168,92	5,48	6,58	0,08	0,11	9,87	12	0,14	3
2029	33	100,00	33	125,00	26,00	16,00	168,92	5,54	6,65	0,08	0,12	9,98	12	0,14	3
2030	33	100,00	33	125,00	26,00	16,00	168,92	5,60	6,72	0,08	0,12	10,08	12	0,14	3
2031	34	100,00	34	125,00	26,00	16,00	168,92	5,66	6,79	0,08	0,12	10,19	12	0,14	3
2032	34	100,00	34	125,00	26,00	16,00	168,92	5,72	6,87	0,08	0,12	10,30	12	0,14	3
2033	34	100,00	34	125,00	26,00	16,00	168,92	5,78	6,94	0,08	0,12	10,41	12	0,14	3
2034	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,84	7,01	0,08	0,12	10,51	12	0,14	3
2035	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,90	7,08	0,08	0,12	10,62	12	0,14	3
2036	35	100,00	35	125,00	26,00	16,00	168,92	5,96	7,15	0,08	0,12	10,73	12	0,14	3
2037	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,02	7,22	0,08	0,13	10,83	12	0,14	3
2038	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,08	7,29	0,08	0,13	10,94	12	0,14	3
2039	36	100,00	36	125,00	26,00	16,00	168,92	6,14	7,37	0,09	0,13	11,05	12	0,14	3
2040	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,20	7,44	0,09	0,13	11,15	12	0,14	3
2041	37	100,00	37	125,00	26,00	16,00	168,92	6,26	7,51	0,09	0,13	11,26	12	0,14	3

Fonte: Seletiva, 2021.



❖ *Análise dos resultados de cálculos de demandas*

- **Sistema Sede:** Em relação à produção de água necessária, observa-se que a capacidade instalada total do sistema da Sede é insuficiente para atender a demanda de água já no início de plano (2022), apresentando déficit de 929,45 m³/dia em 2022 e 2.089,72 m³/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 m³. 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).
- **Sistemas com capacidade de atendimento à demanda atual e futura:** 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.
- **Sistemas com capacidade de produção insuficiente:** Foi identificado que, mantendo-se a estrutura e configuração atual, alguns sistemas não possuem capacidade suficiente de produção para atendimento às demandas atual e/ou futura, sendo sistema Sede (já apresentado), Barreiro da Cruz (déficit de 31,48 m³/dia em 2022, chegando a 33,51 m³/dia em 2041), Baixio/Barrinhas (déficit de 0,16 m³/dia em 2026, chegando a 3,37 m³/dia em 2041), Jacu/Lagoinha/Barreiro do Mato (déficit de 16,84 m³/dia em 2022, chegando a 20,91 m³/dia em 2041) e Várzea da Conceição (déficit de 16,78 m³/dia em 2022, chegando a 18,82 m³/dia em 2041). 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.
- **Sistemas com capacidade de reservação insuficiente:** Como já mencionado, foi identificado que o sistema Sede 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.

- **Potenciais sistemas coletivos a serem implantados:** Conforme destacado, 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 m³/dia, 48 m³/dia, 27 m³/dia, 24 m³/dia, 16 m³/dia, 17 m³/dia, 28 m³/dia, 22 m³/dia, 40 m³/dia, 155 m³/dia e 12 m³/dia, respectivamente; e 8 m³, 11 m³, 6 m³, 6 m³, 4 m³, 4 m³, 7 m³, 5 m³, 10 m³, 35 m³ e 3 m³, 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.

Cabe destacar que não é escopo do PMSB elaborar projetos para os sistemas de abastecimento de água coletivos (existentes ou potenciais), somente apresentar a demanda desses locais. Ainda, o cálculo aqui apresentado para todos os sistemas e possibilidades de implantação/reestruturação é preliminar e, no item 4.1.2, referente às Proposições para Abastecimento de Água, serão propostos estudos para identificação da viabilidade técnico-econômica e social do desenvolvimento dos projetos das soluções em questão.

3.3.2. Esgotamento sanitário

A seção 5.2. do Produto 2, referente ao diagnóstico da situação do saneamento básico de Mamonas, apresentou o cenário atual do município no que se refere aos serviços de esgotamento sanitário. Tal documento evidenciou fragilidades e potencialidades relacionadas aos serviços, com destaque para a inexistência de tratamento de esgotos e a elevada quantidade de fossas rudimentares, tanto na área urbana quanto na área rural. Diante do diagnóstico realizado, para se construir as perspectivas técnicas para os serviços de esgotamento sanitário no município de Mamonas, faz-se necessário compreender os aspectos demográficos do município (considerando a área urbana e rural) e, assim, as projeções de demandas para os serviços.



No presente tópico, são abordadas as demandas, atual e futura, pelos serviços de esgotamento sanitário para o sistema coletivo da Sede urbana e para o potencial sistema coletivo a ser implementado, além das soluções individuais, considerando o horizonte de planejamento de 20 anos (2022 a 2041) do PMSB de Mamonas.

3.3.2.1. Demandas de esgotamento sanitário para os sistemas coletivos existentes ou com potencial de implantação no município

Em Mamonas foi identificado um sistema coletivo de esgotamento sanitário na Sede (SES Sede), composto somente pelas etapas de coleta e destinação final do efluente, sem tratamento. 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.

O diagnóstico da situação do saneamento básico de Mamonas também apontou que a população residente no distrito de Barrinhas atualmente utiliza soluções individuais para o esgotamento sanitário, contudo, em razão das características locais, a exemplo da proximidade entre residências e do tamanho populacional, este local apresenta potencial para ser atendido por sistema coletivo. Assim, para o distrito de Barrinhas, foram calculadas as demandas para um possível sistema de esgotamento sanitário a ser implementado. 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.

As variáveis utilizadas para os cálculos, os significados destas e as justificativas para os valores adotados, estão apresentados na Tabela 11. Ressalta-se que os valores adotados para estas variáveis foram obtidos por meio de informações fornecidas pela Prefeitura Municipal ou, em alguns casos, foram adotados valores de referência apresentados em literatura específica.

As equações utilizadas para cálculo das demandas estão apresentadas na Tabela 12.



Tabela 11 – Variáveis utilizadas nos cálculos de demanda nas unidades que compõem o sistema coletivo de esgotamento sanitário existente (SES Sede) ou para o sistema com potencial de implantação em Mamonas (SES Barrinhas)

Variável	Significado	Unidade	Fonte dos valores utilizados no PMSB e justificativa
População na área de abrangência	População total inserida na área de abrangência do sistema, incluindo a não atendida.	hab.	Foi adotada a população ano a ano apresentada na projeção populacional (Capítulo 3.1 deste documento), considerando a área total da Sede urbana e do distrito de Barrinhas.
População atendida (P)	População atualmente atendida pelo sistema.	%	Como não se dispõe de informação sobre a população atendida por coleta pelo sistema Sede, foi considerada uma porcentagem de atendimento de 30% da população no ano de 2021. Com relação ao tratamento, sabe-se que o sistema Sede não realiza o tratamento do esgoto coletado; portanto, foi considerado 0% de atendimento da população por tratamento de esgoto até o ano de 2026 (início do Médio Prazo) e, a partir de então, foi prevista a implementação do tratamento, com porcentagens escalonadas, até chegar a 100% de atendimento da população na área de abrangência do sistema.
Cota <i>per capita</i> (qpc)	Consumo médio diário por pessoa (micromedido), considerando todos os usuários do sistema (domésticos, públicos, comerciais e industriais), acrescido do índice de perdas.	L/hab.dia	A cota <i>per capita</i> adotada para o sistema Sede (existente) e para o sistema Barrinhas (proposto) foi a mesma utilizada nos cálculos para os serviços de abastecimento de água (apresentados no item 3.3.1): 168,92 L/hab.dia.
Coeficiente de retorno (R)	Fração da água fornecida que adentra a rede coletora na forma de esgoto.	%	Segundo dados da literatura, valores típicos de coeficiente de retorno variam de 40 a 100%. Na impossibilidade de se obter valores locais, o usualmente adotado é 80% (VON SPERLING, 2005). Para os sistemas Sede e Barrinhas, adotou-se o coeficiente de 80%, conforme indica a literatura científica, em virtude de o prestador de serviços (Prefeitura Municipal) não ter informado tal coeficiente para o sistema Sede.
Taxa de infiltração	Quantidade de água infiltrada na rede coletora, que depende de fatores como: extensão da rede coletora, diâmetro da tubulação, área servida, tipo de solo, profundidade do lençol freático, topografia e densidade populacional.	L/s.km	Para valores de taxa de infiltração, quando não há dados disponíveis, usualmente são utilizados valores propostos em literatura, os quais se baseiam no diâmetro da tubulação, tipo de junta, nível do lençol freático e permeabilidade do solo, e podem variar de 0,05 a 1,0 L/s.km (CRESPO, 1997 apud VON SPERLING, 2005; ABNT, 1986). Para os sistemas Sede (para o qual não foram disponibilizados dados pela Prefeitura) e Barrinhas, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 L/s.km, que é um valor intermediário sugerido por Crespo (1997 apud VON SPERLING, 2014) para tubulações elásticas com diâmetro inferior a 400 mm.
Extensão de rede por habitante	Taxa que descreve qual a extensão da rede coletora necessária para atender um habitante.	km/hab.	Segundo dados da literatura, valores típicos de extensão de rede variam em torno de 0,0025 a 0,0035 km por habitante (VON SPERLING, 2014). Para o sistema Sede (para o qual não foram disponibilizados dados pela Prefeitura) e para o sistema proposto para Barrinhas, foi adotado o valor de 0,0035 km/hab.
Capacidade instalada de tratamento	Capacidade atualmente instalada para tratamento dos esgotos sanitários.	L/s	Como não há ETE instalada no município, não foi considerada a capacidade instalada de tratamento para avaliar o sistema.

Fonte: Libânio e colaboradores, 2016; von Sperling, 2005; Além Sobrinho e Tsutiya, 1999.



Tabela 12 – Equações utilizadas nos cálculos de demandas do SES existente e do SES potencial

Variável	Considerações	Equação
Vazão doméstica média de contribuição	Vazão de esgoto produzida pela população atendida. Calculada com base na população do ano de referência (P), cota <i>per capita</i> (qpc), e coeficiente de retorno (R).	$Q \text{ méd (L/s)} = \frac{P \text{ (hab)} \times qpc(\text{L/hab. dia}) \times R}{86400 \text{ (s/d)}}$
Vazão de infiltração no sistema	Vazão resultante de tubos defeituosos, conexões, juntas ou paredes de poços de visita (Von Sperling, 2017). Calculada com base na extensão da rede por habitante, população no ano de referência (P) e taxa de infiltração.	$Q \text{ inf(L/s)} = \text{extensão da rede por habitante (km/hab)} \times P(\text{hab}) \times \text{taxa de infiltração (L/s.km)}$
Vazão a ser tratada	Demanda por tratamento de esgotos, resultante da soma da vazão média de esgotos ($Q_{\text{méd}}$) produzida e da vazão de infiltração (Q_{inf}).	$Q \text{ (L/s)} = Q \text{ méd(L/s)} + Q \text{ inf (L/s)}$
Saldo ou déficit de tratamento	Diferença entre a capacidade instalada de tratamento e a vazão a ser tratada.	$\begin{aligned} \text{Saldo ou deficit de tratamento (L/s)} \\ = \text{capacidade instalada (L/s)} - Q(\text{L/s}) \end{aligned}$

Fonte: Seletiva, 2021.



A partir das equações acima, na Tabela 13 é apresentado o resultado de demandas para o Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede de Mamonas. Na Tabela 13 são apresentados os resultados de demandas para o possível novo sistema a ser implantado, no distrito de Barrinhas, que ainda não possui atendimento por sistema coletivo, mas que, durante a etapa de diagnóstico, foi identificada a possibilidade de vir a ter. Contudo, ressalta-se, novamente, que a verificação da viabilidade técnica e econômica para definição pela implantação ou não desses sistemas, deve ser objeto de estudo, o qual é proposto neste PMSB.

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, devendo o prestador de serviços, após levantamento dos dados necessários, atualizar os cálculos aqui apresentados.



Tabela 13 – Avaliação de demandas pelos serviços de esgotamento sanitário, projetados de 2022 a 2041, para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Mamonas

Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida por coleta		População atendida por tratamento		Vazão média de contribuição (L/s)	Extensão de rede por habitante (km/hab.)	Extensão de rede demandada (km)	Taxa de infiltração (L/s/km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão a ser tratada (L/s)
		%	hab.	%	hab.						
SISTEMA DE ESGOTAMENTO DA SEDE											
2022	4044	30,00	1.213	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	4147	30,00	1.244	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	4250	36,00	1.530	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	4353	42,00	1.828	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	4455	48,00	2.138	20,00	891	3,34	0,0035	7,48	0,15	1,12	4,46
2027	4558	54,00	2.461	30,00	1.367	3,85	0,0035	8,61	0,15	1,29	5,14
2028	4661	60,00	2.796	40,00	1.864	4,37	0,0035	9,79	0,15	1,47	5,84
2029	4763	66,00	3.144	50,00	2.382	4,92	0,0035	11,00	0,15	1,65	6,57
2030	4866	72,00	3.504	60,00	2.920	5,48	0,0035	12,26	0,15	1,84	7,32
2031	4969	78,00	3.876	70,00	3.478	6,06	0,0035	13,56	0,15	2,03	8,09
2032	5071	84,00	4.260	80,00	4.057	6,66	0,0035	14,91	0,15	2,24	8,90
2033	5174	90,00	4.657	90,00	4.657	7,28	0,0035	16,30	0,15	2,44	9,72
2034	5277	100,00	5.277	100,00	5.277	8,25	0,0035	18,47	0,15	2,77	11,02
2035	5380	100,00	5.380	100,00	5.380	8,41	0,0035	18,83	0,15	2,82	11,23
2036	5482	100,00	5.482	100,00	5.482	8,57	0,0035	19,19	0,15	2,88	11,45
2037	5585	100,00	5.585	100,00	5.585	8,74	0,0035	19,55	0,15	2,93	11,67
2038	5688	100,00	5.688	100,00	5.688	8,90	0,0035	19,91	0,15	2,99	11,89
2039	5790	100,00	5.790	100,00	5.790	9,06	0,0035	20,27	0,15	3,04	12,10
2040	5893	100,00	5.893	100,00	5.893	9,22	0,0035	20,63	0,15	3,09	12,31
2041	5996	100,00	5.996	100,00	5.996	9,38	0,0035	20,98	0,15	3,15	12,53

Fonte: Seletiva, 2021.



Tabela 14 – Avaliação de demandas pelos serviços de esgotamento sanitário, projetados de 2022 a 2041, para o Sistema de Esgotamento Sanitário com potencial de implantação no município de Mamonas

Ano	População na área de abrangência do sistema (hab.)	População atendida por coleta		População atendida por tratamento		Vazão média de contribuição (L/s)	Extensão de rede por habitante (km/hab.)	Extensão de rede demandada (km)	Taxa de infiltração (L/s/km)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão a ser tratada (L/s)
		%	hab.	%	hab.						
SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE BARRINHAS											
2022	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	101	20,00	20	20,00	20	0,03	0,0035	0,07	0,15	0,01	0,04
2027	101	30,00	30	30,00	30	0,05	0,0035	0,10	0,15	0,02	0,07
2028	101	40,00	41	40,00	41	0,06	0,0035	0,14	0,15	0,02	0,08
2029	102	50,00	51	50,00	51	0,08	0,0035	0,18	0,15	0,03	0,11
2030	102	60,00	61	60,00	61	0,10	0,0035	0,21	0,15	0,03	0,13
2031	103	70,00	72	70,00	72	0,11	0,0035	0,25	0,15	0,04	0,15
2032	103	80,00	82	80,00	82	0,13	0,0035	0,28	0,15	0,04	0,17
2033	103	90,00	93	90,00	93	0,15	0,0035	0,32	0,15	0,05	0,20
2034	104	100,00	104	100,00	104	0,16	0,0035	0,36	0,15	0,05	0,21
2035	104	100,00	104	100,00	104	0,16	0,0035	0,36	0,15	0,05	0,21
2036	104	100,00	104	100,00	104	0,16	0,0035	0,36	0,15	0,05	0,21
2037	105	100,00	105	100,00	105	0,16	0,0035	0,36	0,15	0,05	0,21
2038	105	100,00	105	100,00	105	0,16	0,0035	0,36	0,15	0,05	0,21
2039	105	100,00	105	100,00	105	0,16	0,0035	0,36	0,15	0,05	0,21
2040	106	100,00	106	100,00	106	0,17	0,0035	0,36	0,15	0,05	0,22
2041	106	100,00	106	100,00	106	0,17	0,0035	0,37	0,15	0,05	0,22

Fonte: Seletiva, 2021.



❖ *Análise dos resultados de cálculos de demandas*

- **Sistema Sede:** Conforme a Tabela 13, 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.
- **Potencial sistema coletivo a ser implantado:** Conforme a Tabela 14 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. Ressalta-se que, caso os estudos de viabilidade técnica, econômica e social (a serem propostos no item 4.1.3) indiquem a implantação desse sistema, deve-se proceder à elaboração de projetos básicos e executivos para tal.

Cabe destacar que não é escopo do PMSB elaborar um projeto para os sistemas de esgotamento sanitário coletivo (existentes ou potenciais), somente apresentar a demanda destes locais. Ainda, o cálculo aqui apresentado para todos os sistemas e possibilidades de implantação é preliminar e no item 4.1.3, referente aos Programas, Projetos e Ações para Esgotamento Sanitário, serão propostos estudos para identificação da viabilidade técnico-econômica e social do desenvolvimento dos projetos das soluções em questão.

3.3.2.2. Demandas por soluções individuais de esgotamento sanitário

Com base na projeção populacional das comunidades rurais de Mamonas (item 3.1), observa-se um aumento da população nessa área ao longo dos anos. Tal cenário, somado ao baixo adensamento e/ou distanciamento das residências, aponta para a implantação de soluções individuais, em razão da inviabilidade financeira e operacional de um sistema coletivo.

A fim de verificar a vazão média de contribuição total dos habitantes a serem potencialmente beneficiados com soluções individuais, aplicou-se a equação de vazão média de contribuição, apresentada na Tabela 15. Para a variável população, foi



considerada a população não contemplada nos cálculos dos sistemas coletivos, apresentado no item 3.3.2.1, ou seja, a população residente nas comunidades rurais. Além disso, foi considerado o consumo *per capita* de 125 L/hab.dia, conforme o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil para a área rural do estado de Minas Gerais (ANA, 2019) e o coeficiente de retorno de 0,8, conforme indicado em Von Sperling (2005). Este cálculo foi realizado para cada comunidade rural para o ano de 2041, por ser o ano de máxima população na área rural no horizonte de planejamento do PMSB, visto que nas comunidades rurais ocorre aumento da população. A demanda média de contribuição por comunidade rural está apresentada na Tabela 15.

Tabela 15 – Vazão média de contribuição de esgotos para a população com potencial de ser atendida por soluções individuais para as comunidades rurais de Mamonas

Comunidade	População a ser atendida por solução individual (hab.)	Vazão média de contribuição (L/s)
Baixio	15	0,02
Barra do Sítio	105	0,12
Barreiro Branco	22	0,03
Barreiro da Cruz	167	0,19
Barreiro de Itapecuru	16	0,02
Barreiro de Ouro	27	0,03
Barreiro do Mato	75	0,09
Barreiro do Sítio	41	0,05
Brejão	40	0,05
Cabeceira	46	0,05
Caetano	99	0,11
Caraibas de Baixo	206	0,24
Caraibas de Cima	79	0,09
Castanha	10	0,01
Consulta	155	0,18
Enchu	88	0,10
Fundão	22	0,03
Furadinho	21	0,02
Furquilha	26	0,03
Gado Bravo	87	0,10
Galheiros	17	0,02
Havana	42	0,05
Jacu	20	0,02
Jaqueira	23	0,03
Jataí	77	0,09
Jiboia	24	0,03



Comunidade	População a ser atendida por solução individual (hab.)	Vazão média de contribuição (L/s)
Junco	51	0,06
Jurema	22	0,03
Lagoa do Sítio	55	0,06
Lameiro	37	0,04
Limoeiro	113	0,13
Melada	92	0,11
Mimoso	26	0,03
Mocó	12	0,01
Morro Agudo	17	0,02
Olhos d'Água	27	0,03
Paus Preto	70	0,08
Pedra Redonda	70	0,08
Pinhão	42	0,05
Riacho das Pedras	118	0,14
Riacho de Areia I	51	0,06
Riacho de Areia II	88	0,10
Riacho Fundo	41	0,05
Roçado Velho	131	0,15
Salinas	33	0,04
Sapé	207	0,24
Sítio	48	0,06
Tabocas	36	0,04
Tabuleiro	37	0,04
Teiú	40	0,05
Urubu	47	0,05
Várzea da Conceição	77	0,09
Total	3.140	3,63

Fonte: Seletiva, 2021.

A vazão média de contribuição de esgotos domésticos do conjunto de domicílios com potencial para recebimento das soluções individuais, considerando as metas definidas para o cenário de referência adotado no PMSB, para o índice de domicílios atendidos por soluções adequada de esgotamento sanitário (rede coletora ou soluções estáticas), está apresentada ano a ano na Tabela 16.



Tabela 16 – Vazão média de contribuição de esgotos para a população com potencial de ser atendida por soluções individuais

Ano	População total a ser potencialmente atendida por solução individual (hab.)	Meta de atendimento da população por solução adequada		Vazão média de contribuição (L/s)
		%	hab.	
2022	3.140	-	-	-
2023	3.140	-	-	-
2024	3.140	2,00	63	0,07
2025	3.140	4,00	126	0,15
2026	3.140	8,00	251	0,29
2027	3.140	15,00	471	0,55
2028	3.140	25,00	785	0,91
2029	3.140	35,00	1.099	1,27
2030	3.140	50,00	1.570	1,82
2031	3.140	65,00	2.041	2,36
2032	3.140	80,00	2.512	2,91
2033	3.140	95,00	2.983	3,45
2034	3.140	100,00	3.140	3,63
2035	3.140	100,00	3.140	3,63
2036	3.140	100,00	3.140	3,63
2037	3.140	100,00	3.140	3,63
2038	3.140	100,00	3.140	3,63
2039	3.140	100,00	3.140	3,63
2040	3.140	100,00	3.140	3,63
2041	3.140	100,00	3.140	3,63

Fonte: Seletiva, 2021.

Conforme apresentado na Tabela 16, a vazão média de contribuição do conjunto total de domicílios na área rural de Mamonas, considerando a progressão do atendimento por soluções individuais, varia de 0,07 L/s a 3,63 L/s. Destaca-se que o tratamento adequado para os esgotos gerados nestas áreas é primordial para a saúde da população e o equilíbrio ambiental.

É importante ressaltar que não cabe, a este PMSB, apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de esgotamento sanitário, mas sim avaliar as necessidades da população em relação a este serviço (demanda), propondo alternativas para compatibilizá-las. Destaca-se, ainda, que, em virtude da ausência de informações para estimar algumas variáveis, foram utilizados dados teóricos da literatura. Assim, não é possível realizar dimensionamento de sistemas por meio dos



dados aqui listados, sendo imprescindível a elaboração de projetos específicos que trabalhem com os dados referentes à específica área do projeto.

3.3.3. 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* destes e a “população projetada” para todos os anos do horizonte de planejamento. Esses dados servirão de base para a elaboração dos projetos do sistema de coleta e tratamento das tipologias de resíduos.

A partir das carências relacionadas ao sistema atual, foram identificadas variáveis que devem ser consideradas no estabelecimento de cenários de planejamento que visam suas melhorias, conforme apresentado na Tabela 17.



Tabela 17 – Variáveis estabelecidas para cálculo das demandas no cenário selecionado para o Município de Mamonas

Variável	Considerações	Equação
Massa de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 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 estimada para Mamonas é de 0,650 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.	Massa de RSU gerados = geração <i>per capita</i> de resíduos x população Massa de RSU coletados = geração <i>per capita</i> de resíduos x população atendida por coleta
Índice de cobertura do serviço de coleta convencional dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	Sobre essa variável, deve-se considerar o índice atual de abrangência desse serviço. De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Mamonas, 100% da população da Sede Municipal é atendida pelo serviço de coleta convencional dos RS, enquanto no distrito e nas comunidades rurais não há atendimento. Sendo assim, serão considerados esses índices iniciais para a cobertura desse serviço.	População atendida = População total x 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.	Massa de resíduos recicláveis recuperados = Massa total de RSU coletado x Taxa de recuperação de recicláveis
Índice de Atendimento pelos Serviços de Limpeza Pública	Os serviços de limpeza pública como poda, limpeza de bueiros e bocas de lobo, roçagem, limpeza de fundos de vale e remoção de animais mortos são realizados em 100% da Sede do Município e 0% das áreas rurais, segundo a Prefeitura de Mamonas, correspondendo a cerca de 62% da população total do município. Sendo assim, serão considerados esses índices iniciais para a cobertura desse serviço.	Índice de limpeza pública = População atendida pelos serviços/população que necessita dos serviços x 100



Variável	Considerações	Equação
Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)	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/m³, 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.	Taxa de geração de RCC e RV = 0,429 kg/hab./dia x População área urbana Capacidade de coleta de RCC/RV = Peso específico resíduo x volume do equipamento
Destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos	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 e não há associação de catadores de materiais recicláveis, no município de Mamonas. 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.	Massa de resíduos para disposição = Massa de RSD coletado – Massa de recicláveis recuperados

*As UPRVs são locais apropriados para a população entregar gratuitamente materiais que não são recolhidos pela coleta convencional, como entulho de construção e demolição (sobras de tijolos, telhas, argamassa, pedra, terra etc), madeira, móveis, entre outros. As UPRVs não recebem lixo doméstico, lixo orgânico, resíduos industriais ou de serviços de saúde e nem animais mortos.

Fonte: Seletiva, 2021.



Conforme já apresentado no item 3.2.3, referente à Definição do cenário de referência para o PMSB, a situação idealizada e escolhida para o PMSB de Mamonas, considera um planejamento de execução de ações escalonadas em curto, médio e longo prazo, tendo em vista maiores dificuldades que deverão ser enfrentadas pelo município, como disponibilidade orçamentária e maior necessidade de tempo para planejamento e implantação das ações. Neste cenário a situação atual não sofreria grandes interferências, sendo considerada factível, mas não a ideal, frente à universalização da prestação de serviços de saneamento básico, em quantidade e qualidade adequada às necessidades da população. Considerou-se que o município levará um tempo para o planejamento e implementação das ações, com a maior parte dos investimentos ocorrendo em curto e médio prazos.

As metas estabelecidas para o cenário selecionado, que levam em consideração os diferentes prazos no horizonte de planejamento, foram apresentadas no item 3.2.2. E na Tabela 18 é possível observar uma prospecção das variáveis mencionadas na Tabela 17 para os 20 anos do horizonte de planejamento do PMSB, considerando as metas mencionadas. Nela também é apresentada a projeção referente à massa gerada de resíduos da construção civil, além da massa de resíduos gerada para disposição final.



Tabela 18 – Demandas pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, projetadas de 2022 a 2041, considerando as metas estabelecidas para o cenário selecionado

Ano	Pop. Total (hab.)	Índice de cobertura coleta convencional de RSD (%)			Pop. Atendida coleta convencional			Índice de cobertura da coleta seletiva (%)			População atendida coleta seletiva			Índice de Abrangência dos serviços de limpeza pública	População atendida pelos serviços de limpeza pública	Eliminação de locais de disposição inadequada dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV) (%)	Metas para redução da geração de resíduos (%)	Massa gerada de resíduos da construção civil (t/ano)	Massa total de RSU gerado (kg/dia)	Taxa de recuperação de recicláveis (%)	Massa de resíduos recicláveis recuperados (kg/dia)	Massa de resíduos para disposição final (kg/dia)
		Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural									
2022	6541	57,9%	90,0%	6,0%	3790	3640	150	1,3%	1,5%	1,0%	86	61	25	62,0%	4055	1,0%	0,0%	3277,0	4260,1	1,0%	42,6	4217,5
2023	6559	59,1%	90,0%	6,0%	3877	3732	145	1,3%	1,5%	1,0%	86	62	24	62,0%	4067	3,0%	0,5%	3260,6	4238,8	1,0%	42,4	4196,4
2024	6577	62,3%	92,0%	8,0%	4096	3910	186	4,3%	5,0%	3,0%	282	212	70	62,0%	4078	5,0%	1,0%	3244,2	4217,5	1,5%	63,3	4154,2
2025	6596	65,4%	94,0%	10,0%	4316	4091	224	8,3%	10,0%	5,0%	547	435	112	62,0%	4089	8,0%	1,5%	3227,8	4196,2	1,5%	62,9	4133,3
2026	6614	69,6%	96,0%	15,0%	4601	4277	324	15,8%	20,0%	7,0%	1042	891	151	65,0%	4299	12,0%	2,0%	3211,5	4174,9	3,0%	125,2	4049,7
2027	6632	73,6%	98,0%	20,0%	4882	4467	415	23,7%	30,0%	10,0%	1575	1367	207	65,0%	4311	18,0%	2,5%	3195,1	4153,6	4,0%	166,1	3987,5
2028	6650	77,6%	100,0%	25,0%	5158	4661	497	32,5%	40,0%	15,0%	2163	1864	298	68,0%	4522	25,0%	3,0%	3178,7	4132,3	5,0%	206,6	3925,7
2029	6669	81,4%	100,0%	35,0%	5430	4763	667	41,4%	50,0%	20,0%	2763	2382	381	68,0%	4535	35,0%	4,0%	3145,9	4089,7	6,0%	245,4	3844,3
2030	6687	85,0%	100,0%	45,0%	5685	4866	819	50,5%	60,0%	25,0%	3375	2920	455	72,0%	4815	45,0%	5,0%	3113,2	4047,1	7,0%	283,3	3763,8
2031	6705	88,3%	100,0%	55,0%	5924	4969	955	68,3%	80,0%	35,0%	4583	3975	608	72,0%	4828	55,0%	6,0%	3080,4	3961,9	8,0%	317,0	3644,9
2032	6724	91,4%	100,0%	65,0%	6145	5071	1074	86,5%	100,0%	45,0%	5815	5071	743	77,0%	5177	65,0%	7,0%	3047,6	3961,9	9,0%	356,6	3605,3
2033	6742	95,3%	100,0%	80,0%	6428	5174	1254	89,5%	100,0%	55,0%	6036	5174	862	77,0%	5191	75,0%	8,0%	3014,8	3919,3	10,0%	391,9	3527,4
2034	6760	98,9%	100,0%	95,0%	6686	5277	1409	93,4%	100,0%	70,0%	6315	5277	1038	83,0%	5611	85,0%	9,0%	2982,1	3876,7	11,0%	426,4	3450,3
2035	6779	100,0%	100,0%	100,0%	6779	5380	1399	96,9%	100,0%	85,0%	6569	5380	1189	83,0%	5626	95,0%	10,0%	2949,3	3834,1	12,0%	460,1	3374,0
2036	6797	100,0%	100,0%	100,0%	6797	5482	1315	100,0%	100,0%	100,0%	6797	5482	1315	90,0%	6117	100,0%	13,0%	2851,0	3706,3	14,0%	518,9	3187,4
2037	6815	100,0%	100,0%	100,0%	6815	5585	1230	100,0%	100,0%	100,0%	6815	5585	1230	90,0%	6134	100,0%	15,0%	2785,5	3621,1	16,0%	579,4	3041,7
2038	6833	100,0%	100,0%	100,0%	6833	5688	1146	100,0%	100,0%	100,0%	6833	5688	1146	98,0%	6697	100,0%	17,0%	2719,9	3535,9	18,0%	636,5	2899,4
2039	6852	100,0%	100,0%	100,0%	6852	5790	1061	100,0%	100,0%	100,0%	6852	5790	1061	98,0%	6715	100,0%	20,0%	2621,6	3408,1	20,0%	681,6	2726,5
2040	6870	100,0%	100,0%	100,0%	6870	5893	977	100,0%	100,0%	100,0%	6870	5893	977	100,0%	6870	100,0%	25,0%	2457,8	3195,1	22,0%	702,9	2492,2
2041	6888	100,0%	100,0%	100,0%	6888	5996	893	100,0%	100,0%	100,0%	6888	5996	893	100,0%	6888	100,0%	30,0%	2293,9	2982,1	25,0%	745,5	2236,6

Fonte: Seletiva, 2021.



3.3.4. Drenagem e Manejo de águas pluviais

3.3.4.1. Parâmetros de referência para os cálculos de demandas

Para construção do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, no horizonte de planejamento do PMSB, determinou-se como premissas as carências e particularidades identificadas no município durante a etapa de diagnóstico. Ressalta-se que, devido à ausência de alguns dados técnicos para avaliar as necessidades, trabalhou-se em alguns momentos com dados teóricos da literatura.

Como especificado no Diagnóstico do PMSB (Produto 2), o município de Mamonas não possui um sistema de drenagem implantado, sendo identificados apenas sarjetas e meios fios em algumas vias isoladas e duas bocas de lobo isoladas. Para estes dispositivos existentes a prefeitura não dispõe de um cadastro técnico, o que dificulta a implantação de um cronograma de manutenção, bem como a definição das capacidades de transporte de tais estruturas, uma vez que não se faz possível a análise dos projetos.

É importante frisar que Mamonas não possui quaisquer programas ou instrumento de gestão voltados para a drenagem urbana, como Plano Diretor Municipal, Lei de Uso e Ocupação do Solo ou Código de Obras, conforme apresentado no Diagnóstico. 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 será 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.

O processo de urbanização e adensamento populacional resulta na substituição das superfícies naturais por pavimentos e construções, impedindo que ocorra a infiltração natural da água no solo e, conseqüentemente, aumentando o escoamento superficial



e resultando em maiores vazões escoadas, que podem ocasionar a formação de pontos de enxurradas, alagamentos e inundações.

Nesse sentido, nota-se uma forte correlação entre a qualidade da drenagem e o desenvolvimento urbano. Autores como Fisrwg (1998) e Tucci (2015) abordam em seus estudos as relações de causa e efeito entre as tipologias de uso e cobertura do solo com o comportamento hidrológico. Ambos os autores corroboram com a observação de uma tendência de redução da capacidade de evapotranspiração e infiltração das águas pluviais à medida que há um incremento da taxa de urbanização, o que interfere sobremaneira no coeficiente de *runoff*, e em outros parâmetros hidráulicos, conforme apresentado na Figura 6.

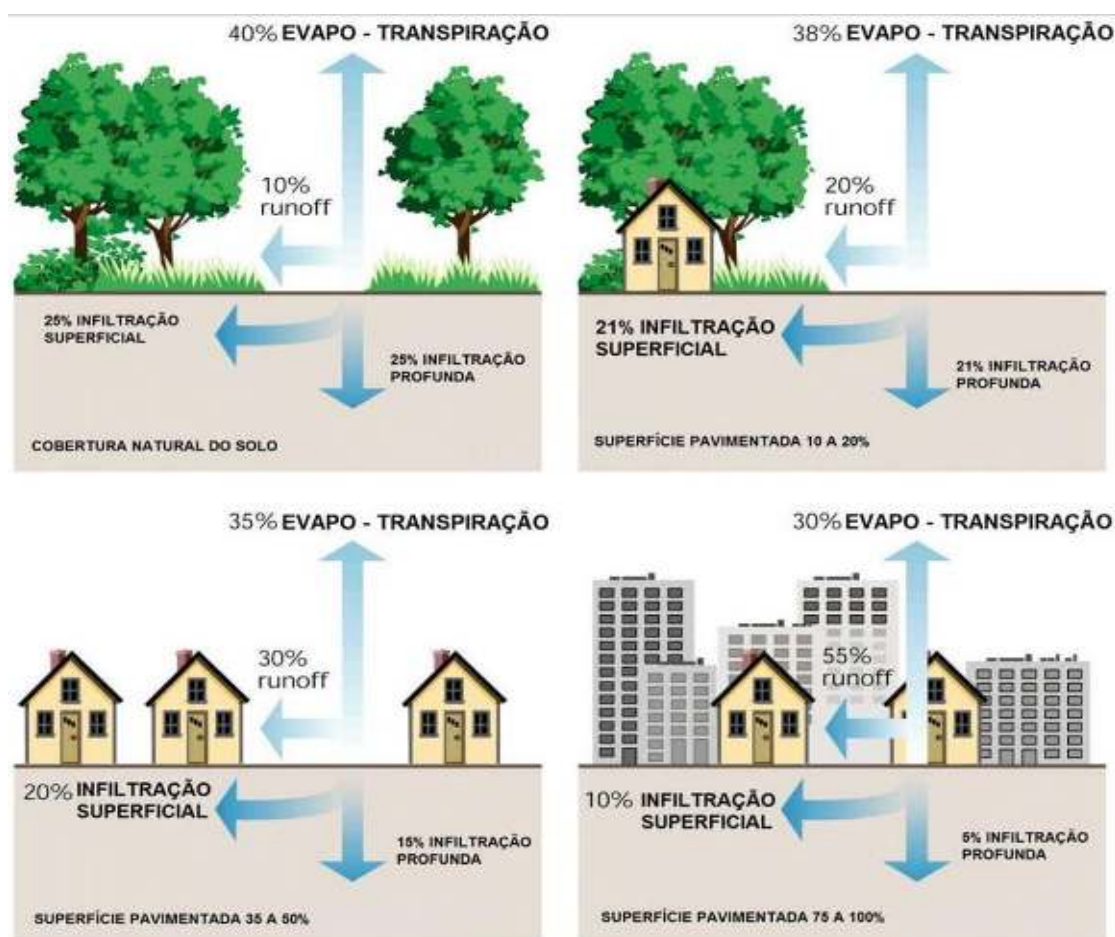


Figura 6 – Variabilidade do escoamento com o aumento das superfícies impermeáveis

Fonte: Adaptado de FISRWG, 1998.

Menciona-se que o processo de urbanização e adensamento populacional é diretamente relacionado ao crescimento populacional no município, resultando no



acréscimo da demanda de domicílios e infraestrutura, o que reflete no aumento da área construída e conseqüentemente da área impermeabilizada.

Por essa perspectiva, o aumento populacional tende a pressionar o sistema de drenagem urbano, uma vez que aumenta a área impermeabilizada e por conseqüência as vazões e a velocidade de escoamento nas vias e nos corpos hídricos (Figura 7).

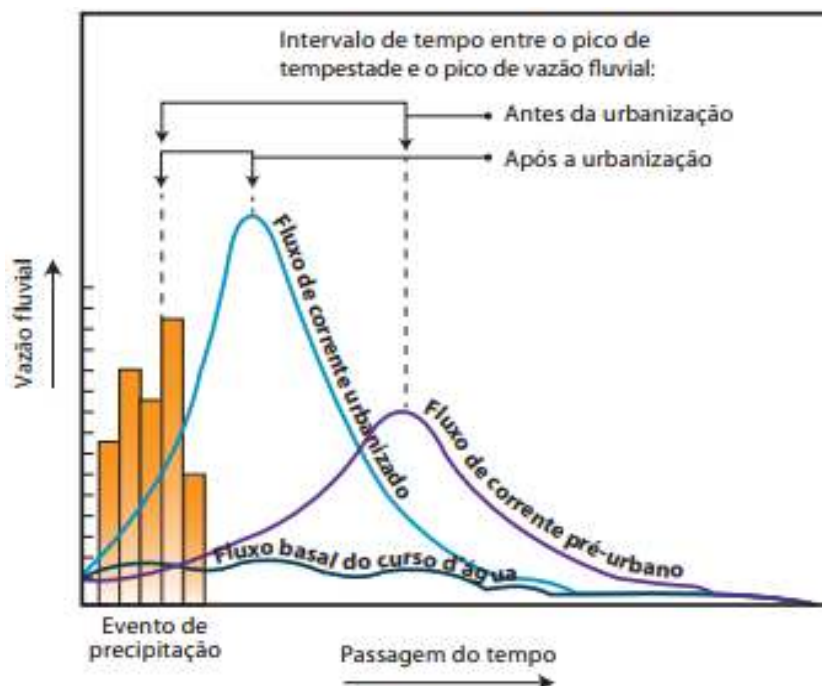


Figura 7 – Intervalo de tempo entre o pico de tempestade e o pico de vazão fluvial

Fonte: Christopherson, 2012.

É importante ressaltar que mesmo utilizando-se cálculos matemáticos para auxiliar na projeção de horizontes de planejamento para o sistema de drenagem, esses não fornecem fundamentos necessários para apresentar cenários totalmente realísticos, configurando-se apenas como modelos preditivos, ou seja, estimativas calculadas com base nas condições atuais. Nesse sentido, a construção dos cenários de demandas pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais se baseará nas tendências de desenvolvimento urbano apresentadas pelo município, tendo como base as estatísticas anuais de uso e cobertura do solo, bem como as projeções populacionais apresentadas no item 3.1. Sendo assim, para um prognóstico efetivo desse serviço, apresentam-se dois cenários de demandas, conforme Tabela 19.



Tabela 19 – Cenários de demanda

Descrição	
Cenário 1	Representa a continuidade da tendência atual de crescimento da mancha urbana do município, com expansão da malha asfáltica e implantação de dispositivos e estruturas de drenagem nas vias públicas ocorrendo de maneira gradual. Caracterizado como um cenário moderado no planejamento e na execução das ações relativas à drenagem, o Cenário 1 possui um quadro realista em relação ao crescimento urbano e ao desenvolvimento da infraestrutura do município, bem como ao disciplinamento do uso e cobertura do solo.
Cenário 2	Caracteriza-se por uma ocupação desordenada do território municipal, com uma taxa de impermeabilização do solo elevada e sem a implantação dos dispositivos e estruturas de drenagem, o que não possibilitaria um planejamento eficiente para o direcionamento de recursos, visando melhorias coordenadas no sistema de drenagem. Caracterizando como um cenário pessimista em relação ao escoamento superficial, o Cenário 2 possui uma evolução da mancha urbana superior à tendência observada nos últimos anos, decorrente de algum fator externo ou mudança abrupta no crescimento da população local, tal como maiores taxas de natalidade e imigrações no município, principalmente em sua área urbana.

Fonte: Seletiva, 2021.

Considerando que a taxa de crescimento da área urbana de Mamonas apresenta tendência constante, pode-se defini-la como um mecanismo de regulação para o desenvolvimento urbano, aplicando-se dentro do horizonte de projeto de 20 anos do PMSB.

Analisando o exposto para ambos os 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.

3.3.4.2. 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 8.



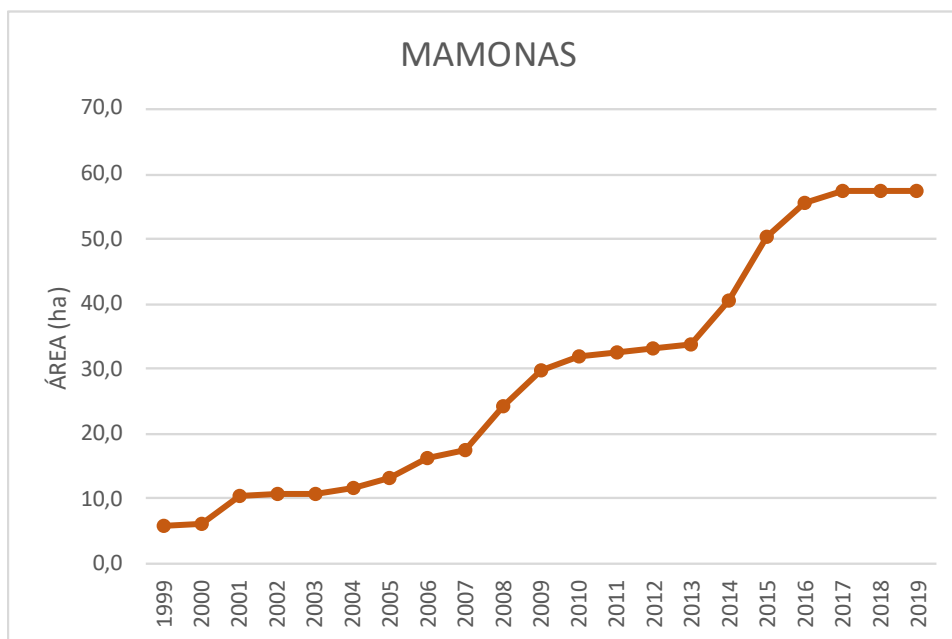


Figura 8 – Comportamento da infraestrutura urbana em Mamonas

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 20.

Tabela 20 – Projeção futura da mancha urbana

Ano	População projetada na área urbana	Mancha urbana projetada (ha)
2020*	3839	59,74
2021*	3942	62,19
2022	4044	64,63
2023	4147	67,08
2024	4250	69,53
2025	4353	71,98
2026	4455	74,43
2027	4558	76,88
2028	4661	79,32
2029	4763	81,77
2030	4866	84,22
2031	4969	86,67
2032	5071	89,12
2033	5174	91,57
2034	5277	94,01
2035	5380	96,46

Ano	População projetada na área urbana	Mancha urbana projetada (ha)
2036	5482	98,91
2037	5585	101,36
2038	5688	103,81
2039	5790	106,26
2040	5893	108,70
2041	5996	111,15

*Valores fora da série histórica disponibilizada e obtidos para estimativa da mancha urbana dentro do horizonte de planejamento do PMSB.

Fonte: Seletiva, 2021.

O acréscimo territorial estimado na área da mancha urbana de Mamonas, até o ano de 2041, foi considerado para ocorrer naquelas áreas de possíveis expansões e adensamentos territoriais, como ruas com poucas residências, ocupação de lotes vagos e áreas periféricas adjacentes.

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 conforme Figura 9.



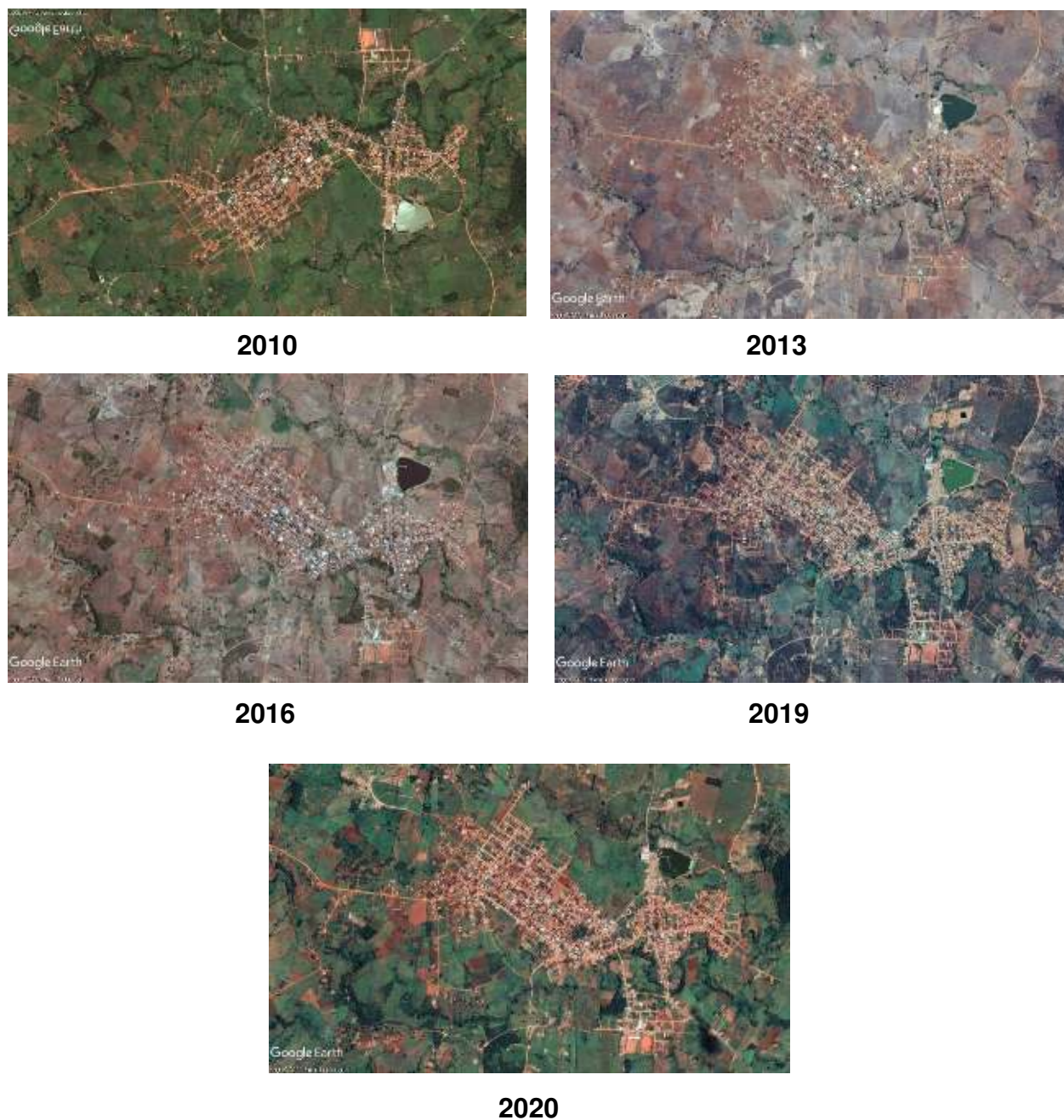


Figura 9 – Padrões espaciais de adensamento urbano em Mamonas

Fonte: Série histórica Google Earth, 2021.

Conforme observado nas imagens da Figura 9, 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, como demonstrado na Figura 9, definiu-se através de



modelagem matemática, tendo como orientação ruas com lotes vagos, com possíveis movimentações de obras e das áreas periféricas adjacentes, 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 10 apresenta a distribuição da mancha urbana municipal nos cenários atual e futuro, já considerando as áreas de expansão e adensamento previamente definidas.



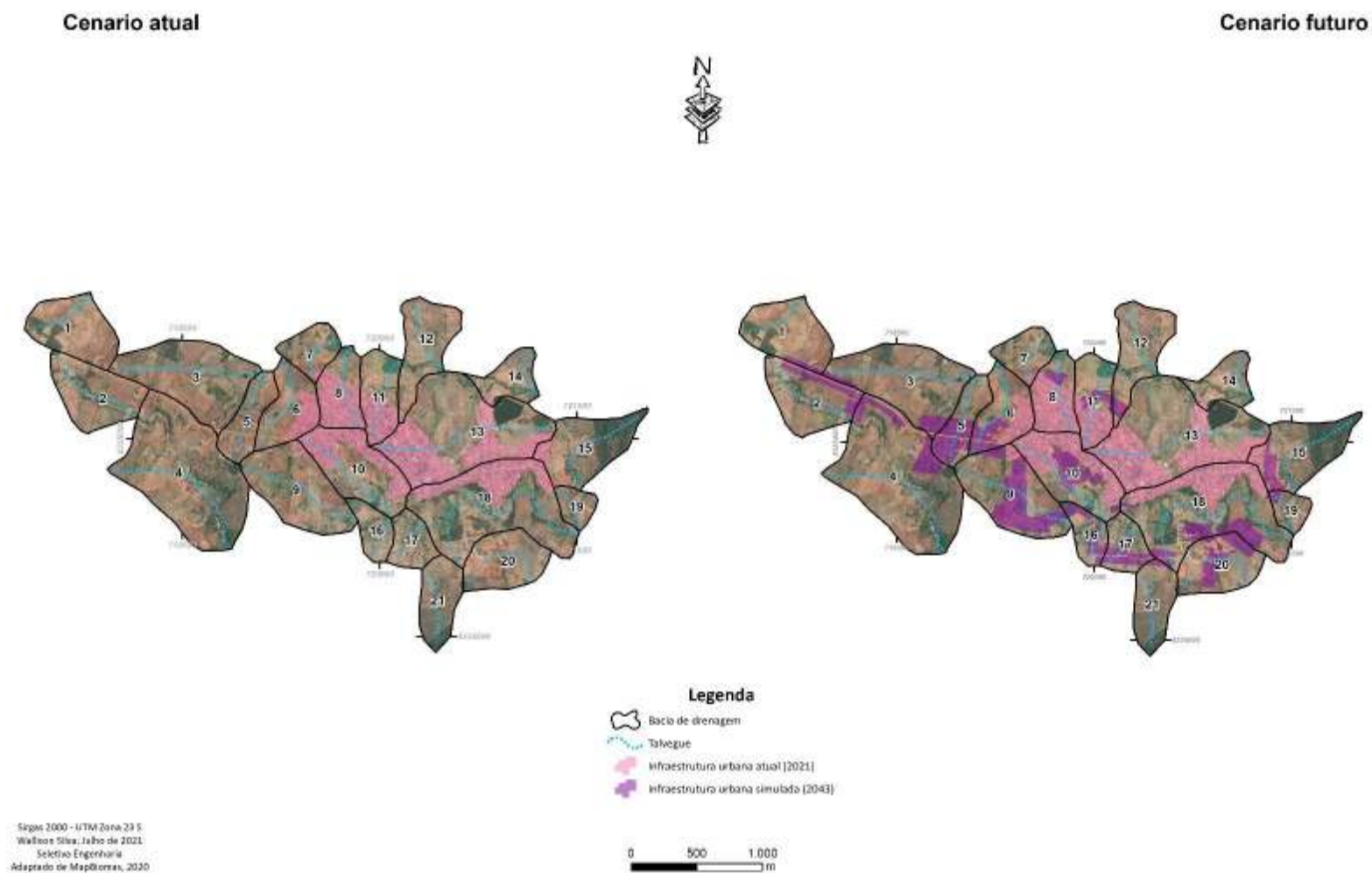


Figura 10 – Distribuição da mancha urbana do município de Mamonas nos cenários atual e futuro

Fonte: Seletiva, 2021.

No Diagnóstico (Produto 2), foram apresentadas algumas simulações hidrológicas para os pontos críticos de drenagem observados do município de Mamonas. Tais simulações possuíam por objetivo apresentar as vazões de referência para a definição dos projetos de drenagem necessários para solucionar as problemáticas em questão.

Para o presente documento, a fim de se modelar alterações hidráulicas decorrentes do aumento da mancha urbana, e, por consequência, na redução das áreas permeáveis e do aumento do coeficiente de escoamento, foram delimitadas bacias hidrográficas na sede municipal de Mamonas, considerando o mesmo método racional utilizado, e extensamente descrito no Diagnóstico, para se modelar as vazões máximas das bacias definidas.

As modelagens foram realizadas nos mesmos momentos distintos acima apresentados, cenários atual e futuro, tendo como referência o Cenário 1 (Moderado), conforme já citado, para os recortes espaciais mencionados.

Desta forma, a Figura 11 apresenta estes 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).



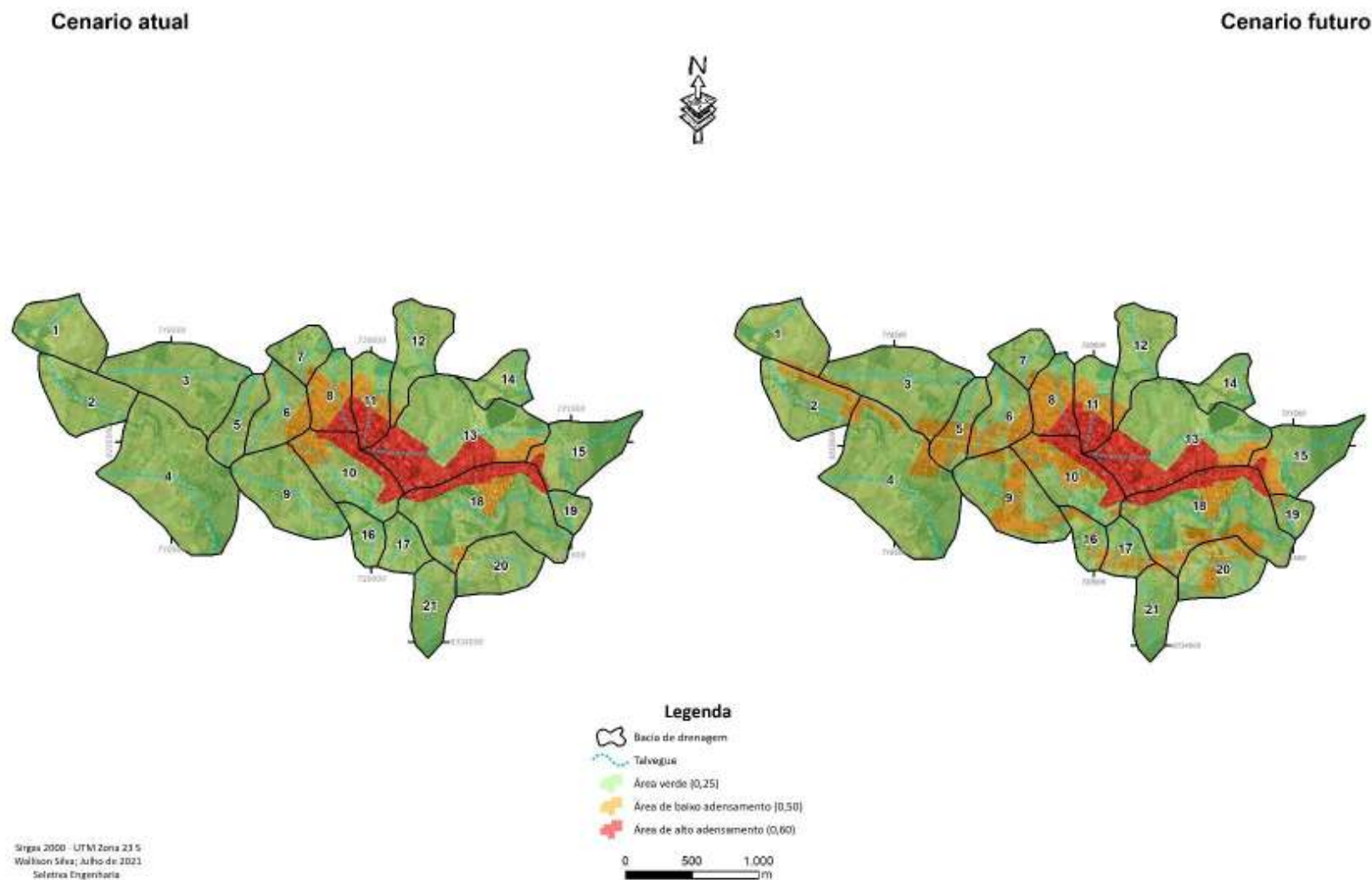


Figura 11 – Distribuição da ocupação do solo no município de Mamonas nos cenários atual e futuro

Fonte: Seletiva, 2021.

Sendo assim, após as definições dos cenários acima apresentados, foi possível efetuar o cálculo das vazões máximas obtidas em cada uma das sub-bacias delimitadas acima, como listado na Tabela 21 e na Tabela 22.

Tabela 21 – Vazões máximas das bacias no momento atual

Vazões máximas das bacias no momento atual											
Nº Bacia	Área	Talvegue			Tempo de Concent.	Coef. Run off	Vazão (m³/s)				
		Comp	Desn.	Decl.			T (anos)				
	km²	km	m	%	min.	C	5	10	25	50	100
B1	0,26	0,55	81,00	14,77	5,24	0,25	2,44	2,78	3,30	3,76	4,29
B2	0,28	0,81	45,00	5,58	10,27	0,25	2,06	2,34	2,78	3,17	3,61
B3	0,44	1,13	58,00	5,14	13,71	0,25	2,90	3,30	3,92	4,47	5,09
B4	0,73	1,25	71,00	5,68	14,28	0,25	4,71	5,37	6,38	7,27	8,28
B5	0,15	0,74	55,00	7,43	8,61	0,25	1,21	1,38	1,64	1,87	2,12
B6	0,21	0,83	42,00	5,04	10,96	0,29	1,78	2,02	2,40	2,74	3,12
B7	0,13	0,44	20,00	4,55	6,96	0,26	1,14	1,30	1,54	1,76	2,00
B8	0,18	0,67	30,00	4,51	9,61	0,45	2,43	2,77	3,29	3,75	4,27
B9	0,37	1,00	72,00	7,19	11,00	0,25	2,68	3,06	3,63	4,14	4,71
B10	0,32	0,91	42,00	4,59	12,20	0,39	3,46	3,94	4,68	5,33	6,07
B11	0,18	0,67	36,00	5,37	9,04	0,45	2,54	2,89	3,44	3,91	4,46
B12	0,24	0,58	28,00	4,83	8,42	0,26	2,03	2,31	2,74	3,13	3,56
B13	0,69	1,42	39,00	2,75	20,87	0,38	5,62	6,40	7,60	8,66	9,87
B14	0,13	0,41	11,00	2,67	8,13	0,25	1,08	1,23	1,47	1,67	1,90
B15	0,29	0,99	163,00	16,54	7,88	0,27	2,59	2,95	3,50	3,99	4,55
B16	0,10	0,32	14,00	4,33	5,60	0,25	0,93	1,06	1,26	1,43	1,63
B17	0,12	0,37	17,00	4,57	6,10	0,25	1,07	1,21	1,44	1,64	1,87
B18	0,64	1,71	34,00	1,99	27,17	0,33	3,97	4,52	5,37	6,11	6,96
B19	0,07	0,38	12,00	3,20	7,07	0,25	0,61	0,69	0,83	0,94	1,07
B20	0,23	0,76	31,00	4,06	11,12	0,25	1,71	1,95	2,31	2,64	3,00
B21	0,18	0,59	26,00	4,38	8,90	0,25	1,39	1,58	1,88	2,14	2,43

Fonte: Seletiva, 2021.

Tabela 22 – Vazões máximas das bacias em momento futuro

Vazões máximas das bacias no momento futuro												
Nº Bacia	Área	Talvegue			Tempo de Concent.	Coef. Run off	Vazão (m³/s)					
		Comp	Desn.	Decl.			T (anos)					
	km²	km	m	%	min.	C	5	10	25	50	100	
B1	0,26	0,55	81,00	14,77	5,24	0,26	2,55	2,90	3,45	3,92	4,47	
B2	0,28	0,81	45,00	5,58	10,27	0,29	2,40	2,74	3,25	3,70	4,22	
B3	0,44	1,13	58,00	5,14	13,71	0,27	3,12	3,55	4,22	4,81	5,48	
B4	0,73	1,25	71,00	5,68	14,28	0,27	5,12	5,84	6,93	7,90	9,00	
B5	0,15	0,74	55,00	7,43	8,61	0,36	1,76	2,00	2,38	2,71	3,09	
B6	0,21	0,83	42,00	5,04	10,96	0,35	2,09	2,39	2,83	3,23	3,68	



Vazões máximas das bacias no momento futuro												
Nº Bacia	Área	Talvegue			Tempo de Concent.	Coef. Run off	Vazão (m³/s)					
		Comp	Desn.	Decl.			T (anos)					
	km²	km	m	%	min.	C	5	10	25	50	100	
B7	0,13	0,44	20,00	4,55	6,96	0,26	1,14	1,30	1,54	1,76	2,00	
B8	0,18	0,67	30,00	4,51	9,61	0,47	2,52	2,88	3,42	3,89	4,43	
B9	0,37	1,00	72,00	7,19	11,00	0,35	3,69	4,20	4,99	5,68	6,48	
B10	0,32	0,91	42,00	4,59	12,20	0,43	3,86	4,40	5,23	5,96	6,78	
B11	0,18	0,67	36,00	5,37	9,04	0,45	2,57	2,93	3,48	3,96	4,51	
B12	0,24	0,58	28,00	4,83	8,42	0,27	2,08	2,37	2,82	3,21	3,66	
B13	0,69	1,42	39,00	2,75	20,87	0,38	5,62	6,41	7,61	8,67	9,88	
B14	0,13	0,41	11,00	2,67	8,13	0,25	1,08	1,23	1,47	1,67	1,90	
B15	0,29	0,99	163,00	16,54	7,88	0,30	2,82	3,21	3,81	4,34	4,95	
B16	0,10	0,32	14,00	4,33	5,60	0,34	1,25	1,42	1,69	1,92	2,19	
B17	0,12	0,37	17,00	4,57	6,10	0,33	1,39	1,59	1,89	2,15	2,45	
B18	0,64	1,71	34,00	1,99	27,17	0,37	4,33	4,93	5,85	6,67	7,60	
B19	0,07	0,38	12,00	3,20	7,07	0,28	0,67	0,77	0,91	1,04	1,19	
B20	0,23	0,76	31,00	4,06	11,12	0,32	2,16	2,47	2,93	3,34	3,80	
B21	0,18	0,59	26,00	4,38	8,90	0,26	1,44	1,64	1,94	2,21	2,52	

Fonte: Seletiva, 2021.

É importante ressaltar que o município de Mamonas não possui cadastro das sarjetas e dos meios fios existentes. Nesse sentido, as informações apresentadas a respeito do sistema de drenagem foram obtidas nas visitas ao município, bem como a partir de relatos do grupo de trabalho e de munícipes. Desta forma, não cabe quaisquer comparativos entre as vazões obtidas nos estudos hidrológicos com aquelas utilizadas no dimensionamento dos dispositivos existentes e dos futuros.

Dessa maneira, a metodologia de avaliação apresentada não se prende a cálculos de projetos de estruturas, tendo como base as projeções de expansão da área urbana, baseada em série histórica, e nas projeções populacionais para a região em estudo, conforme supracitado.

Comparando-se as duas simulações hidrológicas realizadas com a variação da mancha urbana de Mamonas, apresentadas na Tabela 21 e Tabela 22, cenário atual e cenário 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.

De forma geral, o município necessita e, futuramente, necessitará ainda mais de medidas estruturais e não estruturais para ofertar um sistema de drenagem satisfatório. Para tanto, é de suma importância que haja um engajamento por parte do poder público, juntamente com a população e o terceiro setor, no intuito de somar esforços para se evitar um crescimento urbano desordenado e garantir um controle satisfatório de manutenção do sistema de drenagem, conduzindo a área urbanizada a um percentual de impermeabilização aceitável.

3.4. Definição dos objetivos com base nas fragilidades e potencialidades

O planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que se encontra determinado serviço, onde se deseja chegar e qual caminho será traçado para tal. Assim, a definição dos objetivos nada mais é do que a definição do que se pretende alcançar com o planejamento. No contexto do presente PMSB, os objetivos de cada eixo do saneamento básico foram definidos pela equipe da Seletiva Consultoria, juntamente com os membros do Grupo de Trabalho (GT) do PMSB, sendo coerentes com os dados levantados no Diagnóstico (Produto 2) e no presente Prognóstico.

Esses objetivos nortearão a elaboração das proposições para o PMSB de Mamonas. Cabe destacar, ainda, que, para o alcance dos objetivos, é necessário o atendimento às metas estabelecidas no item 3.2.2 deste documento, associadas aos cenários de demanda adotados. Ressalta-se que os respectivos objetivos e metas são compatíveis e articulados com os previstos no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Dessa forma, o objetivo geral do PMSB de Mamonas, junto aos quatro eixos do saneamento, é alcançar a universalização do atendimento, garantindo o acesso aos



respectivos serviços, prestados com a devida qualidade e em quantidade suficiente a todos os usuários efetivos e potenciais situados no município.

Na Tabela 23 apresentam-se os objetivos específicos para cada eixo do saneamento, incluindo-se também o eixo do Fortalecimento e Desenvolvimento Institucional, essencial para a execução do PMSB.



Tabela 23 – Objetivos específicos para cada eixo do saneamento básico

FRAGILIDADES (F) E POTENCIALIDADES (P)	OBJETIVO	DIRETRIZES GERAIS PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS
REESTRUTURAÇÃO E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL		
F - Necessidade de aprovação do PMSB pelos trâmites jurídicos	OIN1 - Instituir, implantar e consolidar os instrumentos normativos, jurídicos e de gestão da Política Municipal de Saneamento	Dotar o município de política pública voltada ao saneamento, bem como atualizá-la em prazo adequado
F - Município não possui um Conselho de Saneamento instituído		Dotar o município de mecanismo de participação e controle social para o saneamento
F - Município não possui um Fundo Municipal de Saneamento instituído		Monitorar e avaliar a execução do PMSB
F - Necessidade de compatibilização PMSB com o PPA, bem como revisão não superior a dez anos		Implementar mecanismos para gerenciamento de dados e informações dos serviços de saneamento
F - Município não possui um sistema municipal de informações sobre saneamento		Disponibilizar informações frequentes à população sobre os serviços de saneamento
F - Ausência de pessoal capacitado para coleta e sistematização de dados que subsidiem o preenchimento do SNIS		Dotar o município de legislação correlata ao saneamento
F - Inexistência de legislações correlatas ao saneamento básico		Criar mecanismos financeiros para apoio à implementação de ações voltadas ao saneamento básico
F - Ausência de capacitações para o corpo técnico responsável pela gestão e manutenção dos serviços dos quatro componentes de saneamento	OIN2 - Reorganizar a estrutura organizacional municipal para gestão e prestação dos serviços de saneamento	Definir, por meio de instrumentos legais, a estrutura organizacional para o saneamento básico (gestão, prestação, fiscalização e regulação)
F - Ausência de programas de capacitação para pessoal da administração municipal sobre serviços de saneamento		Capacitar pessoal efetivo da Prefeitura para atuar no planejamento, fiscalização e acompanhamento da execução do PMSB
F - Ausência de fiscalização e regulação dos serviços dos quatro componentes de saneamento		Capacitar os envolvidos na gestão e prestação dos serviços de saneamento
F - Ausência de tarifação de serviços de saneamento básico	OIN3 - Criar mecanismos de sustentabilidade econômico-financeira	Implantar e manter tarifação de serviços de saneamento básico
		Buscar canais de financiamento para as ações propostas no PMSB
F – Ausência de programa que promova a educação ambiental e sanitária, incluindo informações sobre a implantação e acompanhamento dos usos das tecnologias de saneamento	OIN4 - Incentivar a educação ambiental e sanitária	Promover, de forma contínua, a educação ambiental e sanitária
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
F - Insatisfação com a água fornecida pela Prefeitura, em termos de qualidade e quantidade	OAA1 – Otimizar a gestão dos serviços de abastecimento de água	Realizar programa para educação e sensibilização da população em relação aos serviços de abastecimento de água
F - Ausência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água		Instituir a cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água na Sede municipal e nas comunidades rurais
F - Conflitos pelo uso da água		Realizar programa para educação da população quanto ao consumo consciente de água
F - Existência de um entendimento de domínio privada dos recursos hídricos		Realizar programa para conscientização da população quanto ao caráter público dos recursos hídricos
F - Inexistência de tratamento da água distribuída pelos sistemas das comunidades rurais	OAA2 – Implantar, ampliar e/ou adequar os sistemas ou soluções de abastecimento de água	Implantar etapa de tratamento nos sistemas de abastecimento de água da área rural
F - Intermitência no fornecimento de água		Ampliar a vazão de captação dos sistemas de abastecimento de água
F - Dependência de distribuição de água por caminhão-pipa em época de seca		
P - Existência de cisternas para armazenamento de água da chuva		Realizar manutenção frequente de sistemas e soluções existentes
P - Armazenamento da água de diferentes fontes em diferentes recipientes		
F - Ausência de outorga de captação/ cadastro de uso insignificante para todos os pontos de captação da Prefeitura na área urbana e na área rural	OAA3 – Realizar a regularização e proteção ambiental	Realizar orientação e acompanhamento para regularização do uso dos recursos hídricos (outorga e cadastro de uso insignificante)
F - Ausência de mecanismos de medição de vazão da água distribuída (macromedição) nos sistemas das comunidades rurais	OAA4 – Realizar a gestão do consumo de água e controle de perdas	Implantar equipamentos de macromedição nos sistemas de abastecimento das comunidades rurais
P - Hidrometração na Sede municipal e em algumas comunidades rurais		Elaborar e implantar o Plano de Controle de Perdas (PCP) para todos os sistemas de abastecimento e realizar manutenção frequente de equipamentos de medição do consumo de água
F - Insatisfação com a água fornecida pela Prefeitura, em termos de qualidade e quantidade	OAA5 – Controlar e monitorar a qualidade da água distribuída	Ampliar a vigilância da qualidade da água
		Implantar e/ou ampliar o controle da qualidade da água
		Ampliar a vigilância da qualidade da água
P - Início do monitoramento da qualidade da água distribuída na Sede municipal		Implantar e/ou ampliar o controle da qualidade da água



FRAGILIDADES (F) E POTENCIALIDADES (P)	OBJETIVO	DIRETRIZES GERAIS PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS
ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
F - Ausência de ações de educação sanitária e ambiental em todo o município (área urbana e área rural)	OES1 – Otimizar a gestão dos serviços de esgotamento sanitário	Realizar ações de educação sanitária e ambiental
F - Ausência de políticas de incentivo à limpeza das fossas rudimentares		Instituir política de incentivo à limpeza das fossas rudimentares
F - Ausência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário		Instituir a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário na Sede municipal e em Barrinhas, caso um novo SES venha a ser implementado no distrito
F - Existência de rede coletora em apenas parte da Sede urbana (bairros Centro e Santana) e inexistência de tratamento de esgotos	OES2 – Implantar, ampliar e/ou adequar os sistemas coletivos e as soluções individuais de esgotamento sanitário	Elaborar projeto e implantar sistema coletivo de esgotamento sanitário na Sede Municipal
F - Existência de fossas rudimentares na área urbana		Implantar Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD)
F - Existência de domicílios sem banheiro e prática de defecação a céu aberto na área rural		Manter atualizado o cadastro de domicílios no município, com informações sobre a existência ou não de banheiros
P - Inexistência de domicílios sem banheiro na área urbana	OES3 – Realizar a regularização e proteção ambiental	Identificar e desfazer ligações clandestinas de águas pluviais à rede de esgotos e fiscalizar lançamentos clandestinos de esgotos sanitários
F - Extravasamento de esgotos nas vias públicas da Sede urbana e disposição irregular das águas cinzas		Implementar a fiscalização e monitoramento das fossas rudimentares
F - Ausência de fiscalização e monitoramento das fossas rudimentares		
LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
F - Ausência de cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	ORS01 – Gerir adequadamente os serviços de limpeza urbana e resíduos sólidos	Instituir sistema de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos
F - Roteiro de coleta divergente ao informado pela população		Realizar a coleta conforme roteiro informado a população
F - Ausência de Roteiro para os serviços de varrição, poda, capina, limpeza de bueiros e bocas de lobo		Elaborar plano de trabalho para os serviços de varrição, poda, capina e limpeza de bueiros e bocas de lobo
F – Falta de orientação a equipe de varrição quanto ao acondicionamento e disposição dos resíduos de limpeza urbana	ORS02 – Estruturar, adequar e/ou implantar os serviços de coleta e destinação final adequada de resíduos sólidos e limpeza pública	Orientar a equipe de varrição quanto ao acondicionamento e disposição dos resíduos de limpeza urbana
F - Ausência de coleta nas comunidades rurais		Ampliar o atendimento de serviços de coleta de resíduos domiciliares
F - Moradores colocam os resíduos na rua muito antes do horário da coleta		Realizar campanhas quanto da importância de se colocar os resíduos na rua, nos dias e horários corretos
F - Atuação de catadores de materiais recicláveis no lixão e ausência de coleta seletiva		Realizar o fechamento dos lixões, inibindo a entrada de catadores no local
F - Ausência de coleta seletiva		Instituir cronograma de coleta seletiva no município
F – Falta implantação de logística reversa		Implantar instrumentos e programas de controle de resíduos com logística reversa
F – Falta tratamento de orgânicos		Criar unidades de compostagem, para a reutilização dos orgânicos
F – Ausência de Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde nos estabelecimentos públicos e privados	ORS04 – Gerenciar adequadamente os resíduos especiais de origem pública e dar suporte para que os geradores privados realizem a destinação final adequada	Instituir ato administrativo de exigência de Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde nos estabelecimentos públicos e privados
F – Ausência de frequência adequada para coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde		Estabelecer frequência adequada para coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde
F – Falta de gestão dos RCC		Implantar procedimentos para a gestão dos RCC
F – Falta de campanha para descarte adequado de medicamentos vencidos, frascos e agulhas		Criar campanhas de conscientização da população, sobre o descarte adequado de medicamentos vencidos, frascos e agulhas
F – Disposição dos RSU em lixão	ORS05 – Capacitar as equipes envolvidas nos serviços de manejo e destinação final de resíduos sólidos	Destinar os resíduos sólidos urbanos gerados no município em local ambientalmente adequado
F – Ausência de capacitação das equipes de limpeza urbana		Capacitar funcionários das equipes de limpeza urbana
F – Ausência de capacitação e sensibilização das equipes das Unidades Básicas de Saúde		Capacitar funcionários das equipes das Unidades Básicas de Saúde
F – Equipamentos de Proteção Individual (EPI) não fornecidos às equipes	ORS06 – Disponibilizar equipamentos de segurança as equipes envolvidas nos serviços de manejo e destinação final de resíduos sólidos	Fornecer EPIs em quantidade adequada as equipes envolvidas nos serviços de manejo e destinação final de resíduos sólidos
P – Frequência da coleta adequada	ORS02 – Estruturar, adequar e/ou implantar os serviços de coleta e destinação final adequada de resíduos sólidos e limpeza pública	Adequar a frequência da coleta de resíduos
P – Reaproveitamento de materiais recicláveis		Realizar campanhas de conscientização visando o reaproveitamento de materiais recicláveis
P – População consciente		Conscientizar a população, quanto aos resíduos sólidos
P – Reaproveitamento de orgânicos		Realizar campanhas de conscientização visando o reaproveitamento de materiais orgânicos



FRAGILIDADES (F) E POTENCIALIDADES (P)	OBJETIVO	DIRETRIZES GERAIS PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
F – Ausência de Código de Obras	OMAP (1) – Articular, executar e elaborar instrumentos jurídicos de ordenamento territorial e manejo de águas pluviais	Formular e aprovar um Código de Obras no município.
F – Ausência de Plano Diretor Municipal		Formular e aprovar o Plano Diretor Municipal.
F – Existência de poucos dispositivos de microdrenagem nas vias do município	OMAP (2) – Elaborar, atualizar e execução de estudos e projetos sobre o sistema de drenagem pluvial	Implantar dispositivos de microdrenagem de forma a possibilitar um sistema coeso e interligado.
P – Existência de algumas vias apresentando meio fio		
F – Dos poucos dispositivos encontrados no município, alguns possuíam resíduos de construção civil ou estavam parcialmente assoreadas.		
P – Existência de ações de manutenção do tipo corretiva nas estradas vicinais do município		Realizar ações de limpeza e manutenção em todas as estruturas de drenagem do município bem como das estradas vicinais.
P – Existência de ações de manutenção do tipo corretiva no extravasor da Lagoa do Aconchego		
F – Ausência de dispositivos de macrodrenagem nas vias do município		Implantar dispositivos de macrodrenagem de forma a possibilitar um sistema coeso e interligado.
F – Existência de algas na Lagoa do Aconchego devido ao lançamento irregular de esgoto		Eliminar os lançamentos irregulares de esgoto e realizar a limpeza da lagoa.
F – Inexistência de projetos e planejamento referente à drenagem e manejo de águas pluviais		Elaborar e executar projetos de drenagem no município que abordam soluções conjuntas de drenagem, como um sistema único e coeso.
P – Pré cadastro das vias do município		Oficializar o pré cadastro das vias do município.
F – Diversas vias da sede municipal, bem como das comunidades, com problemas de enxurradas e alagamentos	OMAP (3) – Elaborar estudos e projetos associados ao risco de inundação, enchentes e alagamentos no município	Elaborar e executar projetos de drenagem nos pontos críticos identificados bem como em todas as áreas dentro do território municipal que necessitam da gestão das águas pluviais.
F – Assoreamento de corpos hídricos no município	OMAP (4) – Elaborar estudos e projetos associados ao controle de erosão e assoreamento no município	
F – Existência de corpo hídrico seco		
P – Existência de ações de manutenção do tipo preventiva na Lagoa do Aconchego, como desassoreamento e limpeza das margens		Realizar o desassoreamento dos corpos hídricos bem como elaborar estudos para evitar pontos de erosão e assoreamento no município.
F – Locais apresentando processos erosivos motivados pela ausência de dispositivos de drenagem		
P – Existência de estruturas de contenção a intensificação de processos erosivos na área rural		Preservar a integridade física destas estruturas.
F – Equipe reduzida de funcionários da secretaria responsáveis pelos serviços relacionados a drenagem	OMAP (5) – Capacitar os funcionários da prefeitura responsáveis pelo componente de drenagem	Contratar e capacitar os funcionários envolvidos nos serviços de relacionados ao componente de drenagem.

Fonte: Seletiva, 2021.



3.5. Alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento

Uma das alterações mais significativas trazidas pela Lei Federal nº 11.445/2007 foi a separação das funções de planejamento, prestação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, podendo estas serem desempenhadas por atores diferentes.

O **planejamento** é atividade indelegável, devendo ser exercida pelo titular dos serviços de saneamento básico. Recentemente a Lei Federal nº 11.445/2007 sofreu alterações em partes do seu conteúdo, trazidas pela Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020. Nesse sentido, o Art. 8º da Lei 14.026/2020 diz que exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico (i) os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local; (ii) o Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum. O § 1º do Art. 8º aponta ainda que o exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do Art. 241 da Constituição Federal. Seguindo o disposto pela Assemae (2021), tendo em vista que o saneamento é um serviço de interesse local - ou seja, que afeta apenas os interesses prioritários de uma determinada municipalidade –, a competência para regulá-lo, organizá-lo e prestá-lo é exclusiva do Município, baseado no art. 23, IX c/c art. 30, inc. I e V/CF.

A **prestação** dos serviços poderá ser exercida diretamente pelo titular, ou mediante concessão. Quando prestada pelo município, deverão ser fixadas diretrizes para organização direta da prestação dos serviços, incluindo os termos de contrato de gestão. Para aquelas delegadas, deverão ser definidas diretrizes para elaboração de concessão.

Sobre a **regulação e fiscalização**, a Lei Federal nº 14.026/2020 dispõe que o titular dos serviços públicos de saneamento básico deverá definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.

Cabe ainda aqui propor mecanismos de **participação** que garantam a efetividade dos instrumentos de **controle social** e de transparência e divulgação dos objetivos e



metas, e dos respectivos indicadores de avaliação, bem como do acompanhamento das atividades de planejamento e regulação

Essas inovações buscam contribuir com a universalização dos serviços, tendo a seguinte lógica: o órgão de planejamento (titular) atua no sentido de estabelecer o que se quer e para quando se quer (plano de saneamento); o prestador cumpre o estabelecido no plano, definido pelo ente de planejamento; o regulador/fiscalizador acompanha o cumprimento das metas, agindo nas correções e aplicando as sanções quando couber; e a sociedade atua no controle social em todas as etapas.

Com base no exposto acima e nas diferentes possibilidades e modelos de gestão dos serviços públicos de saneamento, cabe ao município avaliar qual a opção mais adequada à sua realidade, de modo que o modelo adotado permita a universalização da prestação dos serviços de saneamento e a melhor relação custo-benefício para o município e sua população. Para tanto, nos itens a seguir são apresentadas as alternativas de prestação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços do saneamento básico, que possam subsidiar a escolha do município.

3.5.1. Função de prestação dos serviços públicos de saneamento básico

Os serviços de saneamento podem ser prestados de forma conjunta ou desagregada (um componente do saneamento para cada operador), podendo ainda um mesmo componente ser prestado por entes diferentes (a título de exemplo, o eixo de manejo de resíduos pode ter operadores distintos para a coleta, para o tratamento e para a disposição final).

Inúmeras são as modalidades de prestação dos serviços atualmente existentes, sendo as mais conhecidas a prestação direta por meio de autarquia (a exemplo dos serviços autônomos de água e esgoto – SAAEs), a prestação indireta por meio de empresa pública ou empresa de economia mista (a exemplo das companhias estaduais de saneamento, como a Copasa), a prestação indireta por meio de cooperativas ou associações de usuários (a exemplo das associações que compõem o Sistema Integrado de Saneamento Rural - Sisar, desenvolvido na região Nordeste do Brasil, sendo possível obter maiores informações sobre esse por meio do endereço eletrônico <http://www.sisar.org.br>) e, por fim, a prestação associada direta por meio de consórcio público, modelo que vem se consolidando nos últimos anos, especialmente



para o componente de resíduos sólidos. Rossoni (2015) apresenta as principais características desses modelos de prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil, conforme observado na Tabela 24.

Tabela 24 – Correlação entre os principais modelos de prestação dos serviços de saneamento básico

Modalidade de prestação dos serviços					
Administração direta municipal		Administração indireta municipal	Empresas privadas	Companhias estaduais/ regionais	Consórcios
Atributos	Serviços de administração direta do poder público municipal	Empresas públicas - Sociedades de economia mista - Autarquias	Empresas privadas não pertencentes ao poder público	- Empresas públicas - Sociedades de economia mista	Convênio entre o Município e o consórcio (auto-organização)
Vantagens	Relação mais direta com os consumidores	Autonomia jurídica/ administrativa e financeira	Possuem como foco os melhores desempenhos econômico financeiros	Ganho de escala na prestação o que pode favorecer autossustentação tarifária e subsídio cruzado	Afinidade geográfica e política / ganho de escala
Desvantagens	Não há autonomia financeira ou patrimonial	Falta de conhecimento técnico e apoio institucional. Há, ainda, descontinuidade administrativa devido à alternância do poder local	Visão mercantilista que pode prejudicar a universalização	Sistema centralizador administrativo financeiro	Obstáculos: regulação econômica e política de cobrança

Fonte: Rossoni, 2015.

Outro estudo que merece destaque sobre os modelos de prestação de serviços é o desenvolvido por Heller *et al.* (2006). Os autores avaliaram comparativamente diferentes modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário encontrados em 600 municípios do Estado de Minas Gerais. Para tanto, foram avaliados 11 indicadores, divididos entre: caracterização do sistema de saneamento, indicadores vitais, sociais e urbanos. As considerações sobre cada um dos modelos avaliados foram:

- **Autarquias municipais** – modelo que apresentou a maior porcentagem de domicílios atendidos com rede de distribuição de água. Esse modelo foi mais utilizado por municípios com maior recurso financeiro (maior renda *per capita*);



- **SAAEs administrados pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa)** – exceto pela menor renda *per capita*, o grupo apresentou semelhanças com o grupo das Autarquias;
- **SAAEs que interromperam a administração da Funasa** – também semelhante ao grupo das Autarquias;
- **Companhia Estadual** – apresentaram cobertura por rede de abastecimento e esgotamento sanitário comparável à das Autarquias. Também se caracterizaram pela maior quantidade de ligações hidrometradas. Além disso, apresentaram menor alocação de pessoal nas atividades fim e maior alocação de pessoal nas atividades meio. Foi verificado um maior comprometimento da renda familiar, ou seja, tarifas mais onerosas. Por outro lado, os municípios deste grupo apresentaram menor renda *per capita*;
- **Prefeitura Municipal** – apresentaram as menores taxas de cobertura por abastecimento de água, contudo, o índice de cobertura de esgoto foi semelhante aos outros grupos;
- **Novos Municípios (criados após 1989)** – independentemente do modelo adotado, apresentaram os piores indicadores de cobertura de saneamento.

O estudo de Heller *et al.* (2006) enfatiza um bom desempenho do modelo por meio de autarquia, praticamente ignorado pela política oficial de saneamento após a promulgação do Planasa, na década de 1970, mas que se mostrou, se não superior em alguns aspectos, equivalente aos da companhia estadual. O que permite concluir que a proximidade com os usuários e a Administração Municipal, a integração com outras políticas públicas, e a estrutura administrativa descentralizada podem compensar os recursos obtidos pela companhia estadual.

Conforme ressaltado por Rossoni (2015), a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) destaca a baixa representatividade das empresas privadas no setor do saneamento, não atingindo o patamar de 1% na prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Minas Gerais. Cabe ressaltar que, no ano de 2014, o modelo de gestão privada era responsável pela prestação dos serviços em quatro municípios mineiros, já, em 2015, esse número aumentou para 18 municípios, evidenciando uma participação crescente desse modelo (Abcon, 2014;



2015 *apud* Rossoni, 2015). As empresas privadas, apesar de mais recentes no setor de saneamento, destacam-se positivamente no tocante aos aspectos financeiros, impulsionadas pelos altos índices de hidrometração e baixa inadimplência, contudo, a visão mercantilista desse modelo pode prejudicar a universalização dos serviços.

O modelo de gestão e prestação compartilhada dos serviços de saneamento básico por meio dos consórcios públicos merece ser destacado, tendo em vista que, diante da falta de recursos e infraestrutura dos municípios, a integração dos serviços locais possibilita a “[...] obtenção de escalas ótimas e/ou a ampliação do escopo dos serviços prestados visando à universalização e sustentabilidade destes” (PEIXOTO, 2013).

Vale ressaltar, contudo, que não cabe afirmar que exista um modelo bom ou um modelo ruim. Mas sim que a eficiência e eficácia em termos de prestação dos serviços tendem a evoluir num cenário onde os gestores estaduais ou privados e os gestores municipais compartilham da mesma visão política. Dessa forma, para definição do modelo de prestação de serviços para um município ou localidade, é preciso avaliar, sobretudo, o contexto político em que esse se insere.

Cabe destacar que a Lei Federal nº 14.026/2020, que alterou algumas disposições do marco do saneamento (Lei Federal nº 11.445/2007) veda a celebração de contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular. Nesse contexto, a delegação dos serviços a outras entidades dependerá da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do Art. 175 da Constituição Federal (BRASIL, 2020).

Assim, para os casos em que o município opte pela delegação, reforça-se a necessidade de elaboração de termos de referência integrantes dos editais de licitação que atendam às reais necessidades do município e que contemple as áreas que apresentam maiores déficits em saneamento, a exemplo das áreas rurais. Além disso, ao se estabelecer o contrato com a entidade vencedora da licitação, o município deve se ater às disposições do art. 10-A da Lei 14.026/2020, que define que os contratos relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão conter, expressamente, sob pena de nulidade, as cláusulas essenciais previstas no Art. 23 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, além das seguintes disposições:



I - metas de expansão dos serviços, de redução de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, do reúso de efluentes sanitários e do aproveitamento de águas de chuva, em conformidade com os serviços a serem prestados;

II - possíveis fontes de receitas alternativas, complementares ou acessórias, bem como as provenientes de projetos associados, incluindo, entre outras, a alienação e o uso de efluentes sanitários para a produção de água de reúso, com possibilidade de as receitas serem compartilhadas entre o contratante e o contratado, caso aplicável;

III - metodologia de cálculo de eventual indenização relativa aos bens reversíveis não amortizados por ocasião da extinção do contrato;

IV - repartição de riscos entre as partes, incluindo os referentes a caso fortuito, força maior, fato do príncipe e álea econômica extraordinária (BRASIL, 2020).

Ainda sobre os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal nº 14.026/2020 estabelece, no Art. 11, que a validade desses depende:

- i.* da existência de plano de saneamento básico;
- ii.* da existência de estudo que comprove a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços;
- iii.* da existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da referida lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
- iv.* da realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato; e
- v.* da existência de metas e cronograma de universalização dos serviços de saneamento básico, devendo os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato serem compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão, as normas de regulação mencionadas anteriormente deverão prever:

- i.* a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;
- ii.* a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de redução progressiva e controle de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de



outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados e com o respectivo plano de saneamento básico;

- iii.* as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;
- iv.* as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas e a política de subsídios;
- v.* mecanismos de controle social junto às atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;
- vi.* as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

Ainda com base na Lei Federal nº 14.026/2020, cabe contextualizar o disposto na lei sobre a prestação regionalizada dos serviços. Segundo definições da Lei, a prestação regionalizada é a modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, podendo ser estruturada em:

- i. região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião:* unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o §3º do art. 25 da Constituição Federal, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole);
- ii. unidade regional de saneamento básico:* instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos e cuja estrutura de governança deve seguir o disposto no Estatuto da Cidade - Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (na forma do novo §3º do art. 8º da Lei 11.445);
- iii. bloco de referência:* agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União, de forma subsidiária aos Estados, para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico e formalmente criado



por meio de gestão associada voluntária dos titulares (art. 3º, VI, alíneas “a”, “b” e “c”, da Lei 11.445/2007, incluídos pela Lei Federal nº 14.026/2020).

No estado de Minas Gerais está em tramitação o Projeto de Lei nº 2.884/2021, que institui as Unidades Regionais de Saneamento Básico do Estado e dá outras providências. Nele são apresentadas propostas para Unidade Regional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (URAE) e Unidade Regional de Gestão de Resíduos (URGR), não havendo propostas para o componente de drenagem e manejo de águas pluviais. Na proposta em questão, o município de Mamonas integra a URAE 14¹, composta por 74 municípios, e a URGR 8, composta de 25 municípios².

O art. 8º-A da Lei Federal nº 14.026/2020 apresenta que é facultativa a adesão dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada. No entanto, cabe destacar que no art. 50. § 1º da lei, menciona-se que na aplicação de recursos não onerosos da União, serão priorizados os investimentos de capital que viabilizem a prestação de serviços regionalizada, por meio de blocos regionais, quando a sua sustentabilidade econômico-financeira não for possível apenas com recursos oriundos de tarifas ou taxas, mesmo após agrupamento com outros Municípios do Estado, e os investimentos que visem ao atendimento dos Municípios com maiores déficits de saneamento cuja população não tenha capacidade de pagamento compatível com a viabilidade econômico-financeira dos serviços (BRASIL, 2020).

Desta forma, o município pode utilizar a divisão já existente, conforme apresentado no parágrafo anterior, para prestação de serviços de forma associada/compartilhada, a exemplo dos componentes de manejo de resíduos sólidos e manejo de águas

¹ Integram a URAE 14 os municípios de Águas Vermelhas, Araxá, Arinos, Berizal, Bonfinópolis de Minas, Bonito de Minas, Buritis, Campos Altos, Capitão Enéas, Catuti, Chapada Gaúcha, Cônego Marinho, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Espinosa, Formoso, Francisco Sá, Gameleiras, Glaucilândia, Guaraciama, Ibiá, Ibiracatu, Indaiabira, Indianópolis, Iraí de Minas, Itacarambi, Jaíba, Janaúba, Januária, Japonvar, Juramento, Juvenília, Lontra, Mamonas, Manga, Matias Cardoso, Mato Verde, Miravânia, Montalvânia, Monte Azul, Montezuma, Ninheira, Nova Ponte, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Patis, Patrocínio, Pedras de Maria da Cruz, Pedrinópolis, Perdizes, Pintópolis, Porteirinha, Pratinha, Riachinho, Riacho dos Machados, Rio Pardo de Minas, Santa Fé de Minas, Santa Juliana, Santo Antônio do Retiro, São Francisco, São João da Ponte, São João das Missões, São João do Paraíso, São Romão, Serra do Salitre, Serranópolis de Minas, Tapira, Uberaba, Uberlândia, Uruana de Minas, Urucuia, Vargem Grande do Rio Pardo, Varzelândia e Verdelândia.

² Integram a URGR 8 os municípios de Catuti, Espinosa, Fruta de Leite, Gameleiras, Indaiabira, Janaúba, Mamonas, Mato Verde, Monte Azul, Montezuma, Ninheira, Nova Porteirinha, Novorizonte, Pai Pedro, Porteirinha, Riacho dos Machados, Rio Pardo de Minas, Rubelita, Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Serranópolis de Minas, Taiobeiras, Vargem Grande do Rio Pardo e Verdelândia.



pluviais, tendo em vista que também integram a mesma bacia hidrográfica. Cabe destacar que muitos dos municípios integrantes da URGR 8 também são integrantes do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas (União da Serra Geral), do qual o município de Mamonas faz parte.

Feitas as contextualizações necessárias sobre a prestação dos serviços de saneamento básico no contexto legal, para o presente PMSB foi realizada uma análise sintética da situação de tal prestação no município de Mamonas, visando apontar, de forma simplificada, alguns itens do sistema de gestão, a estrutura organizacional, a capacitação técnica, qualidade da prestação dos serviços e planos de melhoria do prestador do serviço. Tal análise é apresentada nos tópicos a seguir, buscando orientar o município para a tomada de decisão sobre as atuais modalidades de prestação dos serviços observadas.

❖ *Abastecimento de água*

A prestação dos serviços de abastecimento de água em Mamonas é atualmente realizada pelo modelo de prestação direta, através da Prefeitura Municipal.

Conforme mencionado no Produto 2 deste PMSB, de acordo com a Lei Municipal n.º 0268, de 30 de março de 2015, é de competência da Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, conforme o disposto no Título V, Capítulo IX, Artigo 40 da referida Lei, “VIII - prover e acompanhar a execução dos serviços relativos aos sistemas de abastecimento de água e de esgotos” (MAMONAS, 2015). No entanto, sabe-se que tais serviços, atualmente, são prestados pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. A Tabela 25 apresenta, sinteticamente, a situação institucional dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura no município.



Tabela 25 – Situação institucional atual dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal na Sede de Mamonas, no distrito de Barrinhas e nas comunidades rurais

Item	Responsável
Titular dos serviços de abastecimento de água	Prefeitura Municipal de Mamonas
Prestador dos serviços de abastecimento de água na Sede, no distrito de Barrinhas e nas comunidades rurais	Prefeitura Municipal de Mamonas (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)

Item	Sim	Parcialmente	Não
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para operação do sistema?		x	
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para manutenção do sistema?		x	
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para o cadastramento e atualização do sistema?			x
O prestador do serviço realiza cobrança pelo mesmo?			x
O prestador do serviço possui projetos já submetidos e/ou habilitados nos órgãos financiadores para obtenção de recursos para implantação e/ou melhorias dos sistemas?			x

Fonte: Seletiva, 2021.

De acordo com o Produto 2, as atividades relacionadas à operação e manutenção dos sistemas de abastecimento em Mamonas são realizadas pelos servidores que compõem o quadro de recursos humanos da Prefeitura que atuam diretamente na prestação dos serviços de abastecimento de água no município; são eles: um encarregado do sistema/ coordenador; dez operadores/ auxiliares de serviços gerais; e um eletricitista. A Prefeitura Municipal informou, ainda, que não há previsão de projetos e investimentos a serem realizados para ampliações e/ou melhorias nos sistemas sob sua responsabilidade em Mamonas.

Em relação à cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água, sabe-se que esta não é realizada na Sede urbana, no distrito de Barrinhas e nem nas comunidades rurais do município. Ressalta-se, também, que a Prefeitura Municipal não possui projetos realizados, submetidos ou não, para obtenção de recursos para implantação de novos sistemas ou melhorias dos sistemas existentes.



❖ Esgotamento sanitário

Da mesma forma como ocorre com o abastecimento de água, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário em Mamonas é atualmente realizada pelo modelo de prestação direta, através da Prefeitura Municipal/ Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

De acordo com o apresentado no Produto 2, apesar de haver um Sistema de Esgotamento Sanitário em operação na Sede municipal, o município de Mamonas ainda não conta com o tratamento do esgoto coletado. Logo, o município não possui, na Sede, rede coletora de esgotos em todos os bairros e Estação de Tratamento, ou seja, grande parte dos munícipes utilizam soluções individuais (fossas rudimentares) e realizam as devidas instalações e manutenções sem o auxílio do prestador de serviços.

A Tabela 26 apresenta, sinteticamente, a situação institucional dos serviços de esgotamento sanitário em Mamonas.

Tabela 26 – Situação institucional atual dos serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal na Sede de Mamonas

Item	Responsável		
Titular dos serviços de esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal de Mamonas		
Prestador dos serviços de esgotamento sanitário na Sede	Prefeitura Municipal de Mamonas (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)		
Item	Sim	Parcialmente	Não
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para operação do sistema?		x	
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para manutenção do sistema?		x	
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para o cadastramento e atualização do sistema?			x
O prestador do serviço realiza cobrança pelo mesmo?			x
O prestador do serviço possui projetos já submetidos e/ou habilitados nos órgãos financiadores para obtenção de recursos para implantação e/ou melhorias dos sistemas?			x

Fonte: Seletiva, 2021.



Conforme mencionado no Produto 2, os servidores da Prefeitura Municipal responsáveis pela prestação dos serviços de abastecimento de água também realizam as atividades de operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário de Mamonas. A Prefeitura Municipal informou, ainda, que não há previsão de projetos e investimentos a serem realizados para ampliações e/ou melhorias no sistema sob sua responsabilidade.

Em relação à cobrança pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário, sabe-se que esta não é realizada na Sede urbana. Ressalta-se, também, que a Prefeitura Municipal não possui projetos realizados, submetidos ou não, para obtenção de recursos para implantação de novos sistemas ou melhorias dos sistemas existentes.

Cabe destacar que a Lei Federal nº 14.026/2020 estabelece que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033. As metas de universalização deverão ser observadas no âmbito municipal, quando exercida a titularidade de maneira independente, ou no âmbito da prestação regionalizada, quando aplicável. A referida Lei estabelece, também, que os contratos em vigor que não possuírem tais metas terão até 31 de março de 2022 para se adequarem (BRASIL, 2020).

Ressalta-se, ainda, que o cenário de referência adotado no presente Plano (conforme item 3.2), previsto para os serviços de esgotamento sanitário, está compatível com o disposto na respectiva Lei, cabendo, portanto, o acompanhamento do alcance das metas propostas. O cumprimento dessas metas (universalização e melhoria dos processos de tratamento) deverá ser verificado anualmente pela agência reguladora designada, e, no caso de seu não atingimento, deverá ser iniciado procedimento administrativo por parte da agência reguladora com o objetivo de avaliar as ações a serem adotadas, incluindo as medidas sancionatórias (BRASIL, 2020).

❖ *Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos*

A prestação de serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Mamonas é direta, por meio de órgão da administração direta, através da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e da Secretaria



Municipal de Saúde, e de maneira indireta através da empresa Serquip, responsável pela coleta, tratamento e disposição final dos RSS.

Na Tabela 27 apresenta-se a situação institucional do eixo de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Segundo informações da Secretaria, não existe um cronograma estabelecido para realização de capacitações e treinamento operacional dos funcionários, sendo estes orientados no início da contratação se houver necessidade. A administração pública municipal dispõe de profissionais que apresentam um certo nível de capacidade técnica para operação, manutenção e cadastramento do sistema, conforme tabela abaixo. Além disso, não é realizada a cobrança pelos serviços prestados, impossibilitando assim assegurar a sustentabilidade econômico-financeira, conforme estabelece a Lei nº 11.445/2007.

Tabela 27 – Situação institucional atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Item	Responsável		
Titular dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Prefeitura Municipal de Mamonas		
Prestador de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Prefeitura Municipal de Mamonas e a empresa Serquip		
Item	Sim	Parcialmente	Não
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para operação do sistema?		x	
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para manutenção do sistema?		x	
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para o cadastramento e atualização do sistema?		x	
O prestador do serviço realiza cobrança pelo mesmo?			x
O prestador do serviço possui projetos já submetidos e/ou habilitados nos órgãos financiadores para obtenção de recursos para implantação e/ou melhorias dos sistemas?			x

Fonte: Seletiva, 2021.

Ainda de acordo com o Diagnóstico, identificou-se que no Distrito de Barrinhas e nas localidades rurais não possuem o serviço de coleta de resíduos sólidos domésticos, não há coleta seletiva implantada no município, não existe plano de gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, não é realizado o gerenciamento dos resíduos sujeitos a logística reversa, dos resíduos dos serviços públicos de saneamento, dos



resíduos agrossilvopastoris e dos resíduos de grandes geradores, entre outras questões. Contudo, cabe destacar que o município de Mamonas estava em processo de renovação da formalização de sua participação no Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da área da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, bem como no Consórcio Intermunicipal de Saúde da Rede de Urgência do Norte de Minas. Informou também, que foi assinado o contrato de programa para o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas – União da Serra Geral, sendo este, o que apresenta atuação na área de gestão de resíduos.

Cabe mencionar que foi assinado no dia 20 de janeiro de 2021 um contrato de programa que prevê em carácter emergencial a instalação de um transbordo e a destinação final dos RSU para um aterro sanitário regional. Segundo informações apresentadas pelo município de Mamonas, existe a possibilidade da instalação do aterro sanitário regional no município de Janaúba (MG), o qual possivelmente, será o responsável pelo recebimento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios consorciados. Foi informado que a futura área se encontra em processo de licenciamento ambiental.

Cabe ressaltar a importância de profissionais tecnicamente capacitados em uma gestão pública, já que isso acarreta na eficácia da prestação de serviços, trazendo otimização e, conseqüente, crescimento dos setores, além da redução de gastos. Além disso, os profissionais acabam tendo maior segurança na realização dos serviços, ocasionando também, maior assertividade e conseqüente aumento de bem-estar da população assistida. Assim, mesmo os profissionais estando parcialmente capacitados, torna-se importante realizar capacitações periódicas, visando a melhoria de suas competências técnicas, a fim de melhor operar, cadastrar e fazer a manutenção do sistema.

Salienta-se lembrar também da importância na cobrança pelos serviços prestados, de modo a trazer maior eficiência e sustentabilidade econômica na prestação do serviço. Nesse contexto, cabe ressaltar que o artigo 35 da Lei Federal nº 14.026 estabeleceu o prazo de 12 (doze) meses após publicação da Lei (vencido em 15 de julho de 2021) para que os titulares estabelecessem as taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Ainda conforme a Lei,



a não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento. Ademais, a Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, que aprova a Norma de Referência nº 1, dispondo sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias, estabelece que:

7.5 O instrumento de cobrança instituído ou o seu cronograma de implementação deve ser informado pelo titular ou pela estrutura de prestação regionalizada à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA e à respectiva entidade reguladora do SMRSU, quando existente, até 31 de dezembro de 2021, conforme orientação a ser emitida pela ANA (ANA, 2021).

Dessa forma, faz-se necessária a aplicação imediata do disposto nos instrumentos normativos em relação à cobrança dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Ainda, conforme Tabela 8, cabe ressaltar que o município não possui projetos já submetidos ou habilitados nos órgãos financiadores para obtenção de recursos, o que poderia auxiliar na implantação de novos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou realizar melhorias nos já existentes.

❖ *Manejo de águas pluviais*

No âmbito dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, a Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura é responsável pelo planejamento e execução dos projetos e ações referentes ao componente, caracterizando a Prefeitura Municipal como titular destes serviços em Mamonas, como observado na Tabela 28.

Menciona-se a necessidade de melhorias no quadro técnico da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, como profissionalização dos responsáveis pelo componente, de forma a possibilitar a elaboração e atualização do cadastro técnico e dos cronogramas de manutenção das estradas vicinais e dos dispositivos de drenagem. Por fim, cabe pontuar que o município não dispõe de cobrança pela prestação dos serviços referentes a este componente, sendo o custo resultante absorvido pela gestão municipal, o que acaba onerando os cofres públicos, em razão



dos custos de investimentos em serviços de drenagem, os quais, não variavelmente, são bastante elevados.

Tabela 28 – Situação institucional atual dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Item	Responsável		
Quem é o titular dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal de Mamonas		
Quem é o prestador de drenagem urbana e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal de Mamonas		
Item	Sim	Parcialmente	Não
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para operação do sistema?	X		
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para manutenção do sistema?	X		
O prestador do serviço dispõe de profissional capacitado tecnicamente para o cadastramento e atualização do sistema?		X	
O prestador do serviço realiza cobrança pelo mesmo?			X
O prestador do serviço possui projetos já submetidos e/ou habilitados nos órgãos financiadores para obtenção de recursos para implantação e/ou melhorias dos sistemas?			X

Fonte: Seletiva, 2021.

Conforme relatado no Diagnóstico (Produto 2), Mamonas não possui um sistema de drenagem instalado, sendo identificado apenas algumas sarjetas e meios fios em poucas vias públicas e apenas duas bocas de lobo isoladas. Desta forma, tais estruturas não atendem o volume de água precipitado, resultando no escoamento das águas pluviais de forma descontrolada, e contribuindo na formação de pontos de enxurradas, alagamentos e inundações na sede municipal bem como nas comunidades rurais.

Cabe ressaltar ainda a respeito dos serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem e das estradas vicinais, que ocorrem conforme a demanda e de maneira paliativa, como identificado na visita ao município e relatado nas oficinas setoriais.

Sendo assim, conclui-se que os investimentos destinados a este componente estão aquém do necessário, refletindo diretamente em uma prestação dos serviços deficiente/insuficiente.



3.5.2. Funções de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico

O Art. 9º, II, da Lei Federal nº 11.445/2007 e sua atualização (Lei Federal nº 14.026/2020), trouxe para o titular dos serviços públicos de saneamento básico o dever legal de definir o ente responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, função essa a ser desempenhada por entidade de natureza autárquica dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, devendo atender aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (BRASIL, 2020).

A Lei Federal nº 11.445/2007 e sua atualização (Lei Federal nº 14.026/2020) determinam que a validade dos contratos é condicionada à existência de entidade e normas de regulação, que devem, necessariamente, observar a política e o plano de saneamento. A regulação de prestação de serviços públicos deve se ater, principalmente, aos seguintes objetivos (BRASIL, 2020):

- i. Estabelecimento de padrões e normas para a adequada prestação e expansão da qualidade dos serviços, e para a satisfação dos usuários, com observância das normas de referência editadas pela ANA³;
- ii. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada do saneamento básico;
- iii. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e
- iv. Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência

³ Conforme disposto no § 1º do Art. 4º-A da Lei Federal 14.026/2020, caberá à ANA estabelecer, de forma progressiva, normas de referência sobre: I - padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico; II - regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico; III - padronização dos instrumentos negociais de prestação de serviços públicos de saneamento básico firmados entre o titular do serviço público e o delegatário; IV - metas de universalização dos serviços públicos de saneamento básico para concessões que considerem, entre outras condições, o nível de cobertura de serviço existente, a viabilidade econômico-financeira da expansão da prestação do serviço e o número de municípios atendidos; V - critérios para a contabilidade regulatória; VI - redução progressiva e controle da perda de água; VII - metodologia de cálculo de indenizações devidas em razão dos investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados; VIII - governança das entidades reguladoras, conforme princípios estabelecidos no Art. 21 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007; IX - reúso dos efluentes sanitários tratados, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública; X - parâmetros para determinação de caducidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico; XI - normas e metas de substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto de tratamento de efluentes; XII - sistema de avaliação do cumprimento de metas de ampliação e universalização da cobertura dos serviços públicos de saneamento básico; XIII - conteúdo mínimo para a prestação universalizada e para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico.



e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

Na prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico – aquela em que há um único prestador para vários municípios e uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços – a regulação e a fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade da Federação, com delegação através de convênio de cooperação entre os entes ou, ainda, por consórcio de direito público integrado pelos titulares (BRASIL, 2007).

É importante observar que nenhum dos serviços de saneamento prestados no município de Mamonas (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem urbana), possuem definição do ente regulador. Contudo, cabe destacar que no estatuto do consórcio o qual o município participa (Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral) é apresentado que para cumprir aos objetivos para o qual se destina, o União da Serra Geral poderá exercer as atividades de planejamento, **regulação**, gerenciamento e **fiscalização** dos serviços de saneamento básico, entre outros, no território dos municípios consorciados. Ainda, é definido o artigo 24 que os entes consorciados transferem ao Consórcio o exercício das competências de regulação e fiscalização, entre outros, dos serviços públicos objeto do consórcio (UNIÃO DA SERRA GERAL, 2016).

O Consórcio em questão foi criado em 05 de novembro de 2009, com a missão de apoiar projetos de infraestrutura, educação, saúde, agricultura, meio ambiente, turismo e projetos econômicos e sociais, estabelecendo parcerias com os Governos Federal e Estadual, e com a Sociedade Civil Organizada para a realização de programas e projetos de interesse dos cidadãos de sua área de abrangência. Atualmente é formado pelos municípios de Catuti, Espinosa, Gameleiras, Jaíba, Janaúba, Mamonas, Matias Cardoso, Mato Verde, Monte Azul, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Porteirinha, Riacho dos Machados, Serranópolis de Minas e Verdelândia.

Em sua estrutura administrativa é definida a existência de uma Câmara de regulação, composta por sete membros, sendo quatro indicados pelos Prefeitos dos municípios consorciados e três indicados pelos usuários dos serviços de saneamento. Conforme



apresentado no Estatuto, um dos requisitos para participação como membro da Câmara é a experiência profissional de no mínimo dois anos nas áreas de saneamento ou de regulação dos serviços públicos, não sendo admitidos nessa, dirigentes ou funcionários de prestadores de serviços submetidos à regulação ou fiscalização pelo consórcio.

No que cabe à Câmara de regulação, o Estatuto traz como algumas de suas competências: i) a aprovação e encaminhamento para homologação das propostas de plano de saneamento, bem como regulamentos dos serviços públicos de saneamento, ambos após divulgação, audiências públicas e avaliação na Conferência Regional; ii) aprovação e encaminhamento para homologação das propostas de fixação, revisão e reajuste de preços públicos, taxas e tarifas dos serviços, bem como tarifas de contingências em caso de escassez ou contaminação dos recursos hídricos; iii) realizar avaliação externa anual dos serviços públicos de saneamento prestados nos territórios dos municípios consorciados; iv) analisar e aprovar o manual de prestação dos serviços e de atendimento a usuários elaborados pelo(s) prestador(es); v) convocar a Conferência Regional de Saneamento Básico, caso essa não seja convocada pelo Presidente até o dia 15 de março do ano previsto para ser realizada.

Nesse contexto, o município de Mamonas deve buscar, junto aos demais consorciados, estruturar e fortalecer as atividades de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico via Consórcio União da Serra Geral, uma vez que já existem encaminhamentos para tal. No caso de não se dar encaminhamento ao que se propõe o consórcio mencionado, o município deve buscar outro modelo de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Segundo observa Peixoto (2019), se a gestão dos serviços for exclusivamente municipal e a prestação direta, por órgão ou entidade municipal, o ente regulador pode ser um órgão colegiado, de natureza pública não estatal (como exemplo um Conselho, Comitê, Câmara Técnica e relacionados), legalmente instituído, com capacidade técnica e competência deliberativa, recursal e mediadora entre usuários e prestador. Cabe destacar que, ao se instituir esse modelo, esse deve ter caráter deliberativo (não apenas consultivo) e fiscalizador, a fim de que possa assumir as funções de regulação e fiscalização. Neste caso, não se requer do regulador autonomia administrativa e financeira, nem independência decisória e arbitral, visto que não existem relações



contratuais ou conflitos de interesses entre o Poder Executivo e o prestador, pois este integra aquele.

Por outro lado, se a prestação for indireta, em regime de concessão, ou mediante gestão associada, em que existe relação contratual entre o Poder Executivo e o prestador, o ente regulador deve atender a todos esses requisitos (Peixoto, 2019). Como exemplos desse modelo de regulação, podem ser observadas as experiências dos Conselhos Municipais de Saneamento de Muriaé-MG (Lei nº 2.165/97 e Lei nº 2.883/2003) e de Cuiabá-MT (Lei Complementar nº 42/1997), criados com as finalidades de regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento.

Com base no exposto, o Município de Mamonas deve buscar implementar as atividades de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico ainda não regulados, devendo ser realizadas discussões pelos membros do poder executivo das alternativas aqui apresentadas.

3.5.3. Controle social dos serviços públicos de saneamento básico

A Lei Federal nº 11.445/2007 normatiza a participação e o controle social no saneamento básico. O controle social é definido em seu Art. 3º como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”.

Tomando-se como referência o marco normativo do saneamento, cabe destacar que a Lei 11.445/2007 estabelece a obrigatoriedade do titular dos serviços em instituir mecanismos de controle social ao elaborar sua política de saneamento (Art. 9º, inciso V), definindo ainda que a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato (Art. 11, inciso IV), bem como a existência de mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços (Art.11, § 2º, inciso V), são condições para a validação dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico.

No Art. 26 do Decreto 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/2007, é disposta a necessidade de se ter a “ampla participação das comunidades, dos movimentos e das



entidades da sociedade civil”, visando a divulgação dos estudos desenvolvidos, e a realização de consulta ou audiência pública para adquirir sugestões e críticas da população. É proporcionada, com isso, uma integração do saber popular com o saber técnico. Assim sendo, a participação social é fundamental para o acesso da sociedade às informações, debates e decisões sobre a prestação dos serviços de saneamento básico de seu município, além de ser uma forma de exercer a cidadania e de promoção da maior adesão dos cidadãos às políticas públicas (CICONELLO, 2007).

O envolvimento da população surge como elemento que potencializa as atuações e mobilizações, pois, a partir do momento em que a população tem conhecimento dos seus direitos é mais fácil se organizar e exigir seu cumprimento perante os governantes. Nesse sentido, as abordagens participativas se tornam espaços democráticos, ampliando a força de ações políticas, tais como: “informação transparente; monitoramento; procedimentos de reclamação; mobilização; negociação e advocacia, que são compatíveis com os princípios dos direitos humanos e são valiosos para a criação de políticas públicas sólidas” (BROWN *et al.*, 2016).

O Art. 34 do Decreto 7.217/2010 aponta que o controle social poderá ser instituído mediante adoção de mecanismos como os órgãos colegiados, sendo assegurado a esses o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões do órgão.

Um importante aspecto apontado no Art. 34, § 6º do referido decreto é a previsão de que, após 31 de dezembro de 2014, é vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado. Desta forma, a existência do PMSB não é a única condição para acesso aos recursos, sendo também necessária a instituição do órgão colegiado supramencionado.

Diante de tal contexto, faz-se necessária a instituição do Conselho de Saneamento no Município de Mamonas (ou reformulação de algum conselho já atuante no município, para integração das questões do saneamento), o qual poderá ter as funções de, junto ao ente regulador e fiscalizador, acompanhar a execução da política municipal de



saneamento básico, bem como do PMSB, denunciar irregularidades na prestação de serviços, além de outras questões a serem discutidas no âmbito dos conselhos de políticas públicas.

Uma proposta de formação inicial para esse conselho é que seja constituído por parte dos membros integrantes do Grupo de Trabalho estabelecido para acompanhamento da elaboração do PMSB (GT-PMSB Mamonas). Esse seria o cenário ideal, uma vez que o grupo participou ativamente da elaboração do Plano, e, assim, está apto e familiarizado ao tema. No Produto 4 do presente PMSB serão abordadas outras particularidades acerca do órgão colegiado.

3.6. Alternativas técnicas para apoio ao município nas tomadas de decisão

3.6.1. Alternativas técnicas de engenharia para o tratamento e abastecimento de água

A Portaria do Ministério da Saúde nº 888, de 04 de maio de 2021, que estabelece, entre outros, o padrão de potabilidade da água para consumo humano no Brasil, classifica as soluções de abastecimento de água em três tipos (MS, 2021):

- sistema de abastecimento de água: instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição;
- solução alternativa coletiva de abastecimento de água: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;
- solução alternativa individual de abastecimento de água: modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

Em geral, o sistema de abastecimento de água com distribuição por rede é composto pelas unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, podendo conter, ainda, estações elevatórias (FUNASA, 2019). Em Mamonas, conforme abordado no Produto 2 (Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico) deste PMSB, há 27 sistemas coletivos de abastecimento operados pela Prefeitura Municipal,



sendo eles o Sistema Sede e 26 sistemas rurais; estes últimos são compostos somente pelas etapas de captação, reservação e distribuição.

Com relação às soluções alternativas de abastecimento, cabe diferenciar as soluções individuais das soluções coletivas, tendo em vista as especificidades das primeiras. As características de cada categoria de abastecimento de água são apresentadas na Tabela 29.

Tabela 29 – Categorias de instalações para o abastecimento de água

Segundo a modalidade do abastecimento	Segundo a abrangência	Distribuição por rede	Exemplos
Solução alternativa	Individual	Não	Poço raso individual, cisterna de captação de água de chuva
Solução alternativa	Coletiva	Não	Chafariz comunitário
		Sim*	Condomínio horizontal ⁴
Segundo a modalidade do abastecimento	Segundo a abrangência	Distribuição por rede	Exemplos
Sistema de abastecimento	Coletiva	Sim	Sistema abastecedor de uma cidade

*As instalações condominiais horizontais são soluções alternativas coletivas, mas podem ser idênticas aos sistemas de abastecimento, diferenciando-se no fato da responsabilidade ser do condomínio e não do poder público (Pádua, 2010).

Fonte: Pádua, 2010.

De acordo com o apresentado no Produto 2 deste PMSB, não foram identificadas soluções alternativas coletivas de abastecimento de água em funcionamento no município. Ainda, sabe-se que a população das comunidades rurais também utiliza soluções individuais de abastecimento (cisternas de captação de água de chuva, captação em nascentes e barraginhas), tendo em vista que a água da rede de distribuição é salobra e, portanto, imprópria para consumo, sendo utilizada para outros fins.

Segundo Heller (2010), a escolha da alternativa técnica de abastecimento de água para consumo humano depende de diversos fatores, como: tamanho da população a ser atendida; densidade demográfica; tipo e características físicas, químicas e biológicas dos mananciais; características topográficas, geológicas e geotécnicas da

⁴ Ressalta-se que essa solução deve ser utilizada somente em situações emergenciais, a exemplo de indisponibilidade financeira em determinado momento para implantação de rede de distribuição. Assim, deve ser considerada como uma situação provisória, preliminar à implantação de projetos de rede, desde que a implantação desta seja assumida como um compromisso final, estabelecendo-se um prazo para tal.



região; instalações já existentes; condições econômico-financeiras; recursos humanos e disponibilidade de energia elétrica. Além disso, devem ser consideradas as características sociais e culturais da população a ser atendida, além da sua aceitação, envolvimento e acessibilidade financeira às soluções propostas.

Com base no exposto, as alternativas técnicas de engenharia sugeridas para os sistemas e soluções de abastecimento de água em Mamonas são descritas nos itens a seguir.

3.6.1.1. Sistemas coletivos

Em regiões de maior densidade populacional, como é o caso de áreas urbanas ou áreas rurais em que os domicílios são mais próximos entre si, os sistemas coletivos são as alternativas mais indicadas para o abastecimento de água. De acordo com a FUNASA, o abastecimento coletivo de água, quando possível, é o mais indicado por permitir “a proteção do manancial, a supervisão das unidades do sistema, o controle da qualidade da água consumida, e (...) a redução de recursos humanos e financeiros” (FUNASA, 2019a, p. 56).

Como já mencionado neste Produto, os sistemas coletivos são utilizados por toda a população da Sede urbana, do distrito de Barrinhas e das comunidades rurais de Mamonas. Conforme o disposto no item anterior, os sistemas coletivos de abastecimento de água podem ser compostos por cinco etapas: captação, adução, tratamento, reservação e distribuição. A seguir são caracterizadas, sucintamente, cada uma das etapas, a fim de embasar as proposições das alternativas técnicas.

- *Captação*

A captação é o conjunto de estruturas e dispositivos utilizados para a retirada de água destinada ao abastecimento coletivo ou individual (FUNASA, 2019). Na Tabela 30 são apresentadas formas de captação de acordo com as fontes de água disponíveis.



Tabela 30 – Formas de captação de água para abastecimento

Fonte da água	Exemplo de formas de captação
Água de chuva	Superfície de coleta (cobertura)
Nascente de encosta	Caixa de tomada
Fundo de vales	Galeria filtrante
Lençol freático (aquífero livre)	Poço escavado
Lençol subterrâneo (aquífero confinado)	Poço tubular profundo
Rios, lagos e açudes	Tomada direta (fixa ou móvel)

Fonte: FUNASA, 2019.

Em Mamonas, de acordo com o exposto no Produto 2 deste PMSB, a captação nos sistemas das comunidades rurais é realizada por meio de poços tubulares de água salobra. No sistema da Sede, a captação também é subterrânea, mas em poços de água doce (quatro pontos de captação).

- *Adução*

A adutora é definida como o conjunto de tubulações e peças que tem a finalidade de conduzir a água entre as unidades que antecedem a rede de distribuição. A adutora pode ser classificada de duas maneiras: i) conforme a natureza da água transportada – adutora de água bruta ou adutora de água tratada; e ii) de acordo com a energia utilizada para o escoamento da água – adutora por gravidade, adutora por recalque ou adutora mista (FUNASA, 2019).

Em Mamonas, conforme detalhado no Produto 2, nenhum dos sistemas de abastecimento de água possui adutoras.

- *Tratamento*

O tratamento da água serve para torná-la potável para consumo humano, de modo a eliminar os riscos à saúde da população. O tratamento consiste em processos e operações que adequam as características organolépticas, físicas, químicas e microbiológicas da água bruta aos valores máximos permitidos pelo padrão de potabilidade brasileiro (PÁDUA, 2010), atualmente estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde nº 888/ 2021 (MS, 2021).

Em Mamonas, somente o sistema da Sede possui a etapa de tratamento da água (tratamento simplificado). Nos sistemas das comunidades rurais, a água captada e



distribuída é salobra e não passa por nenhum tipo de tratamento. Tais informações estão detalhadas no Produto 2 deste PMSB.

- *Reservação*

As unidades de reservação possuem três objetivos principais: “(i) a regularização entre as vazões de adução e de distribuição, (ii) o condicionamento das pressões na rede de distribuição, bem como, quando necessário, (iii) a reserva para combate a incêndios e outras situações emergenciais” (COELHO e LIBÂNIO, 2010).

Os reservatórios podem ser instalados a montante ou a jusante da rede de distribuição e são classificados, de acordo com sua forma construtiva, como elevados ou apoiados, enterrados e semienterrados. Os reservatórios elevados possuem fundo de nível em cota superior à do terreno, enquanto, nos apoiados, o fundo está em contato com o terreno (COELHO e LIBÂNIO, 2010; FUNASA, 2019). Os reservatórios elevados são implantados nos casos em que há necessidade de aumentar a pressão de distribuição em consequência de condições topográficas. Os materiais mais utilizados na construção de reservatórios são concreto armado, aço, fibra de vidro, polietileno e PVC (FUNASA, 2019).

Em Mamonas, sabe-se que o Sistema Sede possui um reservatório, cujas informações estão detalhadas no Produto 2 deste PMSB. Para os sistemas das comunidades rurais, não há informações disponíveis sobre reservação.

- *Distribuição*

Prince (2010, p. 615) conceitua a rede de distribuição como “a unidade do sistema de abastecimento de água constituída por tubulações e órgãos acessórios instalados em logradouros públicos, e que tem por finalidade fornecer, em regime contínuo (24 horas por dia), água potável em quantidade, qualidade e pressão adequadas a múltiplos consumidores”.

Em Mamonas, todos os sistemas coletivos de abastecimento possuem rede de distribuição, cujas informações e especificações disponíveis foram apresentadas no Produto 2 deste PMSB. As alternativas técnicas que podem ser adotadas nos sistemas coletivos de abastecimento de água no município de Mamonas, bem como o contexto aplicável a cada tecnologia, são apresentadas na Tabela 31.



Tabela 31 – Tecnologias de tratamento de água para sistemas coletivos em Mamonas

Tecnologia	Descrição	Contexto aplicável
Ciclo completo (tratamento convencional)	- Composto pelas seguintes etapas: <i>Mistura rápida</i>: mistura do coagulante (em geral, um sal de ferro ou alumínio, como cloreto férrico ou sulfato de alumínio) adicionado à água bruta; realizada, em geral, durante a passagem da água pela Calha Parshall, dispositivo que também é utilizado como medidor de vazão da água afluente à ETA; <i>Coagulação</i>: conjunto de reações químicas que ocorrem no momento da mistura rápida e promovem a desestabilização das impurezas presentes na água, facilitando sua aglomeração na etapa de floculação; <i>Floculação ou mistura lenta</i>: agitação suave da água, realizada após a coagulação, com o objetivo de promover o contato entre as partículas desestabilizadas e a formação de partículas com maior tamanho e peso (flocos); <i>Decantação</i>: passagem da água por grandes tanques (decantadores), no fundo dos quais os flocos formados na etapa anterior ficam depositados pela ação da gravidade; <i>Filtração</i>: remoção físico-química do material particulado presente na água (e que não foi removido durante a etapa de decantação), fazendo-a passar por um leito contendo meio granular composto por materiais de diferentes tamanhos (leito filtrante); <i>Desinfecção</i>: inativação de micro-organismos patogênicos, em geral, por meio da adição de compostos à base de cloro; <i>Fluoretação</i>: adição de flúor à água; <i>Estabilização química</i>: adição de hidróxido de sódio para correção do pH da água.	- Águas com concentrações de material dissolvido e em suspensão relativamente altas (cor e turbidez elevadas).
Desinfecção	Inativação de micro-organismos patogênicos por meio de luz solar, fervura, ozônio, radiação ultravioleta ou adição de compostos à base de cloro na água.	- Toda e qualquer água destinada ao consumo humano.

Fonte: Di Bernardo, Brandão e Heller, 1999; Pádua, 2010; Amui e Moruzzi, 2016; FUNASA, 2019.



3.6.1.2. Soluções alternativas (individuais e coletivas)

Em locais de baixa densidade demográfica, a instalação de sistemas coletivos com redes de distribuição de água pode se tornar inviável e, assim, soluções alternativas (coletivas ou individuais) podem se mostrar mais apropriadas.

Como já mencionado neste Produto, as soluções individuais de abastecimento são utilizadas por toda a população da área rural de Mamonas e, até o momento, não há soluções coletivas em funcionamento no município.

As soluções alternativas de abastecimento de água são compostas pelas etapas de captação e tratamento. O tratamento da água serve para assegurar sua potabilidade para consumo humano, através de uma sequência de processos e operações que adequam as características da água bruta aos valores máximos permitidos pelo padrão de potabilidade brasileiro (PÁDUA, 2010). A definição da escolha do tratamento a ser empregado depende da qualidade da água bruta, principalmente com relação aos parâmetros turbidez e cor.

As alternativas técnicas que podem ser adotadas nas soluções alternativas (individuais e coletivas) de abastecimento de água no município de Mamonas, bem como o contexto aplicável a cada tecnologia, são apresentadas na Tabela 32.



Tabela 32 – Tecnologias de tratamento de água para soluções alternativas (individuais ou coletivas) em Mamonas

Tecnologia	Descrição	Contexto aplicável
Filtração lenta	Realizada por meio de três mecanismos: <i>Ação mecânica de coagem</i>: retenção de partículas maiores nos interstícios existentes entre os grãos de areia do leito filtrante; <i>Sedimentação</i>: deposição de partículas sobre a superfície dos grãos de areia; <i>Ação biológica</i>: realizada por meio de uma camada gelatinosa (<i>schumtzdecke</i>) que se forma sobre a superfície por leito filtrante a partir do desenvolvimento de certas variedades de bactérias, que envolvem os grãos de areia e que, por adsorção, retêm os micro-organismos e as partículas finas presentes na água.	- Águas que apresentam baixos teores de turbidez (< 10uT) e cor.
Filtração lenta domiciliar	Apresenta os mesmos mecanismos da filtração lenta descrita anteriormente, com dimensões reduzidas.	- Solução unifamiliar destinada a águas que apresentam baixos teores de turbidez (< 10uT).
Filtração em múltiplas etapas (FIME)	Tratamento por meio do qual é realizada a separação gradual do material em suspensão presente na água bruta, fazendo-a passar por sucessivas unidades de filtração, antes da mesma ser encaminhada ao filtro lento. As etapas de tratamento da FIME são constituídas, em sequência, pela pré-filtração dinâmica, pré-filtração grosseira e filtração lenta.	- Para turbidez, pode-se aceitar valores médios até 80 uT, com “picos” de até 700 uT ou muito mais altos, considerando que, inicialmente, ocorra a colmatção do pré-filtro dinâmico. - Em termos de cor verdadeira, pode-se admitir um valor médio de 60 uC, com “picos” até 230 uC. Para coliformes fecais, é possível tratar água bruta com até 90.000 UFC/100mL, com “picos” de 300.000 UFC/100 mL.
Filtração em margem	Técnica de captação e tratamento de água que consiste na construção de poços ou trincheiras, próximo às margens de mananciais (rios ou lagos), localizados em aquíferos aluvionais ou formações geológicas não consolidadas, e no bombeamento da água a partir dos mesmos. Ao realizar esse bombeamento, o rebaixamento no nível freático é induzido, fazendo com que a água do manancial migre até o poço ou trincheira, sofrendo um processo de filtração pelo solo durante o percurso. Além da filtração física, ocorrem outros processos como sorção, troca iônica e degradação microbiana.	- Para avaliar a aptidão de um local para aplicação da filtração em margem, deve-se estudar características geomorfológicas, hidrológicas, hidrogeológicas e topográficas da bacia, além da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. - Os locais mais apropriados para implantação da técnica são: áreas próximas à região da foz do curso d'água; regiões que possuem meandros de canais do curso d'água, pois proporcionam alta taxa de filtração e extração de água de boa qualidade; e áreas em que o rio apresenta areia no fundo (preferencialmente média ou fina) ou seixo rolado. - Margens de rio arenosas também são boas alternativas, pois sofrem erosão mais facilmente, favorecendo também a autolimpeza das margens e infiltração da água.
Dessalinização solar	Por meio da construção de grandes tanques cobertos com vidro ou outro material transparente, onde a luz solar atravessa o vidro, a água bruta evapora, os vapores se condensam na parte interna do vidro, transformando-se, novamente, em água, que escorre para um sistema de recolhimento. Dessa forma, separa-se a água de todos os sais.	- Solução unifamiliar destinada ao tratamento de águas salgadas e salobras. Pode ser aplicada em áreas rurais ou isoladas e para populações de baixa renda.
Separação em membranas (nanofiltração ou osmose inversa)	Nesse tratamento, utiliza-se um material semipermeável com micro abertura de filtração, que permite a remoção de material particulado, micromoléculas, moléculas dissolvidas e íons dissolvidos. A água é bombeada para módulos contendo as membranas, o que permite a passagem da água através delas, gerando o permeado (água tratada), enquanto os contaminantes rejeitados são coletados como concentrados.	- Pode tratar água com até 100 uT, bem como águas com concentrações elevadas de sais.
Desinfecção	Inativação de micro-organismos patogênicos por meio de luz solar, fervura, ozônio, radiação ultravioleta ou adição de compostos à base de cloro na água.	Toda e qualquer água destinada ao consumo humano.

Fonte: Di Bernardo, Brandão e Heller, 1999; Pádua, 2010; Amui e Moruzzi, 2016; FUNASA, 2019.



3.6.2. Alternativas técnicas de engenharia para os esgotos sanitários

Assim como as soluções para o abastecimento de água, as soluções para o esgotamento sanitário diferenciam-se entre individuais e coletivas. As soluções individuais são estáticas, usualmente indicadas para o atendimento unifamiliar ou de poucas residências. Já os sistemas coletivos são dinâmicos, indicados para o atendimento de locais com elevada densidade populacional, e se caracterizam pelo afastamento dos esgotos da área servida, conduzindo-os para uma Estação de Tratamento ou para o destino final (VON SPERLING, 2014).

Dito isso, o presente tópico apresenta as alternativas técnicas de engenharia para as soluções/sistemas coletivos e para as soluções individuais de esgotamento sanitário, assim como as diretrizes/normas técnicas que auxiliam a concepção e dimensionamento de tais tecnologias.

3.6.2.1. Soluções coletivas

A melhor tecnologia a ser aplicada no tratamento coletivo dos esgotos deve considerar diversos critérios, com destaque para o socioambiental, o técnico e o econômico. Conforme recomenda a norma ABNT NBR 12.209/2011 (Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários), a seleção da tecnologia deve ser realizada com base em uma análise multicritérios que leve em conta, em resumo, os seguintes aspectos (ABNT, 2011):

- Intensidade da rotina operacional (controle diário/ controle semanal/ controle quinzenal);
- Consumo energético (aeradores, bombas de recirculação, elementos eletromecânicos);
- Geração de subprodutos (lodo, espuma, odores, gases);
- Custo operacional;
- Sensibilidade a problemas/ falhas operacionais (descarte de lodos, limpeza de equipamentos, troca de equipamentos, interrupção de energia, falha na dosagem de produtos químicos);
- Confiabilidade do processo em atender os objetivos de tratamento (legislação ambiental, água para reuso);



- Impacto socioambiental (estética, apropriação da comunidade, percepção do usuário sobre a Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, odores, proliferação de vetores, ruídos).

Ressalta-se, também, que, para a escolha da tecnologia, é extremamente necessário o envolvimento da população, para que esta conheça as vantagens do tratamento dos esgotos para a saúde e para o ambiente, e, principalmente, se aproprie da tecnologia, ou seja, realize a ligação à rede coletora e o pagamento pelos serviços prestados.

A Tabela 33 apresenta as soluções técnicas que podem ser adotadas em sistemas coletivos, bem como o contexto aplicável a cada tecnologia.



Tabela 33 – Tecnologias de tratamento de esgotos para sistemas coletivos

Tecnologia	Descrição	Contexto aplicável
Grade / desarenador (caixa de areia) / caixa de retenção de gordura e óleo	O tratamento preliminar tem como função a remoção de sólidos grosseiros, areias, gorduras e óleos. Os custos com essas soluções técnicas variam conforme o nível de mecanização instalada em cada unidade operacional.	- Na entrada da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).
Reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA/UASB)	O reator UASB tem como finalidade a remoção da matéria orgânica anaerobicamente.	- Condizente com baixa disponibilidade de área; - Solução de baixo custo operacional e reduzido consumo de energia se houver reaproveitamento do gás emitido no reator; - Usualmente necessita de pós-tratamento; - Baixa produção de lodo.
Tanque séptico	Os tanques sépticos são câmaras fechadas que armazenam o esgoto por um período estabelecido, permitindo a sedimentação do material sólido e a retenção de óleos e gorduras. Esses sólidos retidos no fundo formam o lodo do tanque séptico, que aloja os microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica do esgoto.	- Indicado para pequenas áreas; - Baixos custos de implantação e operação; - Usualmente necessita de pós-tratamento; - Baixa produção de lodo.
Reator anaeróbio compartimentado (RAC)	O RAC é muito semelhante ao tanque séptico, entretanto possui múltiplas câmaras em série. Em cada câmara, o esgoto que entra é direcionado para o fundo do compartimento e a saída é feita sempre pela parte superior. Isso permite que o esgoto tenha um maior contato com o lodo que se acumula no fundo de cada câmara. É nesse lodo que se encontram os micro-organismos que degradam a matéria orgânica e purificam o esgoto.	- Indicado para pequenas áreas; - Baixo custo de implantação e operação; - Efluente com qualidade superior ao do tanque séptico, mas necessita de pós-tratamento.
Sistemas alagados construídos (SAC)	Os sistemas alagados construídos ou <i>wetlands</i> , são compostos por valas com paredes e fundo impermeabilizados, permitindo seu alagamento com o esgoto a ser tratado. Podem ser pouco profundas, depende se são todo tipo horizontal ou vertical e possuem plantas aquáticas ou macrófitas que atuam na remoção de poluentes, além de proporcionar a fixação de microrganismos que degradam a matéria orgânica. Os SAC possuem material um meio suporte particulado em seu interior (exemplo: areia, brita, seixo rolado).	- Elevados requisitos de área; - Baixo custo e construção, operação e manutenção simples.
Fertirrigação	O efluente pré-tratado é aplicado no solo plantado, as taxas de aplicação são determinadas pela capacidade das culturas plantada e do solo em assimilar os esgotos. A aplicação é realizada no período de desenvolvimento da cultura. Podem ser utilizados aspersores ou sulcos.	- Não indicados para solos arenosos; - Elevados requisitos de área; - Baixo custo.
Infiltração rápida	A técnica de infiltração rápida consiste na infiltração dos esgotos pré-tratados no solo, os quais são purificados pelo meio filtrante (solo), constituindo recarga para lençol subterrâneo. As águas podem ser expostas por bacias rasas ou valas de infiltração. A adoção dessa solução é restrita para solos de alta permeabilidade.	- Área média; - Localização deve ser afastada da vizinhança; - Baixo custo de implantação e operação.
Rampa de escoamento superficial	Os esgotos são lançados na parte superior da rampa vegetada inclinada e recolhida na parte inferior, o crescimento das plantas proporcionará proteção do solo contra erosão. Necessita de aspersores ou tubos janelados.	- Requer área extensa e local com temperatura elevada; - Baixo custo de implantação e operação.
Filtro biológico percolador	Filtro biológico percolador é um tanque de forma cilíndrica, preenchido com material suporte, como pedras. O afluente é aplicado em fluxo descendente e atravessa o meio filtrante. A matéria orgânica é consumida pelos microrganismos presentes no biofilme aderido ao material suporte.	- Elevado custo de implantação; - Baixo requisito de área; - Dependência da temperatura do ar; - Necessidade de tratamento completo do lodo gerado.
Filtro anaeróbio	O filtro anaeróbio é formado por uma câmara preenchida com material filtrante, que permite a fixação de microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica dissolvida. O filtro pode apresentar um compartimento inferior sem recheio (fundo falso), com a função de reter o lodo produzido, que também possui micro-organismos responsáveis pelo tratamento.	- Baixo custo de implantação e operação; - Baixo requisito de área.
Filtro de areia	Os filtros de areia são formados por uma camada superior de areia seguida de camadas de outros materiais filtrantes com partículas de maior tamanho (exemplos: pedrisco, brita ou seixo rolado). O tratamento ocorre pela filtração de partículas do esgoto e pela degradação da matéria orgânica por micro-organismos presentes na areia e demais materiais filtrantes.	- Baixo custo de implantação e operação.
Lagoa facultativa	No sistema de lagoas facultativas, o esgoto afluente entra em uma extremidade da lagoa e sai pela outra, assim parte da matéria orgânica sedimenta, formando o lodo de fundo. A matéria orgânica dispersa no corpo d'água tem sua decomposição realizada pelas bactérias facultativas.	- Elevado requisito de área e temperatura elevada; - Simples construção e operação.
Lagoa anaeróbia	Esta lagoa possui dimensões menores e são mais profundas, entretanto a fotossíntese quase não ocorre, assim predomina as condições anaeróbias.	- Elevado requisito de área, contudo inferiores as lagoas facultativas; - Local afastado (maus odores); - Baixo custo de operação.
Lagoa de maturação e lagoas de polimento	Possibilita um polimento do efluente, para remoção de patogênicos.	- Elevado requisito de área e locais com temperaturas elevadas; - Operação simples; - Baixo custo.
Leito de secagem	Os leitos de secagem recebem esgoto pré tratados, no qual realiza a redução da umidade com a drenagem e evaporação da água.	- Requisito médio de área; - Baixo custo de implantação e operação.

Fonte: FUNASA, 2019.



3.6.2.2. Soluções individuais

Assim como os sistemas coletivos, a seleção da tecnologia de tratamento a ser adotada para as soluções individuais, utilizada no escopo unifamiliar, com dois ou mais domicílios da mesma família, deve observar diferentes critérios, com destaque para:

- Tipo de esgoto gerado: se há separação do esgoto de bacias sanitárias das águas cinzas, provenientes de pias, tanques, máquinas de lavar e chuveiros;
- Ambiental: tipo de solo; profundidade do lençol freático, presença de nascentes e cursos d'água superficiais, disponibilidade de água;
- Socioeconômico: custo da implantação, operação e manutenção, condições financeiras da população, demanda de energia;
- Sociocultural: compreensão dos costumes e hábitos locais; aceitação da população; formas de organização social e cultural local.

A Tabela 34 apresenta as soluções técnicas que podem ser adotadas em soluções individuais e o contexto aplicável de cada tecnologia.



Tabela 34 – Tecnologias de tratamento de esgotos para soluções individuais

Tecnologia	Descrição	Contexto aplicável
Tanque séptico	O tanque séptico constitui-se de uma câmara que condiciona os sólidos à sedimentação e à digestão anaeróbia do lodo. O tanque séptico é instalado em um buraco revestido com manilhas de concreto armado ou alvenaria, com impermeabilização das laterais e do fundo.	- Indicado para locais com lençol freático raso; - Solução simples e de fácil e baixa manutenção; - Custo médio.
Privada higiênica com fossa seca	A fossa seca constitui-se de uma escavação feita no solo, com ou sem revestimento, a depender da coesão deste. A privada higiênica com fossa seca é instalada em buraco revestido com manilhas de concreto armado, tijolos, madeiras, com revestimento do fundo.	- Indicado para locais que não são susceptíveis a inundação ou enchentes e distantes dos pontos de captação de água; - Construção simples, frequência média de manutenção; - Custo médio.
Fossa absorvente	Constitui-se de uma câmara que condiciona os sólidos à sedimentação e à digestão anaeróbia do lodo. A fossa absorvente é implantada em buraco escavado em solo, com laterais de alvenaria, pedras ou concreto.	- Adequada para solos permeáveis e estáveis, com lençol freático profundo; - Indicada para locais distante de pontos de captação de água e de outras habitações; - Construção simples e frequência média de manutenção; - Baixo custo.
Tanque de evapotranspiração	O tanque de evapotranspiração é uma vala de alvenaria com compartimento interno (câmara) e externo (filtro de material poroso). O líquido e os nutrientes restantes são consumidos pelas raízes da vegetação plantada acima da estrutura. A vala do tanque de evapotranspiração deve ser impermeabilizada. A parte externa da estrutura é uma câmara composta por pneus ou outro material; a parte interna, ou meio poroso, é constituído de entulho, casca de coco e material terroso, onde são cultivadas as plantas, como bananeiras ou taiobeiras.	- Adequado para situações de lençol freático raso em razão da impermeabilização do tanque, fator que evita a contaminação do lençol freático; - Baixa frequência de manutenção; - Custo médio.
Sumidouro	O sumidouro consiste em escavação no terreno para a disposição do efluente do tanque séptico. O sumidouro é implantado em buraco revestido de tijolos com aberturas nas laterais, ou outro material que permita a infiltração do efluente no terreno.	- Indicado para locais com percolação do solo elevada e lençol freático profundo. Distante dos pontos de captação de água. E locais com residências dispersas; - Baixo custo.
Círculo de bananeiras	O círculo de bananeiras é considerado um tratamento complementar no qual o efluente é encaminhado para uma vala meio circular com pedras ao fundo, troncos e restos vegetais. Na superfície é realizada a cobertura de palhas. A escavação do buraco pode ser feita manualmente ou por meio de máquinas. Não deve ser impermeabilizado e deve ter formato de prato fundo.	- Indicado para locais com percolação do solo elevada. Distante dos pontos de captação de água. E com residências dispersas uma das outras; - Média frequência de manutenção; - Construção simples; - Baixo custo.
Sistemas alagados construídos (SAC) ou wetlands	Unidade utilizada para o tratamento de águas cinzas ou esgoto doméstico previamente tratado. Os SAC ou <i>wetlands</i> constituem-se de valas retangulares, com paredes de fundo impermeabilizado para o alagamento da área com esgoto. O tratamento é feito através da absorção da matéria orgânica e poluentes pelas plantas aquáticas ou macrófitas que são plantadas nas superfícies das valas.	- Considerável disponibilidade de área; - Alto custo; - Média frequência de manutenção.
Valas de infiltração	Trata-se de valas escavadas, com inserção de tubos perfurados para percolação do efluente do tanque séptico. As valas de infiltração são valas escavadas no terreno, sem impermeabilização do solo, com tubos perfurados em cima de pedras ou outro material que ofereça meio suporte.	- Considerável disponibilidade de área e solos permeáveis, não sendo recomendadas em solos saturados; - Simples construção; - Baixo custo.
Filtros de areia	Os filtros de areia são unidades construídas sobre o solo para filtrar, em areia grossa, o efluente advindo do tanque séptico. Os filtros de areia podem ser de concreto ou alvenaria, podendo ser semienterrados ou enterrados.	- Custo variável de acordo com tipo de solo e do filtro; - Alta frequência de manutenção.
Reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA/ UASB) compacto	O reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA ou UASB, na expressão em inglês) compacto é uma unidade de tratamento de esgotos domésticos na qual o esgoto entra em uma câmara (reator) pela parte inferior, percorrendo o interior até sua saída no topo. No tocante ao aspecto construtivo, o reator UASB compacto pode ser construído com tubos plásticos, anéis de concreto (zimbras), alvenaria ou qualquer outro material que garanta a sua impermeabilização e que tenha o tamanho adequado.	- Indicado para locais não susceptíveis a inundação ou enchentes e distantes dos pontos de captação de água; - Custo médio.



Tecnologia	Descrição	Contexto aplicável
Banheiro seco compostável	Consiste no confinamento dos dejetos em câmara impermeabilizada localizada abaixo do assento de evacuação. Adiciona-se serragem para realização da compostagem do material. Utiliza-se, para a câmara, alvenaria impermeabilizada ou recipiente de plástico (bombona). É comum a construção de dois assentos e duas câmaras, em duplicidade. A urina pode ser coletada em um vaso separador e pode ser tratada juntamente com as águas cinzas.	- Custo varia entre baixo e médio, de acordo com o material utilizado; - Alta frequência de manutenção.
Fossa séptica biodigestora	Destinada somente para tratamento de águas fecais. É composta por três caixas d'água conectadas, onde ocorre a degradação da matéria orgânica e sua transformação em biofertilizante. A fossa séptica biodigestora pode ser construída com diversos materiais: caixas de fibrocimento ou fibra de vidro, anéis de concreto, caixas de polipropileno (estas não podem ser enterradas pois deformam). As tampas devem ser pintadas de preto e devem ser instalados tubos de respiros.	- Necessita de disponibilidade de área. - Não deve ser construída em área alagada; - Custo alto; - Alta frequência de manutenção.
Filtro anaeróbio	O filtro anaeróbio é formado por uma câmara preenchida com material filtrante, que permite a fixação de microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica dissolvida. O filtro pode apresentar um compartimento inferior sem recheio (fundo falso), com a função de reter o lodo produzido, que também possui microrganismos responsáveis pelo tratamento. No tocante ao aspecto construtivo, o filtro anaeróbio pode ser construído com anéis de concreto, em alvenaria, ou qualquer outro material que garanta a impermeabilização das paredes e do fundo. Normalmente, a entrada de esgoto é realizada na parte inferior do filtro.	- Baixo requisito de área; - Custo médio.
Reator anaeróbio compartimentado (RAC)	O RAC é muito semelhante ao tanque séptico, entretanto, possui múltiplas câmaras em série. Em cada câmara, o esgoto que entra é direcionado para o fundo do compartimento e a saída é feita sempre pela parte superior. Isso permite que o esgoto tenha um maior contato com o lodo que se acumula no fundo de cada câmara. É nesse lodo que se encontram os microrganismos que degradam a matéria orgânica e purificam o esgoto. No tocante ao aspecto construtivo, o RAC pode ser construído com anéis de concreto, alvenaria, bombonas plásticas, caixas d'água ou qualquer outro material que garanta a sua impermeabilização.	- Baixo requisito de área; - Alto custo.

Fonte: Funasa, 2019.



O dimensionamento das soluções técnicas indicadas no item anterior deve ser orientado por diretrizes/normas técnicas. As normativas brasileiras relacionadas à concepção e dimensionamento de projetos que auxiliam na construção de soluções usualmente adotadas nos sistemas de esgotamento sanitário podem ser consultadas no item referente à legislação aplicável ao saneamento, no Diagnóstico (Produto 2) do presente PMSB. Contudo, destaca-se que parte das alternativas técnicas apresentadas carecem de normatização no Brasil.

3.6.3. Alternativas técnicas de engenharia para manejo de resíduos sólidos

De acordo com as diretrizes nacionais para o saneamento básico, no âmbito do manejo de resíduos sólidos (Lei 11/445/2007, art. 7º), é definido como atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (BRASIL,2007):

*I – de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do **caput** do art. 3º desta Lei;*

*II – de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea “c” do Inciso I do **caput** do art. 3º desta Lei; e*

III – de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.

O manejo de resíduos sólidos, desta forma, se refere às práticas, soluções e implementação de ações visando a qualidade das etapas realizadas neste processo, que envolvem varrição e outros serviços de limpeza de vias e logradouros públicos, o acondicionamento dos resíduos sólidos, coleta, transporte, transbordo, reciclagem, compostagem e destinação final ambientalmente adequada. O bom desempenho de cada uma das etapas no manejo de resíduos sólidos, configura o êxito para as etapas seguintes.

❖ *Etapa de coleta*

Podemos citar como exemplo, o adequado acondicionamento de resíduos sólidos, no domicílio, que vem a contribuir para a eficiência da coleta (seletiva) e, assim, para que a unidade de triagem receba apenas os resíduos recicláveis, e alcance uma boa eficiência no processo de segregação dos materiais, além de contribuir para a segurança sanitária do local de trabalho e da saúde dos trabalhadores. Além disso,



quando acondicionado de forma inadequada, os resíduos que poderiam ser reciclados, muitas vezes são encaminhados para área de transbordo ou para destinação final (aterros), ocasionando assim, maior custo para o município e/ou diminuição da vida útil do aterro, visto que serão encaminhados maior quantidade de resíduo que o esperado.

A qualidade do serviço público de manejo de resíduos sólidos depende do êxito de todas as etapas, através de um planejamento do serviço público e estabelecendo-se as ações de cada um dos atores envolvidos na operação das atividades. Desta forma, faz-se necessário que cada etapa seja realizada conforme os procedimentos operacionais e as especificações mínimas.

A primeira etapa para início do manejo de resíduos sólidos, é o acondicionamento (Figura 12), no qual cabe ao gerador realizar, em seu domicílio/comércio, através da preparação dos resíduos para a coleta de forma sanitariamente adequada. Os resíduos deverão ser acondicionados conforme modalidade de coleta (podendo ser porta a porta ou ponto a ponto), além de se respeitar a frequência da coleta, dispondo os resíduos, nos horários pré-estabelecidos. No momento da segregação, os resíduos deverão ser separados adequadamente (resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos) e acondicionados em recipientes apropriados como sacos plásticos, lixeiras, contêineres, entre outro.

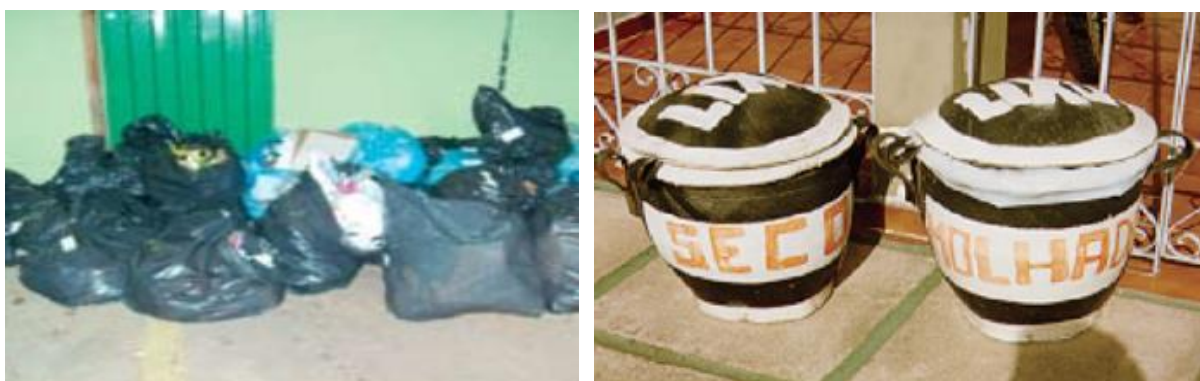


Figura 12 – Acondicionamento e segregação dos resíduos sólidos domiciliares

Fonte: Adaptado de Funasa, 2007; ReCESA, 2007; ReCESA, 2008; MMA, 2012; Cempre, 2013; Pinhais, 2014; Feam, 2019; Funasa, 2019; São Paulo, 2019.

No caso de a coleta ser realizada porta a porta, os recipientes deverão ser disponibilizados em frente ao domicílio e quando se tratar de coleta ponto a ponto, fica a cargo do munícipe encaminhar os resíduos sólidos até os Pontos de Entregas Voluntárias – PEVs, conforme Figura 13. Importante salientar ainda sobre a



importância de se manter o local da coleta livre do acúmulo de água, evitando a proliferação de vetores, além de se realizar a limpeza periódica dos pontos de coleta, evitando a presença de transmissores de doença, como ratos e baratas.



Figura 13 – Locais de Pontos de Entregas Voluntárias – PEVs

Fonte: Adaptado de Funasa, 2007; ReCESA, 2007; ReCESA, 2008; MMA, 2012; Cempre, 2013; Pinhais, 2014; Feam, 2019; Funasa, 2019; São Paulo, 2019.

Após o adequado acondicionamento, é realizado a coleta e o transporte dos resíduos, que pode ser porta a porta, quando o veículo se dirige até as residências para realizar o recolhimento dos resíduos, que se encontram nos logradouros, ou ponto a ponto, quando o veículo se desloca até os PEVs para o recolhimento. A coleta pode ser do tipo convencional, quando não há distinção dos resíduos coletados, ou pode ser coleta seletiva, que é quando há a segregação dos resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos.

Quanto aos veículos de coleta, nos municípios estes podem variar devido ao tipo de resíduo, quantidade de resíduo gerado no município, condição das vias e locais de coleta e destinação, podendo ser caminhões de carroceria aberta ou compactadores. No caso de veículos de carrocerias abertas, os resíduos deverão ser cobertos, de forma a evitar que sejam lançados nas vias. É viável que os rejeitos e resíduos orgânicos (quando não destinados a compostagem) sejam coletados por caminhões compactadores, para melhoria do transporte até o local de transbordo/destinação final, além de ser um veículo que realiza a compactação do material, reduzindo o volume transportado e comportando, assim, maior quantidade de resíduos, reduzindo custos



ao município, devido a menor quantidade de viagens a serem realizadas. Ainda, há de se considerar que os caminhões carrocerias não são considerados adequados para fins de coleta, segundo norma da ABNT (já mencionada anteriormente).



Figura 14 – Veículo utilizado na coleta de resíduos sólidos domiciliares/comerciais (caminhão compactador)

Fonte: Adaptado de Funasa, 2007; ReCESA, 2007; ReCESA, 2008; MMA, 2012; Cempre, 2013; Pinhais, 2014; Feam, 2019; Funasa, 2019; São Paulo, 2019.

Os resíduos recicláveis deverão ser coletados através de caminhão gaiola, para que não haja compactação dos mesmos, uma vez que dificulta o trabalho no momento da triagem, além de diminuir o valor pago por alguns resíduos, já que devido ao mau acondicionamento e/ou segregação, estes resíduos poderão ter uma diminuição em seus valores. Se houver no município a coleta de resíduos orgânicos para realização de compostagem (Figura 15), os mesmos deverão ser acondicionados em pequenos baldes/recipientes, como mostra a Figura 16, para posterior coleta através de caminhões adequados para que não haja o derramamento de chorume nas vias públicas, e nem compactação dos resíduos, já que há necessidade da presença de oxigênio para o processo de compostagem.





Figura 15 – Pátio de compostagem de resíduos orgânicos

Fonte: Adaptado de Funasa, 2007; ReCESA, 2007; ReCESA, 2008; MMA, 2012; Cempre, 2013; Pinhais, 2014; Feam, 2019; Funasa, 2019; São Paulo, 2019.



Figura 16 – “Baldinhos” usados para coleta de resíduos orgânicos

Fonte: Adaptado de Cavalcanti, 2021.

Todos os veículos utilizados para a coleta e transporte de resíduos sólidos deverão conter: identificação com o tipo de resíduo coletado, horário e frequência da coleta, contato do prestador de serviço; limpeza periódica; local seguro para guarda e segurança dos veículos; combustível suficiente para realização dos serviços necessários; manutenção periódica e veículos reserva.



Cada município deverá estabelecer sua modalidade de coleta, bem como a frequência e horários. Deverão ser instalados e realizados manutenção de PEVs, de modo a evitar o alcance de animais aos resíduos sólidos. Informar a população sobre os dias e frequência de coleta, além de avisar com antecedência sobre alguma alteração, em função do planejamento. Ademais, os operários dos serviços deverão utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), disponibilizados pela Prefeitura, em quantidade suficiente, além de terem sua carteira de vacinação em dia. Os veículos deverão apresentar altura de carregamento na linha da cintura dos garis, facilitando o trabalho e diminuindo os riscos de lesões e dispor de local adequado para o transporte dos trabalhadores.

❖ *Etapa de transbordo*

A etapa intermediária entre a coleta e destinação final é o transbordo (Figura 17), sendo um ponto de transferência dos resíduos coletados no município, criado em função da considerável distância entre a área de coleta e o local de destinação final. Nas estações de transbordo os resíduos coletados pelos caminhões são descarregados e, após, colocados em carretas de maior capacidade que levam estes resíduos até o local de destinação final ambientalmente adequada.



Figura 17 – Estação de Transbordo de resíduos sólidos

Fonte: Adaptado de Funasa, 2007; ReCESA, 2007; ReCESA, 2008; MMA, 2012; Cempre, 2013; Pinhais, 2014; Feam, 2019; Funasa, 2019; São Paulo, 2019.



❖ *Etapas de destinação final - Triagem*

Os resíduos recicláveis passam pelo processo de triagem, que consiste na separação dos materiais que serão encaminhados para a reciclagem, de acordo com suas características físicas e químicas. Na Unidade de Triagem são selecionados e agrupados os resíduos sólidos do mesmo tipo, como papel, papelão, plástico, plástico duro, latas de alumínio, embalagens de metal, vidro e outros. Eventualmente há a triagem de rejeitos, que deverão ser segregados dos resíduos recicláveis e encaminhados à disposição final. Há necessidade de se realizar alguns procedimentos operacionais nas Unidades de Triagem, visando segurança e saúde no local de trabalho, diminuição de custos e melhor gestão e gerenciamento dos resíduos. Desta forma, podemos citar alguns pontos mais importantes:

- Seguir cronograma de trabalho, o qual deverá ser definido em acordo entre a administração pública e os prestadores de serviço;
- Realizar a pesagem dos materiais que serão encaminhados à disposição a cada carga de veículo transportador;
- Realizar capacitação dos trabalhadores da Usina, para operação das máquinas e equipamentos;
- Realizar o balanço dos custos e gastos com água, energia elétrica, serviços contábeis;
- Instalar placas de sinalização informando sobre o serviço de transbordo, contato dos responsáveis pela prestação do serviço, e outras informações de segurança que se julgam pertinentes;
- A Unidade de Transbordo e/ou Triagem deve ser construída incluindo-se a instalação de escritório de serviços e local apropriado para alimentação, vestiários/banheiros;
- Garantir condições de segurança sanitária para evitar o acúmulo de água, a proliferação de vetores transmissores de doenças, a formação de mau cheiro, o acesso de animais e a catação informal de resíduos sólidos, além da limpeza periódica do entorno da Unidade.

Nos casos de município que realizam a separação dos resíduos orgânicos, estes deverão ser encaminhados para locais especializados em se realizar a compostagem



dos materiais orgânicos, através do processo de degradação biológica, utilizando-se de restos de alimentos que sobram das atividades domésticas, como cascas de frutas, talos de verduras, comida preparada etc. Os resíduos são dispostos em leiras ou pilhas, umedecidos e revirados periodicamente (segundo um rigor técnico) e, durante esse período, microrganismos presentes na matéria orgânica promovem a transformação dos resíduos em composto orgânico. O composto gerado poderá ser usado na agricultura, em jardins e plantas, comercializado ou distribuído para a população.



Figura 18 – Estação de Triagem de Resíduos Sólidos Recicláveis

Fonte: Adaptado de Funasa, 2007; ReCESA, 2007; ReCESA, 2008; MMA, 2012; Cempre, 2013; Pinhais, 2014; Feam, 2019; Funasa, 2019; São Paulo, 2019.

❖ *Etapa de destinação final – Disposição final*

Podemos citar como destinação final ambientalmente adequada, os aterros sanitários. Nestes, são encaminhados os resíduos sólidos para os quais não há viabilidade técnica ou econômica para aproveitamento (rejeitos). O local para aterramento dos rejeitos deve contar com a impermeabilização do solo, sobreposição de terras sobre as camadas de rejeitos, sistema de drenagem de chorume, canalização dos gases produzidos, entre outros fatores necessários para a correta implantação e operacionalização de um aterro.



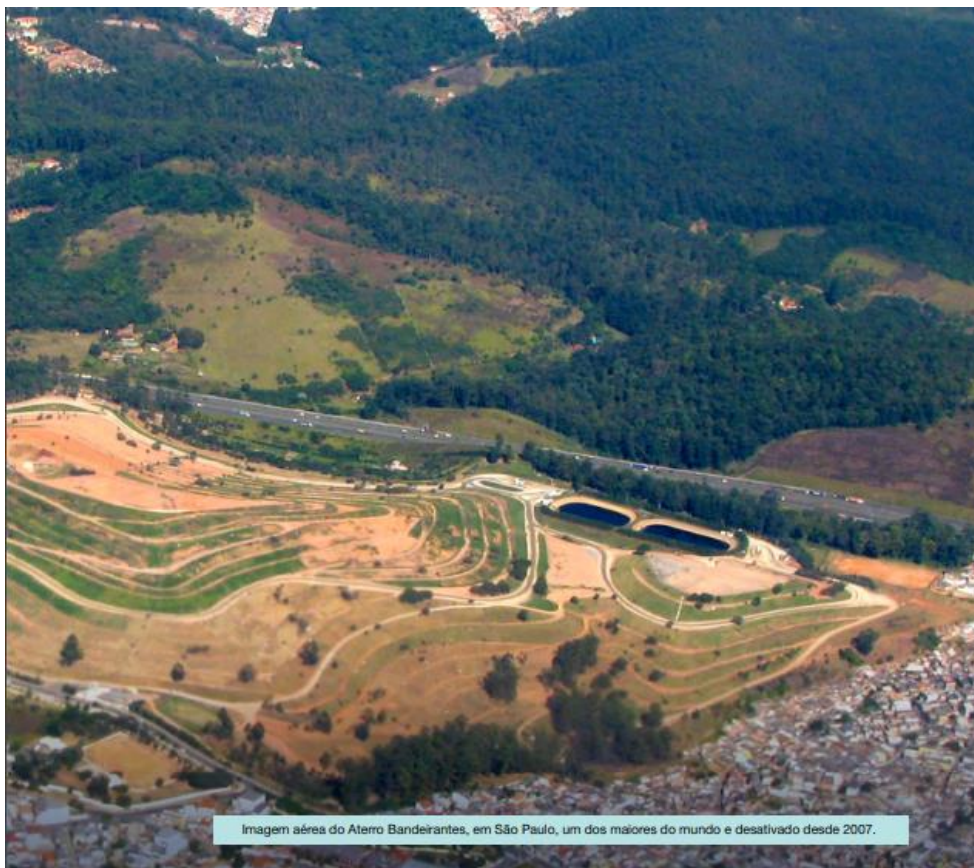


Figura 19 – Aterro Sanitário Bandeirantes: o maior da América Latina

Fonte: Adaptado de ABLP, 2021.

Quando da chegada dos resíduos ao aterro, estes deverão ser pesados e monitorados, para posterior aterramento ou reencaminhamento aos geradores, caso haja incompatibilidade dos resíduos recebidos com o aterro. Quanto ao controle e as autorizações ambientais, haverá necessidade de monitoramento periódico do sistema de drenagem de águas pluviais, chorume, de gases produzidos e das águas subterrâneas, além da atualização e acompanhamento dos licenciamentos ambientais.

3.6.4. Alternativas técnicas de engenharia para o manejo de águas pluviais

O avanço da tecnologia na engenharia permite o surgimento de técnicas mais sustentáveis que trabalham em conformidade com a natureza, somando aos sistemas convencionais de drenagem.

A Tabela 35 apresenta as principais técnicas baseadas na natureza que possuem como fundamento a redução do escoamento superficial das águas pluviais nas vias públicas, principalmente através da infiltração no solo ou de retenção temporária,



permitindo um alívio no sistema de drenagem convencional além de proporcionar uma maior recarga dos sistemas subterrâneos.

Tabela 35 – Alternativas técnicas de engenharia para o componente de drenagem

Tecnologia	Descrição
Valas de infiltração	São pequenas escavações lineares no solo, recobertas com material permeável, que têm por objetivo recolher, armazenar temporariamente e permitir a infiltração das águas pluviais. Devem ser feitas manutenções periódicas a fim de se evitar a colmatagem do sistema (SILVA, 2007).
Bacias de detenção	São sistemas de reservação que tem o objetivo de armazenar grandes volumes de águas pluviais por um período de tempo. Podem ser constituídas de terra ou de concreto, necessitam de estruturas de entrada, saída e um extravasor. Essas estruturas necessitam de manutenções e limpezas para a retirada de materiais que por ventura possam ser carreados para dentro da bacia (SILVEIRA,2002).
Pavimentos permeáveis	São tipos de pavimento que atuam no controle do volume de escoamento superficial, recarga de águas subterrâneas e controle da poluição difusa. Os pavimentos permeáveis podem ser de vários tipos, dentre eles estão os pavimentos de bloco vazados, agregados, blocos intertravados, concreto poroso e concreto asfáltico poroso. Devem ser feitas limpezas periódicas a fim de se evitar o acúmulo de sedimentos que comprometam o desempenho dos pavimentos (SILVEIRA, 2002).
Telhados Verdes	É uma estrutura implantada no lugar de um telhado convencional, capaz de reter o escoamento pluvial e dissipar gradualmente na rede de drenagem (SILVEIRA,2002). Os telhados verdes podem ser extensivos ou intensivos. Os extensivos possuem coberturas menos espessas e são compostos por plantas rasteiras e gramados, já os intensivos possuem coberturas mais espessas e podem abrigar árvores e arbustos (COSTA,2011).
Restauração de rios	Abrange uma série de ações que visam a melhoria das condições das margens e/ou do leito dos corpos hídricos, permitindo que eles desempenhem sua função hídrica. Além disso essas ações podem contribuir para a reconstrução da vegetação, preservação dos habitats e melhoria da qualidade da água. As ações de intervenção vão desde a aplicação de fibras vegetais até a colocação de estruturas mais rígidas, como gabiões e concreto armado (EVANGELISTA, 2011).

Fonte: Seletiva, 2021.

3.7. Atendimento às especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

3.7.1. Consórcio Público como Instrumento de Gestão de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico

O novo marco regulatório do saneamento básico, Lei n.º 14.026/2020 elevou a importância da atuação dos consórcios públicos para a prestação dos serviços de resíduos sólidos regionalizada, como uma alternativa para implementar as ações de gestão de resíduos sólidos com viabilidade técnica e econômico-financeira, garantindo



ganhos em escala e eficiência na universalização do serviço, principalmente aos municípios que apresentam limitações de recursos e capacitação técnica.

Dessa forma, o Decreto Federal n.º 10.588, de 2020, considera o consórcio público como uma das ferramentas para a regionalização dos serviços de gestão dos resíduos sólidos e prevê que sua formalização ocorra nos moldes da Lei Federal n.º 11.107/2005. Portanto, ainda de acordo com o Decreto, os municípios que não tiverem a prestação dos serviços realizada por meio de soluções regionalizadas até 31 de março de 2022 não poderão mais acessar os recursos da União (MDR, 2021).

No tocante à gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei Federal n.º 12.305/2010 considera que os consórcios deverão atuar visando a economicidade de escala, que considera a proximidade de locais estabelecidos e formas de prevenção de riscos ambientais, com redução de custos para os envolvidos (BRASIL, 2010). A referida Lei estabelece também, a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nos termos dos artigos 18 e 19, como condição para o acesso a recursos da União (ou por ela controlados), destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

A Lei Federal n.º 12.305/2010 determina também como critérios para o financiamento de municípios, a priorização de implantação de programas de coleta seletiva com inclusão de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e aqueles que optarem por solução consorciada na gestão de resíduos sólidos com inclusão da elaboração e execução de plano intermunicipal ou inserção voluntária em planos microrregionais de resíduos sólidos (MDR, 2019).

Na Tabela 36 constam as oportunidades e os desafios do consorciamento.



Tabela 36 – Oportunidades e desafios para as possibilidades de consorciamento

OPORTUNIDADES	DESAFIOS
Ganho de escala com redução de custos dos serviços e maior facilidade para concessão.	Mais uma entidade sob responsabilidade do município.
Melhoria da interação com órgãos de controle e instituições estaduais e federais.	Fortalecimento da colaboração regional integrada.
Implementação de taxas ou tarifas pelos serviços, proposição obrigatória a partir de julho de 2021, facilitada quando implantada para toda uma região.	Liderança ativa, com visão das necessidades da região.
Modernização dos serviços e das tecnologias de baixas emissões.	Recursos humanos preparados, com visão regional e específica dos municípios.
A implantação da prestação regionalizada, como já mencionado, é condicionante para acessar recursos da União na área de resíduos sólidos.	Negociação política em torno dos objetivos comuns da gestão compartilhada.
Exigências de regularidade limitadas ao próprio consórcio, não a cada ente consorciado.	Retirada de ente do consórcio ou sua extinção conforme aprovação pela Assembleia Geral e ratificação por lei.
Campanhas de educação ambiental e mobilização social para a região.	Retorno de bens destinados pelo ente que se retira conforme previsão no contrato de consórcio público.
Regulamentação do papel do setor privado para gerenciar seus resíduos.	

Fonte: MDR, 2021.

Considerando o âmbito da atuação na esfera pública de prestação de serviços, a seguir são apresentadas algumas das possibilidades de ações a serem desenvolvidas pelos consórcios públicos na gestão dos serviços de saneamento básico, bem como no gerenciamento de resíduos sólidos e logística reversa.

Ações sugeridas relacionadas ao Saneamento básico:

- ✓ Capacitação técnica de agentes da administração pública municipal;
- ✓ Capacitação técnica de operadores de serviços de saneamento básico;
- ✓ Oferta de oficinas educativas e capacitação técnica voltadas para associações de catadores de materiais recicláveis formados por pessoas físicas de baixa renda;
- ✓ Oferta de oficinas educativas voltadas para a população;
- ✓ Análises laboratoriais de água e esgoto;
- ✓ Análises laboratoriais de composto orgânico formado por processos de



compostagem;

- ✓ Definição de mecanismos de gestão e de operação de aterro sanitário;
- ✓ Definição de mecanismos de gestão para comercialização de materiais recicláveis com o objetivo de apoiar associações de catadores;
- ✓ Definição de ente regulador dos serviços de saneamento básico;
- ✓ Definição de ente fiscalizador dos serviços de saneamento básico;
- ✓ Criação de mecanismos de controle social;
- ✓ Definição de sistemas de informação;

Ações sugeridas relacionadas ao Gerenciamento dos Resíduos de Logística Reversa:

- ✓ Capacitação técnica de agentes da administração pública municipal;
- ✓ Capacitação técnica de operadores de atividades de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, resíduos volumosos e resíduos dos serviços de saúde, vinculados à prefeitura municipal;
- ✓ Capacitação técnica de agentes atuantes em unidades públicas de saúde voltada para o gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- ✓ Oferta de oficinas educativas para pessoas envolvidas em sistemas de logística reversa, desde proprietários de comércio, empresas de transporte e distribuição à fabricantes instalados no município;
- ✓ Oferta de oficinas educativas voltadas para a população;
- ✓ Definição de regras de gerenciamento de resíduos sólidos;
- ✓ Elaboração de acordos setoriais e termos de compromisso no âmbito da logística reversa;
- ✓ Definição de ente fiscalizador do gerenciamento de resíduos sólidos;
- ✓ Definição do ente responsável pelo monitoramento da logística reversa;
- ✓ Criação de mecanismos de controle social;
- ✓ Definição de sistemas de informação;



Tomando-se como base as possibilidades aqui mencionadas, cabe destacar que as ações sugeridas possibilitarão o fortalecimento e efetivação da melhoria da prestação dos serviços no âmbito do manejo dos resíduos sólidos no município de Mamonas, sobretudo com a inserção dos municípios consorciados.

3.7.1.1. Orientações gerais para formação de consórcios públicos intermunicipais

Na formação do consórcio público intermunicipal devem ser seguidas as orientações constantes na Lei Federal n.º 11.107/2005, adotando as etapas de planejamento, estruturação, implementação e operação, conforme descrito pela FUNASA (2021) e apresentado na Tabela 37.



Tabela 37 – Passos para a criação de um consórcio

Passos para a criação de um consórcio		
Planejamento e a estruturação	Implementação	Operação
1. Identificar as oportunidades e necessidades comuns e os tipos de atividades que podem ser realizadas de forma integrada ou complementar entre os municípios. 2. Registrar no Protocolo de Intenções: denominação, finalidade, duração, área de atuação, identificação dos entes envolvidos, normas de funcionamento, competências, critérios técnicos e demais informações pertinentes à criação e execução do consórcio conforme previsto no art. 4º da Lei 11.107/2005 e no art. 5º do Decreto 6.017/2007. 3. Ratificar o Protocolo de Intenções. O documento deve obrigatoriamente ser ratificado pelos Legislativos dos entes da Federação para que se converta em Contrato de Consórcio. 4. Constituir o consórcio público. Para que seja instalado, é necessária a elaboração do Estatuto do Consórcio Público, que tem por finalidade disciplinar o funcionamento do consórcio, incorporando e complementando as disposições do Protocolo de Intenções.	5. Viabilizar estrutura mínima: instalação física, veículos para transporte, mobiliário, informática, telefonia e pessoal técnico e administrativo. Vale utilizar estruturas materiais e recursos humanos dos próprios municípios que compõem o consórcio. 6. Instalar a Assembleia Geral de fundação, composta pela chefia do Poder Executivo de cada ente consorciado; aprovar o Estatuto e realizar a eleição e posse do Presidente do consórcio e da Diretoria Executiva. 7. Constituir formalmente o consórcio, publicando em Diário Oficial o Contrato de Consórcio e o Estatuto, este em versão resumida (desde que com endereço da versão integral na internet), providenciando o registro no CNPJ e abertura de conta bancária. 8. Implantar o Contrato de Rateio, em que cada ente consorciado contribui com recursos financeiros para viabilizar a operacionalização das atividades previstas no consórcio, estabelecendo infraestrutura, equipe e valores a serem compartilhados. Deve ser formalizado em cada exercício financeiro.	9. Operacionalizar o consórcio público por meio de sua estrutura organizacional. No nível decisório participativo: Assembleia Geral, Presidência e Diretoria Executiva. No nível executivo operacional: superintendente, gerentes, nomeados pela diretoria e funcionários concursados, a depender do tipo de consórcio e das atividades sob sua responsabilidade. O consórcio deve ser preparado para atender à fiscalização organizacional, operacional, contábil e patrimonial pelos entes consorciados, Assembleia Geral, Poder Legislativo, agência reguladora e tribunais de contas, entre outros órgãos. 10. Implantar ou contratar por meio de concessão as instalações e os serviços necessários para o manejo dos resíduos sólidos urbanos que deverão ser compartilhados entre os entes consorciados na medida de sua necessidade. Implantar o contrato de programa para disciplinar o uso das instalações implantadas ou concedidas pelos entes consorciados. O consórcio intermunicipal pode também prestar os serviços aos seus consorciados diretamente*. * A Lei 14.026 de 2020 que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico ainda não foi regulamentada para disciplinar a relação contratual entre os entes consorciados e o consórcio público e a concessão dos serviços.

Fonte: FUNASA, 2021.



É importante que o processo de criação do consórcio público seja pautado em um diagnóstico da situação da infraestrutura e da qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico e/ou da gestão de resíduos sólidos nos municípios participantes do protocolo de intenções. É importante, ainda, que a formulação do consórcio esteja fundamentada na articulação com o poder público e legislativo de cada município e no estabelecimento de mecanismos de diálogo com a população, uma vez que, o caráter participativo da política, possibilita a identificação de carências dos municípios de maneira mais próxima da realidade local e, com isso, definir potenciais soluções para os problemas.

A fim de dar suporte aos municípios de Minas Gerais na formação e consolidação de consórcios públicos, existem algumas publicações de instituições públicas governamentais com orientações sobre a legislação voltada para o saneamento básico e os resíduos sólidos, os quais podem ser observados pelo município de Mamonas, sendo os principais:

- Guia para municípios explicitando o conteúdo da Lei nº 11.107/2005 e de seu decreto de regulamentação, indicando estratégias e procedimentos para a construção de consórcios intermunicipais de saneamento básico: O objetivo do Guia é auxiliar a quem enfrenta problemas concretos na concepção, na constituição ou na gestão de um consórcio público de saneamento básico. Apresenta o entendimento sobre os serviços de saneamento básico de acordo com a Lei nº 11.445/2007, esclarece o que é um consórcio público, a sua estrutura jurídica, os tipos de consórcio, o processo de formulação e de gestão. Foi elaborado pela Funasa (2017) e está disponível no seguinte link: <<http://www.funasa.gov.br/documents/20182/39040/Guia+Consorteios+FUNA+SA.pdf/2a0f069d-8260-40b3-8202-ac6ed6ee5783>>.
- Estudo dos custos relacionados com a constituição de consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos: O objetivo do estudo é apresentar os custos relacionados com a formação de consórcios públicos. Apresenta a descrição das atividades desenvolvidas, as competências e as qualificações necessárias para o desempenho das atividades previstas em protocolo de intenções, quantitativo de pessoal, considerando-se a constituição e a operacionalização dos consórcios. Foi elaborado pela Ministério do Meio Ambiente (2010) e está



disponível no seguinte link:
<https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/1_est_custos_rel_const_cons_125.pdf>.

3.7.1.2. Possibilidade de soluções consorciadas para o município de Mamonas

A Lei Federal nº 12.305, de agosto de 2010, estabelece como um de seus instrumentos o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, visando o aumento do aproveitamento e a redução dos custos envolvidos na gestão de resíduos sólidos, e ainda, que os planos municipais de gestão de resíduos sólidos devem prever a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais (BRASIL, 2010b).

De acordo com a PNRS, os consórcios públicos constituídos com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal. O tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos são algumas das dificuldades encontradas hoje pelos municípios para adequação à legislação, uma vez que muitos ainda destinam seus resíduos domésticos para lixões ou aterros controlados devido a dificuldades financeiras, gerenciais, técnicas, logísticas, tecnológicas e ambientais. Nesse sentido, a formação de um consórcio intermunicipal pode ser uma solução adotada para essa questão.

O município de Mamonas informou que estava em processo de renovação da formalização de sua participação no Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da área da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, bem como no Consórcio Intermunicipal de Saúde da Rede de Urgência do Norte de Minas. Informou também, que foi assinado o contrato de programa para integração ao Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas – União da Serra Geral.

O Consórcio União da Serra Geral é do tipo multifinalitário e tem como missão apoiar projetos de infraestrutura, educação, saúde, agricultura, meio ambiente, turismo e projetos econômicos e sociais, estabelecendo parcerias com os Governos Federal e



Estadual, e com a Sociedade Civil Organizada para a realização de programas e projetos de interesse dos cidadãos de sua área de abrangência. Participam deste consórcio os municípios: Mamonas, Espinosa, Catuti, Gameleiras, Jaíba, Janaúba, Matias Cardoso, Mato Verde, Monte Azul, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Porteirinha, Riacho dos Machados, Serranópolis de Minas e Verdelândia.

Dentre as opções de consórcio supracitadas, o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas é o que apresenta atuação na área de gestão de resíduos. Foi assinado no dia 20 de janeiro de 2021 um contrato de programa que prevê em carácter emergencial a instalação de um transbordo e a destinação final dos RSU para um aterro sanitário regional. Segundo informações apresentadas pelo município de Mamonas, existe a possibilidade da instalação do aterro sanitário regional no município de Janaúba (MG), o qual possivelmente, será o responsável pelo recebimento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios consorciados. Foi informado que a futura área se encontra em processo de licenciamento ambiental.

3.7.2. Fonte de negócios, emprego e renda mediante a valorização dos resíduos sólidos

Este item tem por objetivo apresentar as avaliações do mercado de recicláveis e mecanismos de criação de fontes de negócios, emprego e renda mediante os processos de valorização dos resíduos sólidos no município de Mamonas.

A constante mudança nos padrões de consumo do brasileiro, bem como o aumento do poder de aquisição de bens e alterações nos hábitos, trouxe modificações nas características dos resíduos gerados. Pode-se considerar como fatores que alteram os atuais padrões de consumo: urbanização, globalização e renda da população, somados aos fatores como crescimento populacional, mudanças tecnológicas e melhoria de condições socioeconômicas dos países e cidades.

Condições como o constante aumento da geração de materiais recicláveis e a correta gestão dos resíduos sólidos devem ser considerados ao se prever medidas de estímulo à cadeia de reciclagem e adoção de alternativas técnicas para a correta destinação final dos resíduos sólidos. A Figura 20 apresenta os sujeitos envolvidos na cadeia de reciclagem.



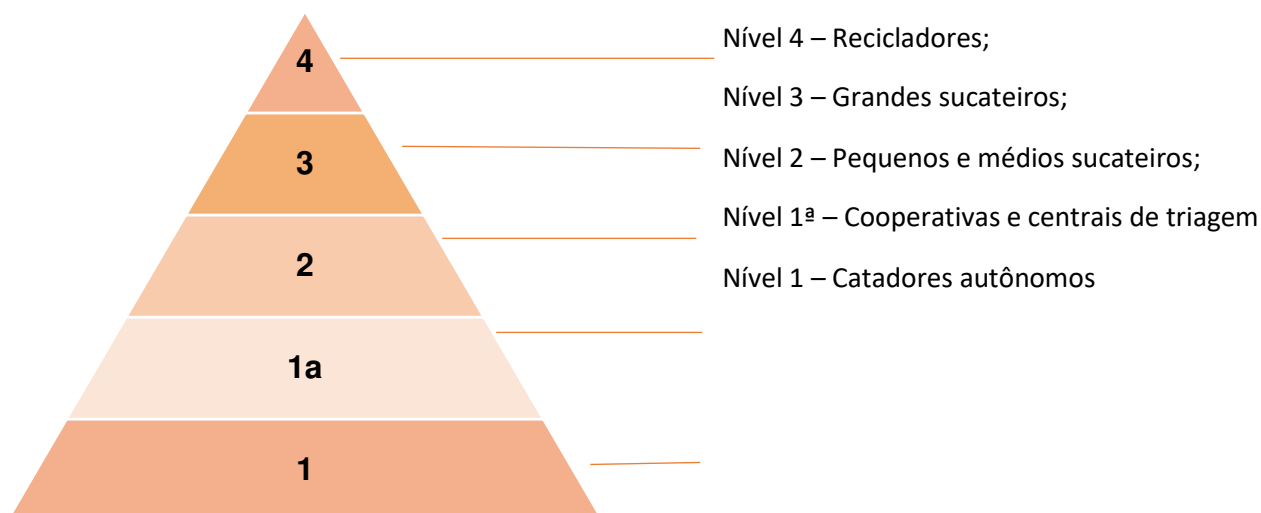


Figura 20 – Estruturação da cadeia de reciclagem

Fonte: Adaptado de Cempre, 2014.

Avaliando este cenário, nota-se que a coleta diferenciada dos resíduos com potencial para reciclagem valoriza a atividade dos catadores de materiais recicláveis, gerando renda e promovendo a inclusão sócio produtiva, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em seus princípios e fundamentos.

Para a efetivação das diretrizes correlatas ao tema pautados na PNRS, torna-se necessária a formalização do trabalho dos catadores com a criação de cooperativas ou associações de catadores. Dentre as principais vantagens da existência de cooperativas ou associações de catadores, destaca-se à geração de emprego e renda à pessoas de vulnerabilidade social que atuam com a comercialização; reconhecimento social da atividade como agentes ambientais promovida pelos catadores, que muitas vezes são marginalizados pela sociedade e pelas próprias prefeituras, sendo que estes profissionais diminuem consideravelmente o volume de resíduos destinados a lixões e aterros sanitários; inclusão dos trabalhadores na cadeia socio produtiva dos resíduos recicláveis; possibilidades de atuação dos catadores de materiais recicláveis em rede com outros grupos de trabalhadores, para busca de apoio para aquisição de uniformes, locação de equipamentos, além da promoção de capacitação profissionalizante.

Além do apoio às cooperativas de catadores como elementos da cadeia de reciclagem, deve-se buscar as estruturas destas com vias a diminuir a porcentagem



de catadores que atuam no mercado informal e efetuar o cadastro desses, de modo a possibilitar sua inclusão nas organizações de catadores formalizadas no município.

É importante ressaltar, que a Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que “terão prioridade no acesso aos recursos da União os estados e municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda”. As normativas possuem a importância de integrar e articular questões voltadas a proteção ambiental e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

O artigo 11 do Decreto Federal n.º 7.404/2010 define que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos deve priorizar a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda. Entende-se que a coleta seletiva deve ser considerada como a fonte de matéria-prima para a cadeia de reciclagem (BRASIL, 2010).

No município de Mamonas não há associação/cooperativa de catadores de materiais recicláveis instituída, porém há atuação dos catadores de materiais recicláveis no município, na informalidade e de forma isolada, incluindo-se atividades de triagem no atual lixão. Devido ao porte do município e ao fato da inexistência do Programa de Coleta Seletiva, ainda não foi feita nenhuma tentativa de inserção destes catadores em organização formalizada de catadores. Os catadores relataram que após a triagem os recicláveis são armazenados em bags na área do lixão ou levados diretamente para suas residências, onde ficam armazenados até o momento da comercialização para os atravessadores.

Como recomendação importante, sugere-se que, após a criação e formalização da organização de catadores (associação e/ou cooperativas), que a Prefeitura proceda à adesão ao Programa Pró-Catador, que tem a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da



atuação desse segmento. O referido programa foi regulamentado pelo Decreto Federal n.º 7.405/10, sendo responsável pela promoção de ações voltadas a:

- ✓ capacitação dos catadores de materiais recicláveis;
- ✓ formação, assessoria técnica, incubação de cooperativas e empreendimentos sociais solidários;
- ✓ pesquisas e estudos sobre o ciclo de vida dos produtos e a responsabilidade compartilhada;
- ✓ aquisição de equipamentos, máquinas e veículos;
- ✓ implantação e adaptação de infraestrutura física e a organização de redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de trabalhadores em materiais recicláveis e reutilizáveis (BRASIL, 2010).

A adesão ao programa pode ser realizada por meio de cooperação com órgãos e entidades das administrações públicas da União, Estados, Distrito Federal e Municípios com adesão voluntária e a responsabilidade de promover os objetivos do programa, acompanhar o desenvolvimento de estudos e pesquisas que estimulem a coleta seletiva local ou regional e o desenvolvimento de ações inclusivas econômicas e sociais dos catadores na respectiva esfera administrativa. Além dos órgãos da administração pública, os órgãos federais envolvidos podem firmar convênios, contratos de repasse, acordos de cooperação, termos de parcerias, ajustes e outros instrumentos de colaboração com consórcios públicos formados em acordo com a legislação (Lei Federal n.º 11.107/2005), cooperativas e associações de trabalhadores com materiais recicláveis e reutilizáveis e entidades sem fins lucrativos que atuem na capacitação, assistência técnica, redes de comercialização e incubação de cooperativas e associações.

A atuação do catador, reflete também no retorno desses materiais à cadeia produtiva, valorizando os resíduos e integrando-os a fabricação de novos produtos. A exemplo, destaca-se a cadeia da reciclagem de latas de alumínio que segundo o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), no ano de 2015, injetou R\$ 730 milhões diretamente na economia brasileira, o que corresponde a remuneração de 1 salário mínimo por mês para a população economicamente ativa de uma cidade com



aproximadamente 78 mil pessoas. Já para o ano de 2019, o Cempre divulgou as taxas de reciclagem dos materiais recicláveis com maior índice de coleta e comercialização como pode ser observado na Tabela 12.

Tabela 38 – Taxas de reciclagem em 2019

Tipo de material	Taxa de reciclagem%
Plástico	22,1
Latas de aço	47,0
Latas de alumínio	97,6
Embalagens de Longa Vida (Tetra Pak)	31,3
Papel	66,9
Vidro	47,0

Fonte: Adaptado de Cempre, 2020.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, na caracterização nacional de resíduos publicada na versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos orgânicos correspondem a mais de 50% do total de RSU gerados no Brasil e quando somados aos resíduos orgânicos de atividades agrossilvipastoris e industriais, indicam uma geração anual de 800 milhões de toneladas. No entanto, os sistemas de tratamento de resíduos orgânicos ainda são incipientes, uma vez que apenas 2% dos RSU são encaminhados para a compostagem, principal processo adotado nos municípios brasileiros. Dessa forma, a coleta seletiva é importante para que esse percentual aumente, uma vez que a matéria orgânica quando não separada é destinada para aterro sanitário, gerando despesas com disposição final, reduzindo a vida útil dos aterros e contrariando as diretrizes da PNRS.

Um resíduo comumente gerado nos municípios brasileiros é o óleo vegetal, utilizado nas frituras de restaurantes e domicílios. Esse resíduo, quando descartado inadequadamente contamina cursos d'água, solos e compromete a biodiversidade, além de gerar prejuízos ambientais e financeiros. Uma alternativa de destinação final para o óleo vegetal é a fabricação de biodiesel, ocasionando em redução dos impactos ambientais da destinação final e extração de recursos naturais, além do retorno econômico para a indústria fabricante.

Nas indústrias, fábricas e até mesmo no comércio local, alterações nos processos de produção e reaproveitamento dos resíduos dentro do ciclo produtivo, poderão reduzir a geração excessiva e melhorar a imagem pública, além de prevenir a geração de passivos ambientais, evitando problemas futuros. O desenvolvimento de ações de



gestão ambiental, incluindo programas de educação ambiental, com foco na destinação final adequada dos resíduos pelos funcionários, é uma forma de investir na imagem da empresa com retorno positivo de clientes e sociedade, além de gerar economia de recursos, emprego e renda no mercado da reciclagem.

Com base no exposto, o município de Mamonas deve buscar a criação de ações como as mencionadas nos parágrafos anteriores, de modo a aumentar as fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

3.7.3. Critérios para pontos de apoio ao sistema na área de planejamento

A instalação de pontos de apoio destinados ao setor de limpeza pública municipal tem como objetivo garantir condições salubres para os funcionários que realizam atividades externas de varrição e de manejo de resíduos sólidos. Visando promover condições dignas de higiene, conforto e privacidade em momentos de alimentação e descanso dos profissionais, onde não há estruturas físicas apropriadas, utilizando como base, projeto de engenharia de baixo custo para implantação e manutenção do espaço.

Os pontos de apoios correspondem às instalações físicas de suporte operacional às atividades rotineiras de manutenção, como às executadas pela equipe de limpeza urbana. Estes espaços são dotados de infraestruturas básicas destinados a higienização, a alimentação e ao descanso dos funcionários que executam trabalhos externos. De acordo com a Norma Regulamentadora nº 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho (NR 24) do Ministério da Economia/Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, o empregador deve disponibilizar sistema de pontos de apoio, observando-se os locais estratégicos para: higienização, hidratação, necessidades fisiológicas e realização de refeições para os trabalhadores que realizam atividades externas (ME, 2019). Ainda segundo a NR 24, onde não for possível instalar pontos de apoio, poderão ser utilizadas instalações móveis em boas condições de uso e higienização.

No município de Mamonas os colaboradores não possuem pontos de apoio para o suporte operacional. Esses trabalhadores executam atividades expostos ao sol, não tendo, especialmente, locais apropriados para satisfazer suas necessidades fisiológicas mais elementares, além de não contar com um local específico e



adequado para realizar suas refeições. Desta forma, tais espaços são necessários para garantir as condições dignas no ambiente de trabalho dos funcionários que exercem atividades externas de limpeza pública.

Na Figura 21, podem ser observados modelos de pontos de apoio que poderão nortear a tomada de decisão do município na escolha do exemplar que mais se aplica a realidade local, sugerindo-se que os pontos de apoios tenham minimamente os itens apresentados na figura.



Figura 21 – Modelo de ponto de apoio

Fonte: (1) Concretizar, 2019 e (2) Google Earth, 2019.

3.7.4. Formas de participação da Prefeitura na coleta seletiva

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a coleta seletiva⁵ é um instrumento relacionado à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabendo ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana

⁵ Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Lei Federal nº 12.305/2010, art. 3º, inciso V).



e de manejo de resíduos sólidos estabelecer⁶ o sistema de coleta seletiva (BRASIL, 2010). O apoio ao estabelecimento de sistemas de coleta seletiva na escala municipal tem sido realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio do Programa Lixão Zero⁷, de 2019. Em Minas Gerais, o apoio às ações de coleta seletiva é realizado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam). As orientações para a implantação e a operação de sistemas de saneamento estão disponíveis por meio do projeto Minas Sem Lixões⁸.

A implantação de sistemas de coleta seletiva no município observará diretrizes nacionais e estaduais, considerando a ausência de legislação municipal para o tema. Assim, de acordo com a PNRS, a Tabela 39 apresenta as responsabilidades competentes ao Município, como titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como as formas de participação da Prefeitura Municipal na coleta Seletiva:

⁶ No tocante à elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos como condição para acesso a recursos da União e do Estado, serão priorizados os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Lei Federal nº 12.305/2010, art. 18. §1º, inciso II).

⁷ As informações sobre o Programa Lixo Zero podem ser acesso por meio do *link*: <https://www.mma.gov.br/agenda-ambiental-urbana/res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos.html>

⁸ As orientações podem ser acessadas no site da Feam, por meio do *link*: <http://www.feam.br/minas-sem-lixoes/publicacoes>



Tabela 39 – Competências da Prefeitura Municipal de Mamonas no manejo de resíduos sólidos e participação no Programa de Coleta Seletiva

Responsabilidades do Titular dos serviços (Prefeitura Municipal de Mamonas)	• implantar o sistema de coleta seletiva estabelecendo, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, estendendo o sistema à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas no presente Plano; • definir os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objetos da coleta seletiva; • priorizar e incentivar a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda.
Possibilidades de participação da Prefeitura na coleta seletiva	• apoiar a saúde do trabalhador, no tocante à aquisição de equipamentos de proteção individual (EPIs) e à atualização da carteira de vacinas dos trabalhadores; • estabelecer cronograma de trabalho junto à equipe de coleta, transporte e triagem; • apoiar a organização de catadores contratada no tocante ao pagamento de despesas relativas aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário que atendem ao galpão de triagem, bem como ao pagamento de despesas com energia elétrica.

Fonte: Seletiva, 2021.

O planejamento da coleta seletiva deve ser realizado considerando as particularidades do município, a interlocução com as demais dimensões presentes na gestão de resíduos sólidos urbanos e a estruturas de coleta, triagem e tratamento existentes.

Nesse sentido, a implantação da coleta seletiva deve prever a segregação dos materiais na própria fonte geradora, evitando a ocorrência de inconvenientes. A escolha pela forma de separação varia de um município ao outro, uma vez que pode não ser interessante separar determinado tipo de material por não haver mercado, ou simplesmente pelo fato de ainda não haver local para armazenamento ou transformação desse material. Como exemplo, pode-se citar os compostos orgânicos, que se encaminhados separadamente e não houver local para realização da compostagem, não haverá possibilidade de tratamento desse resíduo.

Para a implantação da coleta seletiva, os resíduos gerados pelos domicílios podem ser separados de três formas, conforme apresentado na Figura 22.





Figura 22 – Formas de separação de RSU

Fonte: FEAM, 2019.

As formas de participação da Prefeitura Municipal no sistema de coleta seletiva devem, ainda, observar as especificações mínimas e os procedimentos operacionais de coleta e transporte e de triagem de resíduos sólidos apresentados na Tabela 40.

Tabela 40 – Especificações mínimas e procedimentos operacionais para serviços públicos de manejo de resíduos sólidos

Operação Domiciliar	Especificações mínimas e procedimentos operacionais
Acondicionamento	O acondicionamento dos resíduos sólidos é realizado no domicílio. É a primeira etapa do manejo, e dela depende, entre outros fatores, o bom desempenho do serviço de coleta. Por isso, os resíduos sólidos devem ser acondicionados respeitando-se a modalidade de coleta – seja coleta ponto a ponto, ou coleta porta a porta – e a frequência de coleta – verificando-se os horários pré-estabelecidos para disponibilização dos resíduos devidamente acondicionados nos pontos de coleta. É importante não misturar os resíduos sólidos enquanto são gerados nos domicílios e nos centros de comércio (como restaurantes, padarias etc.), para que sejam acondicionados separadamente, de acordo com a coleta seletiva, em frações de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos. Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em recipientes apropriados, como sacos plásticos, lixeiras, tambores, contêineres etc. Caso a coleta ocorra na modalidade porta a porta, os resíduos devem ser disponibilizados em frente aos domicílios, no logradouro. Caso a coleta ocorra na modalidade ponto a ponto, os municípios devem encaminhar os resíduos sólidos até os Pontos de Entrega Voluntária - PEVs. Os procedimentos operacionais envolvem: - Realizar a limpeza periódica dos pontos de coleta; - Manter o local de coleta livre de acúmulo de água, para evitar a proliferação de vetores (ex.: ovos e larvas de <i>Aedes aegypti</i>); - Verificar a presença e remover vetores transmissores de doenças (ex.: ratos, baratas, ovos e larvas de <i>Aedes aegypti</i>).
Coleta	A coleta e o transporte encaminham os resíduos sólidos para as alternativas de destinação, tanto para reaproveitamento de resíduos sólidos em novos ciclos de produção (como a reciclagem de plástico, vidro, metais e papel, por exemplo, e a compostagem de resíduos orgânicos), quanto para a disposição em aterro sanitário (no caso de rejeitos). A coleta pode ocorrer nas modalidades porta a porta – atendendo os municípios em seus logradouros, e ponto a ponto – atendendo a conjuntos de domicílios em pontos previamente estabelecidos. A coleta, ainda, pode ser do tipo convencional – em que não há diferenciação de resíduos coletados, e coleta seletiva – diferenciando-se os resíduos em frações, a depender das formas de destinação estabelecidas no manejo: resíduos sólidos recicláveis, resíduos sólidos orgânicos e rejeitos. Com relação aos veículos que realizam a coleta e o transporte dos resíduos, esses podem variar conforme o tipo e a quantidade de resíduo coletado, bem como a condição das vias de acesso aos locais de coleta e de destinação. Os procedimentos operacionais envolvem: - Estabelecer a modalidade de coleta em cada localidade do município, bem como a frequência e os horários de coleta; - Providenciar a instalação e a manutenção de pontos de coleta - PEVs, de modo a evitar que animais alcancem os resíduos sólidos; - Informar continuamente a população sobre o serviço de coleta, principalmente nas localidades onde o serviço terá alterações, em função do planejamento em saneamento básico; - Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual - EPIs para a equipe de operários do serviço; - Utilizar EPIs adequadamente e durante todo o período de serviço; - Atualizar a carteira de vacinação de todos os membros da equipe de operários do serviço.
Transporte	A etapa de transporte está diretamente ligada à etapa de coleta. Os veículos devem ser adequados às características dos resíduos sólidos coletados e da área, urbana ou rural, em que será realizada a coleta no município. Algumas características dos veículos transportadores contribuem fortemente para que o gerenciamento seja eficiente e eficaz, tais como: apresentar altura de carregamento na linha da cintura dos garis (facilita o trabalho e diminui os riscos de lesões), não permitir derramamento dos resíduos sólidos ou chorume na via pública, dispor de local adequado para o transporte dos trabalhadores, possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives (rampa e ladeira), apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino etc. Em relação a coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, esta deve ser separada da coleta de resíduos domiciliares. O transporte pode ser realizado por caminhões de carroceria aberta basculante ou não, caminhões compactadores, exceto nas áreas especiais (vilas e postos de saúde) que utilizam caminhonetes, carros menores, carroças⁹ e lutocar¹⁰. Os procedimentos operacionais envolvem: - Garantir equipamentos compatíveis com o volume, peso e forma do material a ser transportado, bem como funcionários familiarizados com o meio de transporte; - Garantir condições adequadas de trabalho dos profissionais da limpeza urbana, e o uso de EPI; - Cobrir rotas pré-estabelecidas; - Cobrir os resíduos, de forma a evitar que sejam lançados nas vias, no caso dos caminhões e tratores com reboque; - Providenciar a identificação dos veículos coletores contendo um letreiro para informações sobre tipo(s) de resíduo(s) sólido(s) coletado(s), contato do prestador de serviço, horários de coleta; - Realizar a limpeza periódica dos veículos coletores; - Providenciar local seguro para guarda e segurança dos veículos; - Prover combustível para o abastecimento dos veículos coletores; - Providenciar a manutenção periódica dos veículos; - Prover veículos reserva.
Transbordo	O transbordo é a etapa intermediária entre a coleta e a disposição de rejeitos, e deve ser adotada quando a distância e a qualidade das vias trafegáveis inviabilizem a coleta semanal. Além disso, o transbordo pode ser implantado visando o ganho de escala para superar longas distâncias até o local de disposição final ambientalmente adequada. Os procedimentos operacionais pertinentes ao serviço de transbordo são semelhantes à triagem.

⁹ Em caso de uso de transporte por tração animal, a saúde do animal deve ser considerada e monitorada, em relação às normas vigentes, considerando a vacinação, a alimentação, o descanso, o limite de peso etc.



Operação Domiciliar	Especificações mínimas e procedimentos operacionais
Triagem	A triagem é a etapa que segrega os resíduos sólidos recicláveis, segundo o tipo, para então reinseri-los, devidamente, a cada ciclo produtivo, por meio da comercialização. Na Unidade de Triagem são selecionados e agrupados os resíduos sólidos do mesmo tipo, como papel, papelão, plástico, plástico duro, latas de alumínio, embalagens de metal, vidro e outros. Eventualmente há a triagem de rejeitos – resíduos não recicláveis, os quais devem ser encaminhados para disposição ambientalmente adequada. Os procedimentos operacionais envolvem: ▪ Seguir cronograma de trabalho e escala de atuação dos operadores dos serviços, o qual deverá ser definido em acordo entre a administração pública e os prestadores de serviço; ▪ Registrar a quantidade de resíduos sólidos a cada descarga do veículo coletor; ▪ Registrar a quantidade de resíduos sólidos encaminhados à disposição a cada carga de veículo transportador; ▪ Realizar a limpeza periódica do entorno da Unidade e de suas dependências; ▪ Instalar placas de sinalização informando sobre o serviço de transbordo, contato dos responsáveis pela prestação do serviço, e outras informações de segurança que se julgam pertinentes; ▪ Monitorar consumo de água e de energia elétrica na Unidade e fomentar o uso racional; ▪ A Unidade de Transbordo e/ou Triagem deve ser construída incluindo-se a instalação de escritório de serviços e local apropriado para alimentação, vestiários/banheiros; ▪ Garantir condições de segurança sanitária para evitar o acúmulo de água, a proliferação de vetores transmissores de doenças, a formação de mau cheiro, o acesso de animais e a catação informal de resíduos sólidos; Observação: a atuação de catadores no manejo de resíduos sólidos deve ocorrer em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e o Decreto Federal nº 7.404/2010, que estabelecem a contratação de organizações de catadores de materiais recicláveis como prestadores de serviço.
Compostagem	A compostagem é a etapa de tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, por meio do processo de degradação biológica da matéria orgânica, e visa também o aproveitamento do composto produzido – um material rico em nutrientes, que pode ser utilizado para fins de jardinagem ou de agricultura, respeitando-se as normas aplicáveis. Os resíduos sólidos orgânicos são restos de alimentos que sobram das atividades domésticas, como cascas de frutas, talos de verduras, comida preparada etc. Para isso, os resíduos são dispostos em leiras ou pilhas, umedecidos e revirados periodicamente (segundo um rigor técnico) e, durante esse período, microrganismos presentes na matéria orgânica promovem a transformação dos resíduos em composto orgânico. O adubo gerado pode ser comercializado, aproveitado em outros serviços públicos, como a jardinagem, ou distribuído para a população que gerou os resíduos orgânicos. A utilização do composto produzido deverá obedecer às legislações e normas cabíveis e, para tanto, é necessário monitoramento da qualidade do composto em laboratório apropriado. Adicionalmente, buscando a proteção do meio ambiente e restabelecer o ciclo natural de matéria orgânica, são estabelecidos critérios e procedimentos de controle e de qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, pontuados pela Resolução Conama nº 481/2017 (CONAMA, 2017). Os procedimentos operacionais envolvem: ▪ Definição de área para realização da compostagem, tipo de veículo coletor, frequência de coleta, quadro de operadores com cronograma de trabalho; ▪ Coletar e registrar os resíduos orgânicos recebidos; ▪ Monitorar o processo de compostagem em leiras/pilhas, a limpeza dos equipamentos e máquinas utilizados, a umidificação das leiras/pilhas de acordo com o projeto, e sua cobertura em dias de chuva; ▪ Monitorar a qualidade do composto orgânico produzido. Observações: A compostagem pode ser realizada de maneira integrada com a triagem de resíduos sólidos por meio de Unidade de Triagem e Compostagem - UTC. A operação da compostagem pode contar com a participação de municípios, considerando um acordo entre a comunidade e o prestador de serviço (excetuando-se trabalho voluntário e auto-gestão do serviço), em casos de comunidades rurais ou outras localidades.
Disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário)	O aterro sanitário é uma solução para o destino final de resíduos sólidos para os quais não há viabilidade técnica ou econômica para aproveitamento (rejeitos). O aterramento dos rejeitos deve ser realizado em local adequado, que conte com impermeabilização do solo, sobreposição de camadas de terra sobre as camadas de rejeitos, sistema de drenagem de águas de chuva e de chorume, canalização dos gases produzidos, entre outros aspectos do rigor técnico de projeto. A área destinada ao aterro sanitário deve contar com escritório, área de copa para alimentação dos operários, banheiros, local para abrigo dos veículos e demais equipamentos. Os procedimentos operacionais envolvem: ▪ Registrar e monitorar os rejeitos recebidos a cada descarga do veículo coletor, verificando se a composição é compatível com a finalidade do aterro; ▪ Reencaminhar os resíduos incompatíveis com a finalidade do aterro aos geradores; ▪ Implantar camada de terra a cada conclusão da jornada de trabalho; ▪ Monitorar o sistema de drenagem de águas pluviais, chorume e de gases produzidos; ▪ Monitorar as águas subterrâneas; ▪ Prover a manutenção periódica de equipamentos e veículos; ▪ Realizar o acompanhamento da vida útil do aterro, conforme o horizonte do projeto; ▪ Verificar a atualização de documentos relacionados a licenciamento ambiental.

Fonte: Adaptado de ReCESA, 2007; PSBR-Funasa, 2019.



3.7.5. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos

A instalação de um aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos exige um estudo de viabilidade técnica e locacional não abordados no âmbito de um PMSB. Para a avaliação das áreas ambientalmente adequadas para disposição final há que se analisar, ainda, leis e normas vigentes nas esferas municipal, estadual e federal de governo, como por exemplo a Resolução Conama nº 404, de 11 de novembro de 2008¹¹, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos (CONAMA, 2008), apresentando os seguintes critérios orientadores para a escolha do local de implantação de aterros sanitários:

- Locais com vias de acesso em boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas;
- Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental e normas técnicas, a exemplo de distâncias de Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação (UCs), ecossistemas frágeis e recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
- Locais que apresentem características hidrogeológicas, geográficas e geotécnicas adequadas ao uso pretendido;
- Áreas preferencialmente antropizadas e com potencial mínimo de incorporação à zona urbana da sede, distritos ou povoados e de baixa valorização imobiliária;
- Áreas que garantam a implantação de empreendimentos com vida útil superior a 15 anos;
- Áreas que não apresentem riscos, a exemplo da susceptibilidade a erosões, salvo após a realização de intervenções técnicas, capazes de garantir a estabilidade do terreno;
- Impossibilidade de uso de áreas ambientalmente sensíveis e de vulnerabilidade ambiental, como as sujeitas a inundações.

¹¹ É importante verificar, com a atualização do PMSB, se a referida norma permanece vigente e, eventualmente, outros instrumentos normativos pertinentes.



Além disso, existem estudos de referência que podem nortear a escolha do local, sendo um desses o estudo do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2018), que estabelece critérios para priorização de áreas para instalação de aterros sanitários, os quais estão apresentados na Tabela 41.

Tabela 41 – Critérios para priorização de áreas para instalação de aterro sanitário

Critérios	Dados necessários	Classificação da Área		
		Adequada	Possível	Não Recomendada
1	Vida útil	Maior que 10 anos		Menor que 10 anos (a critério do órgão ambiental)
2	Distância do centro atendido	5 a 20 km		Menor que 5 km maior que 20 km
3	Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento ambiental		Unidades de Conservação ambiental e correlatas
4	Zoneamento urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
5	Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
6	Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
7	Valor da terra	Baixo	Médio	Alto
8	Aceitação da população e de entidades ambientais não-governamentais	Boa	Razoável	Oposição severa
9	Declividade do terreno (%)	$3 \leq \text{Declividade} \leq 20$	$20 \leq \text{Declividade} \leq 30$	Declividade < 3 ou Declividade > 30
10	Distância com relação aos cursos d'água (córregos, nascentes e outros)	Maior que 200 m		Menor que 200 m, com aprovação do órgão ambiental responsável

Fonte: Cempre, 2018.

Complementar aos critérios apresentados para priorização das áreas para instalação do aterro sanitário, após a definição e aquisição da área, é imprescindível a realização de um estudo detalhado da área abordando diversos aspectos que incluem dados mais aprofundados, como a realização do diagnóstico do meio físico, envolvendo informações relacionadas a topografia, geologia e tipos de solo; bem como levantamento do meio biótico, a exemplo da caracterização da vegetação, fauna e recursos hídricos; características locais e possíveis impactos a população do entorno, dentre outros aspectos, que no âmbito deste diagnóstico, torna-se inviável a realização da indicação da área. Além das normas e orientações gerais, para definição



de áreas ambientalmente adequadas para destinação de resíduos e disposição final de rejeitos, é imprescindível que sejam analisados o plano diretor municipal e o zoneamento ambiental, os quais indicam como deve se dar a ocupação nos territórios, bem como as restrições e permissões para utilização das zonas e/ou áreas.

Apesar do levantamento dos instrumentos supramencionados, deve-se ressaltar que antes da implantação de aterro sanitário municipal, a Prefeitura Municipal deve avaliar a viabilidade técnica e econômica da operação do aterro sanitário. Cabe considerar que a Política Nacional de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos estimulam a formação de consórcios públicos com o objetivo de promover a gestão compartilhada entre os municípios sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos, bem como do gerenciamento e da logística reversa. Nesse sentido, a operação do aterro sanitário é uma das atividades passível de ser compartilhada em consórcio público. Alguns fatores que motivam a formação de consórcios e aspectos peculiares ao desenvolvimento desse instrumento de gestão pública estão descritos no item 3.7.1 do presente Produto 3.

Especificamente sobre a situação de disposição final de resíduos sólidos urbanos, é destacado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico (Produto 2) que o município atualmente dispõe os resíduos coletados em um lixão no próprio município e que há área de descarte irregular de resíduos no Distrito de Barrinhas e nas margens das estradas das comunidades rurais. Além disso, nas comunidades rurais não há coleta convencional de resíduos, sendo que a população realiza a queima e outras formas de destinação, a exemplo do descarte inadequado dos resíduos às margens das estradas ou até mesmo aterramento dos materiais

A não implantação de coleta seletiva, e a falta de incentivos quanto ao aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos, são fatores que culminam em um maior aporte do volume encaminhado à disposição final. Paralelamente, há a necessidade de regularização dos locais onde ocorrem disposição inadequada. Conforme já reforçado anteriormente, a disposição final em aterros sanitários, embora seja ambientalmente adequada, deve buscar abranger apenas a fração de rejeitos, e aos resíduos recicláveis e orgânicos deve-se garantir outras formas de aproveitamento.



Sabendo-se das dificuldades encontradas por alguns municípios, para adequação à legislação em relação ao tratamento e disposição final dos resíduos, principalmente os de pequeno porte, a possibilidade de adoção de solução compartilhada com outros municípios, no âmbito de um consórcio público intermunicipal, surge como possível solução a ser adotada.

Como apresentado no Produto 2 deste PMSB e conforme já mencionado, o município de Mamonas está se inserindo no Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas – União da Serra Geral e foi estabelecido no contrato de programa, a implantação em carácter de urgência, de transbordo e destinação final dos RSU gerados em Mamonas para um aterro sanitário regional, localizado no município de Janaúba.

Cabe ressaltar que de acordo com o artigo 54 da Lei Federal nº 14.026/2020, são definidos prazos para realização da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2020).

O município de Mamonas possui um Lixão, composto por aproximadamente 1 ha de terra e a disposição final dos resíduos foi iniciada no ano de 1997. É necessário avaliar outras áreas ou outras alternativas para disposição final dos rejeitos. Além disso, a implantação de um aterro sanitário municipal, requer uma avaliação por parte da prefeitura, de modo a analisar a viabilidade técnica e econômica para operação do mesmo, sobretudo, para municípios de pequeno porte, uma vez que os custos de operação de aterros sanitários são superiores aos da implantação.

3.7.6. Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados com base nos requisitos legais sobre sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Em função da complexidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a consequente necessidade de destacamento de significativa parcela de recursos públicos para o setor, a PNRS estabelece que, para que esses serviços tenham garantida a sua sustentabilidade, devem ser criados mecanismos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados.



Da mesma forma, a Lei Federal n.º 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, incluiu dentre os princípios fundamentais a serem observados na prestação dos serviços a eficiência e a sustentabilidade econômica. Outros artigos da mesma lei reforçam a importância desse princípio, impondo, por exemplo, sua observância nos contratos de prestação do serviço. É neste sentido, que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela sua prestação ou disponibilização.

Conforme apresentado no Produto 2, o município de Mamonas utiliza recursos da arrecadação municipal para custear os serviços, valor insuficiente para atender as necessidades dos serviços de coleta.

Dessa forma, se faz necessária a instituição de uma taxa de coleta e remoção dos RSU. Neste contexto, há alguns desafios a serem vencidos e que devem ser considerados nas metodologias propostas para o cálculo da taxa, como:

- Ampliar a autossuficiência econômica do setor conforme determina a Lei nº 11.445/2007, isto é, diminuir o déficit operacional.
- Observar o princípio do poluidor-pagador, que busca atribuir o ônus das despesas proporcionalmente à capacidade do agente de gerar resíduos.
- Observar o princípio da isonomia (CF, art. 150, II).
- Observar o princípio da capacidade contributiva (CF, art. 145, § 1º).

De acordo com a Constituição Federal, a lei em princípio, não deve dar tratamento desigual a contribuintes que se encontrem em situação equivalente (CF, art. 150, II). O tributo progressivo, com alíquotas crescentes por faixas de renda, por exemplo, não fere o princípio da isonomia. A igualdade aparece aqui de forma bastante elaborada na proporcionalidade da incidência em função da utilidade marginal da riqueza. Em outras palavras, quanto maior a disponibilidade econômica, maior será a parcela desta com utilizações distantes das essenciais e próximas do consumo supérfluo, logo maior a produção de resíduos sólidos e consequentemente de custo aos serviços de coleta e remoção de lixo, contemplando, aqui, inclusive o inciso IV, § 1º do art. 29 da Lei n.º



11.445/2007, que dispõe que a instituição da taxa de coleta e remoção do lixo deve, dentre outros objetivos, inibir o consumo supérfluo e o desperdício de recursos.

Faz parte da isonomia também tratar os desiguais de modo desigual, devendo, assim, o tributo ser cobrado de acordo com as possibilidades econômicas de cada um (CF, art. 145, § 1º). Não existe unanimidade quanto ao entendimento acerca da capacidade contributiva ou capacidade econômica do contribuinte.

É importante ressaltar que, de acordo com o Supremo Tribunal Federal – STF, as taxas cobradas em razão exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis são constitucionais, ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

Importante destacar que a atualização do marco regulatório do saneamento pela Lei 14.026/2020 trouxe mudanças em relação a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos, sendo que a Lei 11.445/2007 passou a estabelecer que:

Art. 35. As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar: (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

- as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas; Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)*
- o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.*
- o consumo de água; e (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)*
- a frequência de coleta. (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020) (BRASIL, 2020).*

Ainda no Art. 35, o marco normativo do saneamento ainda estabelece que:

§ 1º Na hipótese de prestação de serviço sob regime de delegação, a cobrança de taxas ou tarifas poderá ser realizada na fatura de consumo de outros serviços públicos, com a anuência da prestadora do serviço. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

§ 2º A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço nos termos deste artigo, no prazo de 12 (doze) meses de vigência desta Lei, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

§ 3º Na hipótese de prestação sob regime de delegação, o titular do serviço deverá obrigatoriamente demonstrar a sustentabilidade econômico-financeira



da prestação dos serviços ao longo dos estudos que subsidiaram a contratação desses serviços e deverá comprovar, no respectivo processo administrativo, a existência de recursos suficientes para o pagamento dos valores incorridos na delegação, por meio da demonstração de fluxo histórico e projeção futura de recursos. (BRASIL, 2020).

Conforme o parágrafo 2º do Art. 35 da Lei 11.445/2007 a não proposição de instrumento de cobrança pelo titular no prazo de 12 meses configura renúncia de receita e exigirá do titular a comprovação do disposto na Lei Complementar nº 101 de 2000, o que pode ocasionar penalização com base na referida lei.

Para estabelecer uma metodologia de cobrança, deve-se considerar os custos dispendidos com determinado serviço. Contudo, no município de Mamonas não há um sistema de cálculo dos custos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Desse modo, é necessário que o município passe a monitorar esses custos para o estabelecimento de uma metodologia coerente tanto com as despesas públicas quanto com a situação socioeconômica da população. Para tanto, sugere-se ao poder público municipal a utilização das planilhas orçamentárias em que os custos possam ser registrados. Existem planilhas disponíveis gratuitamente, a exemplo das elaboradas pelo Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana (Selur), em 2014, para dimensionar gastos para esse setor¹². As planilhas disponibilizadas apresentam um modelo de cálculo dos custos necessários para operar os serviços municipais de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo flexíveis, e podem ser adaptadas à realidade municipal. É possível incluir a forma de contratação e/ou concessão adotada, o custo de cada item e o nível de investimento necessário para a execução dos serviços.

De acordo com a publicação citada, os serviços descritos na Tabela 42 consideram as seguintes variáveis:

¹² As planilhas do Selur estão disponíveis no endereço eletrônico:
<https://www.selur.com.br/publicacoes/planilha-de-custo-dosservicos-de-limpeza-publica-2014/>



Tabela 42 – Variáveis a serem consideradas para cálculo dos custos necessários para operacionalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Variável	Descrição
Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD	Programação (quantidade de dias úteis por ano, cálculo da produção diária e distribuição da frota), dimensionamento (trajeto, produção, quantidade de viagens, quantidade de veículos coletores, contêineres, veículos de socorro e mão de obra), mão de obra (direta e indireta), encargos sociais, EPI, veículo e equipamentos, despesas mensais e análise do preço de venda
Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS em unidades de saúde públicas	Dimensionamento (trajeto, produção, turnos de trabalho, quantidade de viagens, quantidade de veículos coletores, veículos de socorro, contêineres e mão de obra), mão de obra (direta e indireta), encargos sociais, EPI, veículo e equipamentos, despesas indiretas e análise do preço de venda
Coleta seletiva	Dimensionamento (capacidade do caminhão, turnos de trabalho, planos de trabalho, contêineres e mão de obra), mão de obra direta, encargos sociais, EPI, veículo e equipamentos, despesas indiretas e análise do preço de venda
Operação de transbordo	Dimensionamento (trajeto, produção, turno de trabalho de 8 horas, quantidade de viagens, quantidade de caminhões, quantidade de escavadeiras, pá carregadeira, veículos de socorro, lavagem da unidade e mão de obra), mão de obra (direta e indireta), encargos sociais, EPI, veículo e equipamentos, despesas indiretas e análise do preço de venda
Varrição	Dimensionamento (trajeto, produção, turnos de trabalho, lixeiras e mão de obra), mão de obra (direta e indireta), encargos sociais, EPI, material (ferramentas e sacos plásticos), despesas indiretas e análise do preço de venda

Fonte: Adaptado de Selur, 2014.

De posse desses cálculos, o poder público poderá estabelecer, com melhor embasamento, a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tendo em vista que ainda não foi instituída pelo Município de Mamonas. O estabelecimento da cobrança de uma Taxa ou Tarifa de Coleta de Resíduos pelos serviços torna-se necessária, uma vez que atualmente não há sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos mesmos, favorecendo dessa forma, a oneração dos cofres públicos.

A implantação da cobrança no município é capaz de gerar uma receita que poderá cobrir parte das despesas despendidas com os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Com isso, a fonte de recursos atual poderia ser utilizada em outras ações da gestão municipal.

A escolha pela melhor forma de cobrança pelos serviços (taxa, tarifa ou preços públicos) deverá ser realizada de acordo com as especificidades do município, devendo ser instituída por legislação municipal. A cobrança pelos serviços junto



ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), comumente vem sendo adotada por outros municípios. Contudo, cabe ressaltar que essa forma de cobrança pode afetar as receitas, uma vez que pode haver inadimplência. Além disso, destaca-se que há discussões sobre a constitucionalidade da inserção de taxa ou tarifa de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública urbana no IPTU. A discussão se dá em razão de que a limpeza pública é um serviço realizado em prol da coletividade e não de um contribuinte individual, sendo um serviço inespecífico e que gera benefícios a pessoas indeterminadas, não sendo esse serviço mensurável, diferente dos serviços de coleta de resíduos. Essas questões devem ser consideradas e analisadas para a implantação da cobrança no município.

As metodologias a seguir poderão ser adotadas pelo município de Mamonas para o cálculo para a cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

a) Cálculo baseado na frequência de coleta

A metodologia apresentada permite que os usuários contribuam de forma justa e precisa pelos serviços que recebem, de forma que, se uma economia recebe a coleta de resíduos uma vez ao mês e outra 12 vezes ao mês, elas terão o valor da tarifação diferenciado, considerando que o usuário que dispõe de menor oferta dos serviços, pagará um valor menor, e o usuário que possui mais disponibilidade dos serviços, contribuirá com um valor maior.

Essa metodologia de cobrança foi adaptada da metodologia utilizada nos municípios de Belo Horizonte e São Paulo. O cálculo pode ser obtido com a seguinte fórmula:

$$TCR = UCR \times FFC \times ECO$$

Onde:

UCR - Unidade de Coleta de Resíduos;

FFC - Fator de Frequência de Coleta, correspondente ao número de coletas mensais efetuadas no imóvel;

ECO - Número de economias existentes no imóvel.

A UCR pode ser obtida pela seguinte fórmula:



$$CT = \frac{(28 \times TE28) + (24 \times TE24) + (20 \times TE20) + (16 \times TE16) + (12 \times TE12) + (8 \times TE8) + (4 \times TE4) + (2 \times TE2) + (1 \times TE1)}{}$$

Onde:

CT - Custo total do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

TE28 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 28 vezes por mês;

TE24 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 24 vezes por mês;

TE20 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 20 vezes por mês;

TE16 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 16 vezes por mês;

TE12 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 12 vezes por mês;

TE8 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 8 vezes por mês;

TE4 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 4 vezes por mês;

TE2 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 2 vezes por mês;

TE1 - Total de economias servidas por coleta de resíduos 1 vez por mês.

b) Rateio dos custos pelo número de economias

A metodologia de cálculo de custos por número de economia aqui apresentada, foi adaptada da metodologia elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – Ibam (2001) em parceria com o Governo Federal. Essa metodologia define o cálculo utilizando o valor unitário da Taxa de Coleta de Resíduos (TCR), obtido pela divisão do custo total anual ou mensal da coleta de resíduos domésticos, pelo número total de domicílios existentes no município, sendo aqui adaptada para o número de domicílios atendidos pelos serviços.

$$TCR = \frac{\text{Custo total anual ou mensal de coleta de resíduos domésticos}}{\text{nº total de domicílios atendidos pelo serviços}}$$

Onde:

Este método apresenta como vantagem sua simplicidade, porém, não considera a capacidade de pagamento do contribuinte e não atribui o pagamento ao real gerador de resíduos sólidos. De acordo com o manual do Ibam (2001), recomenda que ao



estabelecer essa metodologia seja também analisado o poder aquisitivo médio dos moradores de determinadas regiões, de forma a tornar a cobrança mais justa. Recomenda-se também avaliar o fator operacional, que considera as peculiaridades de cada imóvel por conta de sua tipologia (comercial, residencial etc.) ou localização (densidade demográfica, topografia, pavimentação, dentre outros), que afetam os esforços em mão de obra ou equipamentos empregados no sistema.

c) Cálculo baseado na tipologia do gerador

Na aplicação desta metodologia é necessário, em um primeiro momento, realizar um cadastro dos geradores comerciais e industriais, que deve ser atualizado, no mínimo, anualmente. O cadastro deve apresentar informações como quantidades geradas, caracterização dos resíduos, dentre outras informações que possam ser relevantes. Diante das informações, o gerador cadastrado será classificado como pequeno/médio ou grande gerador, conforme descrito a seguir.

➤ Grande gerador

Tomando-se como referência a Lei Municipal de São Paulo, Lei nº 14.973 de 11 de setembro de 2009 (SÃO PAULO, 2009), que estabelece uma definição de grandes geradores, de acordo com o artigo 1º da referida Lei, poderão ser considerados como grandes geradores (GG):

I - os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe 2, pela NBR 10.004/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em volume superior a 200 (duzentos) litros diários;

II - os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, dentre outros, geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, com massa superior a 50 (cinquenta) quilogramas diários, considerada a média mensal de geração, sujeitos à obtenção de alvará de aprovação e/ou execução de edificação, reforma ou demolição;

III - os condomínios de edifícios não residenciais ou de uso misto, cuja soma dos resíduos sólidos, caracterizados como resíduos Classe 2, pela NBR 10.004/2004, gerados pelas unidades autônomas que os compõem, seja em volume médio diário igual ou superior a 1.000 (mil) litros (SÃO PAULO, 2009).



Para esta tipologia de gerador, a taxa ou tarifa pode ser calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 3%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

$$\text{Valor locativo (R\$)} = 10\% * \text{Valor venal (R\$)}$$

$$\text{TCR}_{GG}(\text{R\$}) = 3\% * \text{Valor locativo (R\$)}$$

Os grandes geradores que tiverem interesse em que a prefeitura colete seus resíduos, deverão proceder à comunicação formal e se cadastrar junto à administração pública do município. Nestes casos, a prefeitura poderá realizar a retirada dos seguintes materiais, mediante pagamento (Figura 23):



Figura 23 – Resíduos passíveis a cobrança para remoção pelo prestador de serviços

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de São Paulo, 2009.

Cabe ressaltar que, o município de Mamonas não possui legislação instituída que defina os grandes geradores de resíduos sólidos, porém os maiores geradores de resíduos no município podem ser associados a estabelecimentos como supermercados, predominantemente, localizados na sede municipal.



➤ Pequeno e médio gerador

Diante do exposto sobre os grandes geradores, poderão ser considerados como pequenos e médios geradores (PMG) os domicílios, estabelecimentos comerciais, prestadores de serviço e indústrias que geram quantidades de resíduos inferiores a 200 litros/dia ou não se enquadrem em nenhuma das três categorias apresentadas para os grandes geradores.

Para essa tipologia de gerador, o cálculo da taxa/tarifa pode ser realizado de acordo com a seguinte equação:

$$TCR_{PMG} = \frac{\text{Custo com coleta convencional (R\$)}}{n^{\circ} \text{ de usuários (residências, comércio e serviços)}}$$

Para os pequenos geradores, a Prefeitura Municipal de Mamonas poderá se responsabilizar pela retirada de resíduos domésticos, materiais de varredura domiciliar; resíduos originários de restaurantes, bares, hotéis, quarteis, mercados, matadouros, abatedouros, cemitérios, recinto de exposições, edifícios em geral e, até 200 litros, os de estabelecimentos comerciais e industriais; restos de limpeza e de poda de jardim, desde que caibam em recipientes de 200 litros; restos de móveis, de colchões, de utensílios, de mudanças e outros similares, em pedaços, que fiquem contidos em recipiente de até 200 litros; animais mortos, de pequeno porte.

d) Tarifa social

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 e respectiva alteração (Lei Federal nº 14.026/2020), as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos poderão considerar o nível de renda da população da área atendida (BRASIL, 2007; 2020). Portanto, sugere-se que, na lei municipal relativa à instituição da cobrança por serviços de manejo de resíduos sólidos, seja determinada a cobrança da tarifa social, estabelecendo-se critérios para tal.

Um possível mecanismo para implantação da tarifa social para os serviços de saneamento que ainda não obtiverem esse mecanismo de cobrança, poderá ser a redução de um percentual do valor da tarifa normal ou um valor fixo a ser instituído



pelos prestadores de serviços. Para a definição dessa tarifa, cabe aos prestadores dos serviços, juntamente à instituição definida para a atividade de regulação (que poderá ser o Conselho Municipal de Saneamento ou outro que assuma as funções), realizar um estudo de viabilidade econômica para a sua implantação.

A lei municipal que instituirá a tarifa social para os serviços de limpeza pública poderá considerar como beneficiários os usuários que atendam aos seguintes requisitos apresentados na Figura 24.

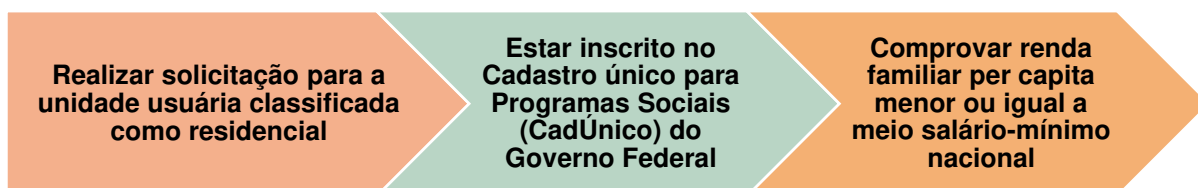


Figura 24 – Requisitos a serem considerados para aplicação da tarifa social aos beneficiários

Fonte: Seletiva, 2021.

Além da instituição da tarifa social, é necessário dar visibilidade e publicidade ao mecanismo para concessão da tarifa social. As campanhas de publicidade devem ocorrer em todo o território municipal, por meio da distribuição de folhetos informativos por agentes comunitários de saúde, cartazes afixados em pontos estratégicos do município e utilização de carro de som. Além disso, deverá ser realizada duas campanhas anuais para fomentar o cadastramento de novos usuários a serem beneficiados. Destaca-se que essas campanhas são apenas para fomento do cadastro, devendo a Prefeitura Municipal realizar o cadastro sempre que solicitado por um usuário que atenda aos critérios estabelecidos. A responsabilidade por esse cadastro pode ficar a cargo da Secretaria Municipal de Assistência Social, em parceria com os prestadores de serviços.

3.7.7. Regras para o gerenciamento de resíduos sólidos no município

Compete ao município instituir legislação municipal para estabelecer as regras de acondicionamento, segregação e destinação final dos resíduos sólidos gerados em seu território, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).



Diante das diretrizes estabelecidas, a Tabela 43 apresenta algumas orientações sobre aspectos relevantes a serem tratados na forma de normas e leis municipais, e de organização administrativa:

Tabela 43 – Orientações para instituição das políticas municipais relacionadas ao manejo de resíduos sólidos

Aspectos importantes	
i)	definição dos responsáveis pela elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos
ii)	definição do ente ou órgão municipal responsável pela fiscalização e monitoramento das atividades de gerenciamento de resíduos sólidos;
iii)	definição dos meios de fiscalização e monitoramento da execução dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos;
iv)	definição do sistema de informação municipal no qual o gerador deverá prestar contas sobre a implementação do plano de gerenciamento sob sua responsabilidade;
v)	definição de mecanismos de comunicação entre o órgão municipal responsável pela fiscalização e monitoramento e o gerador de resíduos sólidos;
vi)	definição de incentivos à regularização do gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) e outros resíduos objeto de gerenciamento;
vii)	definição de incentivos à regularização do gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) e outros resíduos objeto de gerenciamento;
viii)	definição de mecanismos punitivos a pessoas físicas e jurídicas em situação de irregularidade com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos;
ix)	definição de mecanismos de controle social

Fonte: Seletiva, 2021.

Especificidades relativas às regras para o transporte, a destinação e a disposição final no gerenciamento são apresentadas nos itens a seguir.

3.7.8. Regras para o transporte de resíduos sólidos

Um dos conteúdos mínimos que necessitam ser contemplados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, corresponde as regras para o transporte e demais etapas do gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Neste contexto, as ferramentas específicas têm sido implementadas no controle do fluxo de resíduos sólidos e rejeitos, além da disponibilização de informações em banco de dados, como por exemplo o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR (COPAM, 2019; MMA 2020).

Em nível nacional, o MTR nacional, é instituído pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 280, de 29 de junho de 2020 (MMA, 2020). O MTR é uma ferramenta *on-line*, auto declaratório, válido no território nacional, emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir);



Os estados brasileiros que possuam sistema de MTR implantados deverão disponibilizar as informações geradas em seus sistemas de modo a consolidar as informações de seus sistemas ao MTR nacional.

Segundo a portaria, as diretrizes aplicadas ao território nacional devem obedecer às seguintes orientações:

A utilização do MTR é obrigatória:

- em todo o território nacional para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme o artigo 20 da PNRS;
- de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, artigo 20, estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:
 - I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas 'e', 'f', 'g' e 'k' do inciso I do art. 13 da Lei Federal nº 12.305/2010, a citar:
 - e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: excetuados os resíduos sólidos urbanos, englobando os resíduos domiciliares e de limpeza urbana;
 - f) resíduos industriais;
 - g) resíduos de serviços de saúde;
 - k) resíduos de mineração.
 - II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
 - a) gerem resíduos perigosos;
 - b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares.
 - III - as empresas de construção civil;
 - IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea 'j' do inciso I do art. 13 da Lei Federal nº 12.305/2010, a citar:



j) resíduos de serviços de transportes;

- V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (MMA, 2020).

Importante destacar que a NBR 13.221:2021, estabelece também, os requisitos para o transporte de resíduos perigosos e inclusive, resíduos que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados (ABNT, 2021). Cabe ressaltar que o transporte de resíduos deve atender à legislação específica, quando existente, como é o caso dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV), com a NBR: 15.112:2004 (ABNT, 2004). A norma além de fixar os requisitos exigíveis para projeto, contemplando a implantação e operação de áreas de transbordo e triagem, estabelece o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)¹³, que consta no Anexo A da referida norma (ABNT, 2004).

3.7.9. Critérios de escolha da área para destinação e disposição final ambientalmente adequadas de resíduos inertes

Para fins práticos no âmbito do presente PMSB, entende-se por destinação e disposição final de resíduos inertes, um conjunto de soluções comuns aos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos gerados no município. Em municípios de pequeno porte é comum a ocorrência de descarte clandestino de RCC e RV, em variados pontos do território municipal, inclusive ao longo de estradas vicinais, decorrentes de pequenas reformas e intervenções no perímetro domiciliar e da inutilização de móveis, eletrodomésticos, entre outros.

No município de Mamonas, a coleta dos resíduos de construção e demolição gerados no município é realizada pela Prefeitura conforme demanda ou quando solicitado diretamente na Secretaria de Transportes, Obras e Infraestrutura. Os resíduos da construção civil são depositados pelos moradores em lotes vagos ou na frente das residências, onde a prefeitura realiza a coleta em seguida. Não há cobrança pela prestação do serviço. Em alguns casos, a coleta de grandes volumes de RCC é realizada por empresas de caçambas dos municípios de Monte Azul ou Porteirinha contratadas pelos próprios geradores na sede, distrito e demais localidades. A prefeitura municipal informou não possuir conhecimento da destinação final dos RCC

¹³ Controle de Transporte de Resíduos: documento emitido pelo transportador de resíduos que fornece informações sobre o gerador, a origem, a quantidade e descrição dos resíduos e seu destino (ABNT, 2004).



coletados pelas empresas especializadas, porém é comum em alguns casos, a utilização do lixão para disposição final, se necessário. A Prefeitura relatou que nas comunidades rurais é comum a prática de utilização dos RCC para aterramentos nos quintais ou nas estradas rurais pelos próprios geradores ou moradores. Quanto aos Resíduos Volumosos, estes são coletados juntamente com os RCD. Durante as oficinas setoriais os moradores dos setores 1 e 4, informaram que nos locais em que não há coleta, os resíduos volumosos são reaproveitados pela própria população ou queimados.

A prática do descarte clandestino, por parte da população, ocorre, muitas vezes, devido à ausência de empresas privadas atuantes na área de coleta e destinação de resíduos inertes, ou da incapacidade da família em arcar com os custos da destinação ambientalmente adequada. Nessas circunstâncias, é comum a atuação da Prefeitura Municipal no sentido de prover a coleta dos resíduos, como é o caso de Mamonas, que realiza a coleta desses resíduos, conforme informado no Produto 2. Porém, muitas vezes, o descarte ocorre de maneira inadequada devido à falta de recursos públicos ou instrução dos gestores municipais.

É importante que a Prefeitura Municipal faça levantamento das áreas de descarte clandestino de RCC e RV, providencie a recuperação dessas áreas, bem como a regularização do gerenciamento desses resíduos no município, por meio das alternativas técnicas viáveis de acordo com leis e normas vigentes. Quando da ausência de empresas privadas atuantes no setor, o poder público municipal pode se responsabilizar pelo gerenciamento desses resíduos comumente descartados nos domicílios, mediante a cobrança devida estabelecida por regras municipais.

Destacam-se, entre as publicações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), duas Normas Brasileiras (NBR) referentes às alternativas técnicas de gerenciamento de RCC e resíduos volumosos, sendo:

- ABNT NBR 15.112/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004);



- ABNT NBR 15.113/2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004).

No sentido de orientar o poder público municipal na regularização do gerenciamento desses resíduos, a Tabela 44 apresenta definições dos resíduos, detalhamento das etapas operacionais de gerenciamento e critérios de escolha para o local de disposição final.



Tabela 44 – Definições e critérios relativos à destinação e disposição final ambientalmente adequadas de resíduos da construção civil e resíduos volumosos

RESÍDUOS SÓLIDOS	ETAPAS DE DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA	CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA
Resíduos da Construção Civil - RCC Resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. Resíduos Volumosos - RV Resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais.	1. <u>Ponto de entrega de pequenos volumes</u> Área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, integrante do sistema de limpeza urbana. 2. <u>Área de transbordo e triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos</u> Área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos para triagem, armazenamento temporários dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. 3. <u>Aterro de resíduos da construção civil e de resíduos inertes</u>¹⁴ Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução Conama nº 307/2002 (CONAMA, 2002), e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.	Como critérios da escolha do local a ser utilizado para a implantação de aterros de resíduos da construção civil classe A¹⁵ e resíduos inertes (ABNT NBR 15.113/2004b, p. 3), pontuam-se: — o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado; — a aceitação da instalação pela população seja maximizada; — esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental. Para a avaliação da adequabilidade de um local aos critérios supracitados (ABNT NBR 15.113/2004, p.3), os seguintes aspectos devem ser observados(as): — a geologia e tipos de solos existentes; — a hidrologia; — o passivo ambiental; — a vegetação; — as vias de acesso; — a área e volume disponíveis e vida útil; — a distância de núcleos populacionais.

Fonte: Adaptado de Conama, 2002; ABNT, 2004.

¹⁴ **Resíduos Classe III – Inertes:** Resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo ABNT NBR 10.007/2004, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ensaio de solubilização, segundo ABNT NBR 10.006/2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, conforme Portaria nº 1.469/2000 do Ministério da Saúde e Resolução Conama nº 20, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

¹⁵ **Resíduos Classe A –** Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras - NBR 15.113/2004 (ABNT, 2004).



Nesse sentido, em relação ao Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto 2) do município de Mamonas, identificou-se que não há empresas especializadas, que prestam os serviços de coleta e destinação de RCC. Além disso não é exigido o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Demolição e Construção Civil dos geradores desse tipo de resíduo. Portanto, a partir desse cenário recomenda-se ao município alguns ajustes do ponto de vista técnico na atuação do poder público e disposição de RCC, conforme apresentado na Tabela 45.

Tabela 45 – Recomendação de ajustes, do ponto de vista técnico, na atuação do poder público no manejo resíduos da construção civil e volumosos

1	Exigir o plano de gerenciamento de resíduos sólidos elaborado pelo gerador, de acordo com o artigo 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, para os casos de empresas privadas geradoras de RCC (BRASIL, 2010);
2	Expandir o atendimento das ações de recolhimento de resíduos de demolição e construção civil para a área rural (atualmente é realizada somente na área urbana);
3	Implantar um modelo de cobrança pelo serviço de recolhimento prestado, de acordo com o § 2º, art. 27 da Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010);
4	Incorporar os Resíduos Volumosos às ações de recolhimento realizadas pela Prefeitura Municipal, uma vez que não é realizada coleta destes que possuem, geralmente, volumes elevados e grandes dimensões;
5	Estabelecer fatores logísticos como a frequência da coleta, número de funcionários e o tipo de transporte, além de formas de divulgação da prestação deste serviço para as áreas urbana e rural, tendo em vista que atualmente os serviços são executados conforme demanda e disponibilidade de equipamento e pessoal;
6	Regularizar a forma de destinação dos resíduos recolhidos, que atualmente são destinados ao aterro controlado, bem como adotar medidas de reaproveitamento dos RCC, podendo ser estudadas alternativas compartilhadas com outros municípios.

Fonte: Seletiva, 2021.

Cabe destacar que, ainda que o gerenciamento de resíduos da construção civil seja de responsabilidade do gerador, o município como titular dos serviços é responsável pela gestão integrada de resíduos sólidos. Portanto, cabe à Prefeitura Municipal promover os meios para garantir, seja por meio de fiscalização, a destinação adequada dos resíduos gerados no território municipal.

3.7.10. Formas de participação da Prefeitura Municipal na logística reversa

Para a implantação da logística reversa, a Política Nacional de Resíduos Sólidos define três instrumentos que devem ser firmados entre o poder público e o setor empresarial: o regulamento, o acordo setorial e o termo de compromisso.



Em Minas Gerais, a Lei Estadual nº 18.031/2009 estabelece que a instituição da logística reversa tem por objetivos (MINAS GERAIS, 2009, art. 25, I-V):

I - promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados seja direcionado para a sua cadeia produtiva ou para cadeias produtivas de outros geradores;

II - incentivar a substituição dos insumos por outros que não degradem o meio ambiente;

III - estimular a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

IV - promover o alinhamento entre os processos de gestão empresarial e mercadológica e os de gestão ambiental, com o objetivo de estabelecer estratégias sustentáveis;

V - propiciar condições para que as atividades produtivas alcancem níveis elevados de eficiência e sustentabilidade (MINAS GERAIS, 2009).

A implantação de sistemas de logística reversa no município deverá observar diretrizes nacionais e estaduais, quando da ausência de legislação municipal para o tema (como é o caso do município de Mamonas). Assim sendo, de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) (Lei Estadual nº 18.031/2009, art. 26, inciso II), na implementação da logística reversa, caberá ao poder público municipal (MINAS GERAIS, 2009):

- a) adotar tecnologias que permitam absorver ou reaproveitar os resíduos sólidos reversos¹⁶ oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- b) articular com os geradores de resíduos sólidos a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos oriundos dos serviços de limpeza urbana;
- c) manter postos de coleta para os resíduos sólidos reversos e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos.

Algumas informações orientadoras sobre sistemas de logística reversa podem ser acessadas em publicações de instituições públicas de governo na rede mundial de computadores, cujos links estão apresentados na Tabela 46. Outras orientações pertinentes para implementar, no território municipal, os Acordos Setoriais e Termos de Compromisso assinados no âmbito estadual, bem como instituir regulamentos,

¹⁶ Resíduos sólidos reversos: aqueles que, por meio da logística reversa, podem ser tratados e reaproveitados em novos produtos, na forma de insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos (Lei Estadual nº 18.031/2009, art. 4º, inciso XXVII) (MINAS GERAIS, 2009).



firmar acordos e/ou termos de compromisso com o setor empresarial no âmbito municipal, devem ser solicitadas à Gerência de Resíduos Especiais, da Fundação Estadual do Meio Ambiente.

Tabela 46 – Fontes de informação de instituições públicas governamentais sobre sistemas de logística reversa

Informação relativa à logística reversa e mecanismos de implantação	Fonte
Instrumentos em execução sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente estão disponíveis no site do Ministério.	Ministério do Meio Ambiente (MMA) Disponível em: < https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa >
O Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ratificou a relevância dada à logística reversa e criou o Comitê Orientador para a Implantação de Sistemas de Logística Reversa - Comitê Orientador. As publicações relativas à atuação do Comitê Orientador estão disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos.	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir) Disponível em: < https://sinir.gov.br/logistica-reversa >
O apoio à logística reversa na escala municipal tem sido desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente por meio do Programa Lixão Zero, de 2019 que apresenta um infográfico com as ações federais.	Ministério do Meio Ambiente (MMA) Disponível em: < https://www.mma.gov.br/agenda-ambiental-urbana/res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos.html > < https://www.mma.gov.br/images/agenda_ambiental/residuos/planodeacao.pdf >

Fonte: Brasil, 2010; MMA, 2019.

Conforme apresentado no Diagnóstico (Produto 2), o estudo utilizado como referência para fins de análise de composição gravimétrica para o município de Mamonas¹⁷, não apresentou informações quanto a composição gravimétrica de alguns resíduos sólidos sujeitos à logística reversa obrigatória, sendo assim utilizado as informações dos manuais da área de saneamento, produzidos pelo Ministério do Meio Ambiente (2012) e Fundação Nacional de Saúde (2015). Conforme sendo identificado, dentre os materiais analisados, que são gerados: lâmpadas (9.648 unidades/ano); pilhas (28.444,36 unidades/ano); baterias (849,87 unidades/ano) e pneus (27 t/ano). Cabe destacar que no Diagnóstico foi verificado que, os pneumáticos inservíveis, são

¹⁷ Conforme já mencionado, em razão da inexistência de informações específicas do município de Mamonas, foi realizada uma busca por estudos na região, que pudessem ser utilizados como referência para o município, sendo adotado o estudo de composição gravimétrica de resíduos apresentado no PMGIRS de do município de Botumirim, justificando-se a escolha em razão de apresentar população, IDH e renda per capita semelhante à Mamonas.



encaminhados ao lixão ou destinados as borracharias (quando solicitado). Já as embalagens de agrotóxicos, essas são devolvidas aos comerciantes para destinação final ambientalmente adequada. Quanto aos demais resíduos sólidos sujeitos a logística reversa, não foi identificada nenhuma ação, campanha ou projeto da Prefeitura Municipal de Mamonas ou outra instituição no município, relacionada ao manejo destes resíduos.

Desta forma, a seguir são pontuadas algumas recomendações/orientações de ajustes ao município, a partir do cenário apontado, de acordo com a tipologia do resíduo (Tabela 47):

Tabela 47 – Orientações no âmbito da gestão dos resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Tipo de resíduo	Orientações
Lâmpadas fluorescentes	Para as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, recomenda-se que o município promova ações de sensibilização da população, quanto a importância do armazenamento e destinação adequada dos resíduos, além de abordar os riscos inerentes. Ademais, sugere-se que sejam implantados pontos de recolhimento desses resíduos (pontos de entrega voluntária), buscando especialmente, parcerias com comerciantes locais, de modo a garantir a destinação final ambientalmente adequada.
Resíduos eletroeletrônicos	Orienta-se que o município busque a regulação da destinação adequada destes materiais, a partir da promoção de parcerias, locais ou regionais, de tal modo a incentivar o recolhimento, reciclagem e comercialização. Paralelamente, deve-se buscar também realizar ações educativas e promover a sensibilização da população, quanto a importância do descarte adequado dos REE.
Pneus	Recomenda-se ao município a criação de um ou mais pontos de entrega voluntária permanente, abrangendo tanto a área urbana e rural, uma vez que o descarte de pneus inservíveis pode ocorrer ao longo de todo ano. Paralelamente, a adoção de ações de cunho educativo sobre o descarte de pneus, uma vez que dispostos de maneira inadequada podem impactar o ambiente de diferentes formas, tal como gerar acúmulo de água e se tornar criatório de mosquitos, a exemplo o <i>Aedes aegypti</i> . Como forma de destinar esses pneus, recomenda-se a possibilidade de buscar parcerias para tal, a exemplo da Reciclanip, ou com indústrias da região.
Resíduos agrossilvopastoris	Orienta-se que a Prefeitura, busque parcerias com cooperativas de recolhimento na região e intensifique as ações de conscientização aos produtores rurais e também comerciantes, pautando-se a importância desse instrumento e sobre aspectos relacionados aos riscos à saúde e ao meio ambiente
Pilhas e baterias	Recomenda-se que seja promovida a divulgação e sensibilização dos munícipes, por meio de campanhas de recolhimento dos materiais em desuso, e criação de pontos estratégicos para recolhimento do material, de modo a providenciar a destinação final ambientalmente adequada das pilhas e baterias



Tipo de resíduo	Orientações
Óleos lubrificantes e suas embalagens	Orienta-se que o município regularize a situação, por meio da sensibilização dos seus geradores, controle do processo, fiscalização, além da exigência do comprovante de destinação final ambientalmente adequada dos geradores
Medicamentos vencidos	Orienta-se ao município que crie pontos de recebimento, de modo os resíduos gerados nos domicílios também possam ser destinados de forma adequada. Cabe destacar que conforme Decreto Federal n.º 10.388/2020, que regulamenta a logística reversa de medicamentos, as drogarias, farmácias e demais estabelecimentos comerciais disponibilizem pontos de recolhimento dos medicamentos vencidos descartados pela população.

Fonte: Adaptado de Sinir, 2021, Seletiva, 2021.

De maneira geral, orienta-se ao município que passe a exigir e fiscalizar a implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos geradores de resíduos sujeitos à logística reversa obrigatória, tal como pautado na Lei Federal n.º 12.305/2010 (BRASIL, 2010), auxiliando no controle sob os estabelecimentos que geram esse tipo de resíduos.

Por fim, ressalta-se que as ações relacionadas à educação ambiental são extremamente necessárias para o sucesso de qualquer das recomendações/orientações apresentadas, cabendo sensibilizar e mobilizar à sociedade quanto à necessidade de adoção e participação da implementação de medidas, não somente do manejo de resíduos com logística reversa obrigatória, mas para todos os tipos de resíduos, viabilizando e garantindo o adequado andamento das etapas, desde o acondicionamento adequado dos resíduos, coleta e destinação destes.



4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB

4.1. Proposições para o saneamento básico no município

No Art. 25 do decreto regulamentador nº 7.217/2010 é disposto o conteúdo mínimo que deve abarcar um Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual deve conter “programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento”.

Dessa forma, no presente capítulo são apresentados os programas propostos em cada eixo para o saneamento básico no município. Cada programa é formado por um conjunto de ações que devem ser executadas para se cumprir as metas previstas em cada eixo para o cenário de referência do PMSB (conforme item 3.2), de modo que as proposições estejam compatíveis com os planos governamentais existentes, tendo em vista cada área do saneamento básico.

A execução das ações propostas seguirá a estratificação do horizonte de planejamento do Plano (20 anos) em períodos parciais, tal qual foi feito para as metas apresentadas no item 3.2, sendo:

- Prazo imediato: 2022 e 2023;
- Curto prazo: 2024 e 2025;
- Médio prazo: 2026 a 2029;
- Longo prazo: 2030 a 2041.

Assim, ao se propor um prazo para determinada ação, este corresponde ao período para execução desta, devendo ser levado em consideração pelo respectivo agente responsável. Contudo, existem ações que foram denominadas de “Ações contínuas”, entendendo-se que algumas delas não possuem prazo de finalização, pois devem ser executadas de maneira contínua (sem interrupção), para que a execução do plano seja realizada de forma adequada. Para estes casos, é proposto um prazo de início, porém, não há prazo final.

É importante salientar que quaisquer planos que tracem diretrizes para o planejamento do município são instrumentos dinâmicos, passíveis de alterações e



modificações, visando acompanhar o desenvolvimento local, readequando-se ao tempo, às inovações tecnológicas, capacidade/captação de investimentos e às novas políticas públicas, sendo, portanto, um processo no qual o rumo da gestão deve ser constantemente reavaliado. Essa reavaliação permite a construção de um planejamento com base em constante retroalimentação dos sistemas de informações, para possível readequação das ações, garantindo a melhoria na qualidade dos serviços prestados, o aumento dos índices de cobertura e o progressivo alcance dos indicadores almejados. Para tanto, no Produto 4 do PMSB será apresentada uma proposta de monitoramento das ações, por meio de indicadores.

De modo a facilitar o entendimento das proposições, em cada componente são apresentadas as ações propostas e respectivas informações sobre cada uma delas, sendo:

- Natureza da ação – Define se a ação se trata de medida estruturante (que darão suporte para o funcionamento dos serviços, por meio de ações estratégicas, vinculadas à gestão, à educação e à participação social) ou estrutural (que corresponde às obras e intervenções físicas em infraestruturas de saneamento);
- Área/comunidade – Define em qual ou quais áreas do município foi identificada, a partir do diagnóstico e prognóstico, a necessidade de execução da ação;
- Descrição da ação – é apresentada uma contextualização sobre o que se trata a ação, bem como sua justificativa para execução no município;
- Prazo – Indica os anos (inicial e final) para execução da ação, ou, no caso de ação contínua, ano em que a ação deve ser iniciada;
- Responsáveis – Indica o responsável imediato pela execução da ação;
- Parcerias mobilizadas – Indica instituições as quais poderão ser buscadas pelo agente responsável para apoio no desenvolvimento da ação.

Cabe destacar a importância do eixo denominado de *Reestruturação e Fortalecimento Institucional* para a execução dos demais programas e ações, haja visto que ele foi pensado como forma de integrar as ações dos componentes do saneamento com a gestão institucional, envolvendo as etapas de planejamento, prestação, regulação, fiscalização, acompanhamento e controle dos serviços de saneamento básico no município. Com base no exposto, nos itens a seguir são apresentadas as proposições



para o saneamento básico no município, envolvendo ações para os quatro componentes do saneamento básico e também para a Reestruturação e Fortalecimento Institucional no município.

4.1.1. Proposições para Reestruturação e Fortalecimento Institucional

As ações propostas neste item possuem natureza essencialmente estruturantes, que visam o desenvolvimento da gestão do saneamento básico no município de Mamonas, considerando seus instrumentos de planejamento, de prestação dos serviços, de regulação, de fiscalização e controle social, conforme preconizado na Política Nacional de Saneamento Básico.

O aprimoramento dos instrumentos de gestão, buscando maior articulação intersetorial e a participação popular, é essencial para se alcançar um patamar sustentável de funcionalidade gerencial: com maior eficiência e racionalidade no uso dos recursos humanos e financeiros, bem como melhores resultados dos programas. Na Tabela 48 são apresentadas as proposições para a reestruturação e fortalecimento institucional do setor em Mamonas, com seus respectivos prazos e responsáveis. As ações estão dispostas a partir dos seguintes programas:

- IN (1) - Implementação de instrumentos da Política Municipal de Saneamento;
- IN (2) - Implementação e consolidação de instrumentos normativos concernentes ao saneamento;
- IN (3) - Estruturação institucional para a gestão eficiente do saneamento;
- IN (4) - Promoção da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços preservando o direito social
- IN (5) - Educação Popular em Saneamento Básico;
- IN (6) Integração Saúde e Saneamento.



Tabela 48 – Proposições para a reestruturação e fortalecimento institucional no município de Mamonas

Programa	Ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsável(is)	Parcerias mobilizadas
IN (1) - Implementação de instrumentos da Política Municipal de Saneamento	IN 1.1 Instituir e executar a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), bem como os regulamentos específicos dos serviços de saneamento	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	O município deverá embasar as proposições da Política Municipal nos princípios e diretrizes da Política Nacional Saneamento Básico (Lei 11.445/2007, modificada pela Lei 14.026/2020). A Política Municipal de Saneamento Básico deve estar em consonância com outras políticas, cuja temática possua interface com o saneamento básico: saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, dentre outras. Caso seja necessário, as demais políticas existentes correlatas devem ser revisadas, de modo a compatibilizar suas diretrizes com a Política Municipal de Saneamento Básico. O presente PMSB deverá ser apresentado pelo Poder Executivo ao Poder Legislativo em forma de projeto de lei para sua aprovação. Para tanto, no Produto 6 desse PMSB, são apresentadas as minutas de legislação e regulação básica dos serviços para os quatro eixos do saneamento.	Instituição da Política – Prazo imediato (2022) Execução da Política – Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal e Poder Legislativo Municipal	Secretarias Municipais de governo; Conselho Municipal de Saneamento Básico e demais Conselhos municipais; Prestadores de Serviço de Saneamento; Associações Comunitárias; população participante da audiência pública para aprovação do PMSB
	IN 1.2 Instituir e fortalecer o Conselho Municipal de Saneamento Básico ou reestruturar o Conselho Municipal de Meio Ambiente, para tratar de agenda do saneamento básico	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A instituição de mecanismo de controle social é prevista na Lei nº 11.445/2007. A criação de um Conselho Municipal de Saneamento Básico, com normas e estruturas próprias ou a incorporação de questões relativas ao saneamento a um Conselho já existente, facilita a integração dos setores envolvidos e também possibilita uma visão mais abrangente da situação ambiental e sanitária no Município. O Conselho deve ser composto por representantes dos titulares, de órgãos governamentais relacionados ao saneamento, dos prestadores de serviços, dos usuários, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico, conforme preconizado na Lei nº 11.445/2007. Além disso, a existência de órgão colegiado é exigência para repasse de alguns recursos públicos.	Instituição do Conselho – Prazo imediato (2022) Fortalecimento – Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal e Conselho Municipal de Saneamento Básico	Secretarias Municipais de governo; Poder legislativo municipal; Prestadores de serviços de saneamento; Associações comunitárias
	IN 1.3 Criar o Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB) e monitorar a aplicação dos seus recursos	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A instituição de um fundo municipal de saneamento é prevista no art. 13 da Lei nº 11.445/2007. Seu principal objetivo é custear a universalização dos serviços de saneamento no Município, financiando as ações, em conformidade com a Política e o Plano Municipal de Saneamento Básico e, de forma secundária, constituir uma fonte complementar e permanente do financiamento das ações a custos subsidiados pelo ente municipal.	Criação do Fundo – Prazo imediato (2022) Monitoramento – Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal e Conselho Municipal de Saneamento Básico e/ou Conselho Municipal de Meio Ambiente	Secretarias Municipais de governo; Poder legislativo municipal; Prestadores de serviços de saneamento; Associações comunitárias; órgãos reguladores e fiscalizadores
	IN 1.4 Instituir e manter o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	O sistema de informações sobre os serviços de saneamento é previsto na Lei nº 11.445/2007, sendo função do titular dos serviços públicos de saneamento, estabelecer o sistema municipal articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). O Sistema de Informação Municipal é uma ferramenta de gestão e planejamento que busca fortalecer e instrumentalizar a administração pública, permitindo o monitoramento da situação real do saneamento no município, auxiliando na tomada de decisões que nortearão o PMSB. Nesse sistema devem ser introduzidos os dados sobre os serviços de saneamento e ele deve permitir a geração de relatórios com indicadores que permitam avaliar a execução do plano, ou seja, a efetividade das ações propostas para atingir as metas e objetivos estabelecidos, bem como da prestação dos serviços de saneamento. Para tanto a prefeitura deverá adquirir um SIM ou criar programa semelhante, através de mão de obra própria ou consultoria contratada, que possa executar, de forma sistemática e rotineira, o cadastro das informações sobre o saneamento básico municipal.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) e Conselho Municipal de Saneamento Básico	Secretarias Municipais de governo; Prestadores de serviços de saneamento; Associações comunitárias; órgãos reguladores e fiscalizadores
IN (2) Implementação e consolidação de instrumentos normativos concernentes ao saneamento	IN 2.1 Revisar o PMSB, em compatibilidade com os instrumentos legais pertinentes	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A Política Municipal de Saneamento deve prever a frequência de revisão do PMSB, sendo recomendado que a revisão seja realizada com participação social, anterior à elaboração do Plano Plurianual (ou seja, a cada quatro anos), observando o período máximo de dez anos, estabelecido pelo novo marco legal do saneamento básico, Lei 14.026/2020. As revisões do Plano devem, dentre outras coisas, considerar alterações no arcabouço legal municipal, a exemplo da legislação correlata à gestão territorial, como elaboração de leis de uso e ocupação do solo.	Ação contínua, a partir do curto prazo (2025; 2029; 2033; 2037)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) e Conselho Municipal de Saneamento Básico	Secretarias Municipais de governo; Poder legislativo municipal; prestadores de serviços de saneamento; Associações comunitárias e sindicatos; população geral
	IN 2.2 Incluir todas as ações previstas nesse PMSB no Plano Plurianual atual e nos próximos	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	O Plano Plurianual deve prever os orçamentos específicos possíveis para todos os componentes de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais), devendo constar especificamente as previsões apresentadas no presente PMSB.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (2025; 2029; 2033; 2037)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) e Poder Legislativo Municipal	Conselho Municipal de Saneamento Básico e/ou Conselho Municipal de Meio Ambiente



Programa	Ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsável(is)	Parcerias mobilizadas
	IN 2.3 Informar corretamente dados anuais ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente aos componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem e manejo águas pluviais	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	O preenchimento dos dados no SNIS é realizado pelos prestadores dos serviços podendo ser as Prefeituras Municipais ou entidades designadas por elas para a prestação dos serviços, sendo imprescindível a articulação entre os diferentes prestadores dos serviços de saneamento para que todos preencham os dados necessários e que esse preenchimento seja realizado corretamente. O SNIS apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos, de manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Os dados inseridos no SNIS servem como referência para a medição de desempenho dos municípios quanto aos serviços prestados, subsidiam o planejamento e a execução de políticas públicas de saneamento, orientam a aplicação de recursos e as atividades regulatórias, de modo a aperfeiçoar a gestão no setor de saneamento. Ressalta-se que o acesso a recursos do governo federal é condicionado ao preenchimento dos dados de pelo menos um prestador de serviços de água e esgoto no município.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído)	Associações comunitárias que gerenciam os sistemas de abastecimento e outro(s) prestador(es) que venham a ser definidos posteriormente
	IN 2.4 Definir, implementar e manter canal de comunicação com a população sobre saneamento básico	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A Lei Federal nº 13.460/2017, dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública. Para garantir que a população tenha acesso às informações sobre a gestão do saneamento básico municipal deverão ser criados canais de comunicação, entre os setores e a sociedade (ex.: SAC-Água, SAC-Esgoto, SAC-Drenagem, SAC-Resíduos). E ainda buscar a promoção de ações para a avaliação periódica da satisfação dos usuários (ex.: pesquisas de satisfação) e a participação dos usuários no planejamento do setor (ex.: reuniões públicas, representação a partir de Conselho Municipal, etc.). A ação prevê a criação de três formas de comunicação da população com a municipalidade: um número de telefone para contato direto da população com o setor de comunicação; um formulário on-line, disponibilizado no site da prefeitura, de preenchimento da própria população; e um atendimento presencial na própria prefeitura. Esses meios deverão funcionar diariamente, sendo monitorados constantemente pelos funcionários do setor de comunicação.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído), Associações ou outro(s) prestador(es) que venham a ser definidos posteriormente	Poder legislativo municipal; Conselho Municipal de Saneamento Básico; Associações comunitárias e Sindicatos; Associação/cooperativa de catadores a ser criada; população municipal
	IN 2.5 Buscar integração entre as secretarias municipais para elaborar/revisar os instrumentos municipais de gestão territorial (lei de parcelamento e uso do solo, código de obras, código de posturas, plano de habitação, plano de regularização fundiária, etc)	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A ação busca fomentar a criação, aprimoramento e/ou revisão de instrumentos municipais de gestão territorial, ordenamento e do solo, principalmente na regulação dos setores inter-relacionados ao saneamento municipal (urbano e rural sustentável, habitação, saúde, meio ambiente e educação). A ação inclui atividades como a revisão e compatibilização de leis urbanísticas ao PMSB, bem como a elaboração de planos correlacionados, como o Plano Municipal de Habitação.	Imediato a Curto Prazo (2022 a 2025)	Prefeitura Municipal	Secretarias Municipais de governo, Poder legislativo municipal; Prestadores de serviços; Conselhos Municipais
	IN 2.6 Implementar e manter fiscalização dos instrumentos normativos municipais	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	Os instrumentos normativos de gestão territorial mencionados na ação anterior (código de obras, código de posturas, plano diretor, lei de parcelamento e uso do solo, entre outros), devem ser continuamente acompanhados, para verificação de sua implementação. Desta forma, a Prefeitura Municipal deverá implementar a fiscalização desses instrumentos, devendo, para tanto, designar pessoal para desenvolver a função, promover capacitações periódicas e oferecer equipamentos de trabalho para tal. Recomenda-se que as capacitações dos responsáveis pela ação ocorram, minimamente, uma vez ao ano, abordando temas relacionados aos instrumentos e também sobre a forma de atuação dos fiscais.	Ação Contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído)	Poder Legislativo municipal; órgão regulador dos serviços; Conselho Municipal de Saneamento Básico; População municipal; Associações comunitárias e Sindicatos
	IN 2.7 Identificar e cadastrar os tipos de soluções em saneamento básico adotadas pelas famílias residentes no município, bem como levantamento da população flutuante, de modo a subsidiar a elaboração de projetos	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A Prefeitura Municipal deverá identificar as soluções adotadas nos domicílios, com cadastro de soluções precárias ou inadequadas de saneamento básico, informação que irá subsidiar a execução das demais ações previstas no PMSB. Devem ser levantadas informações como formas de abastecimento; o emprego ou não de barreiras sanitárias e mecanismos de tratamento da água; se o domicílio não é atendido por coleta de resíduo ou, se sim, qual a frequência desta; domicílios que utilizam fossas rudimentares, lançamento de esgotos direto no solo ou em cursos d'água; se as captações de água estão próximas ao local onde o esgoto é despejado; entre outras informações.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022, com atualização de 4 em 4 anos)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído)	Secretarias Municipais de Governo (ex.: Secretarias de Saúde e de Assistência social), Conselho Municipal de Saneamento Básico, Associações comunitárias e Sindicatos, Funasa



Programa	Ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsável(is)	Parcerias mobilizadas
IN (3) Estruturação institucional para a gestão eficiente do saneamento	IN 2.8 Fortalecer a participação do município de Mamonas no Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas – União Serra Geral	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A cooperação entre entes federativos para a gestão associada de serviços públicos configura-se como um eficiente mecanismo para a viabilidade e a sustentabilidade técnica, econômica, ambiental e social e para a universalização da disposição e do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade e modicidade dos custos. A gestão associada dos serviços, seja por consórcio ou por convênio de cooperação entre municípios, pode se apresentar como alternativa técnica e economicamente vantajosa e viável quando comparada à gestão municipal individualizada. Para tanto, o município de Mamonas deve buscar o fortalecimento de sua participação junto ao Consórcio União da Serra Geral, do qual já é integrante, buscando soluções consorciados para as questões relacionadas aos serviços de saneamento básico.	Ação Contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) e Consórcio União da Serra Geral	Poder legislativo municipal; Conselho Municipal de Saneamento Básico; Secretaria de Estadual de Meio Ambiente; Funasa.
	IN 3.1 Definir, estruturar e manter um órgão responsável pela gestão do saneamento básico no município, possibilitando a integração dos quatro eixos do saneamento básico, sob administração municipal ou não, e desses com outras Secretarias Municipais de Governo e repartições públicas	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A gestão do saneamento básico envolve as funções de planejamento, regulação, prestação e fiscalização dos serviços, bem como a criação de mecanismos de participação e controle social. É importante instituir uma Secretaria, Departamento, Divisão ou Setor como órgão coordenador dessas funções, com atribuições de monitorar, avaliar e acompanhar os processos de planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços de saneamento no município, analisando sistematicamente as ações de saneamento básico, orientando o poder público na implementação do PMSB e estimulando a interação com a população nessas ações. O setor deverá ainda incluir a avaliação dos canais de integração e articulação intersetorial e da sua inter-relação com outros segmentos (desenvolvimento urbano, habitação, saúde, meio ambiente e educação).	Estruturação - Imediato (2022-2023) Manutenção do órgão - Ação Contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (Gabinete)	Secretarias Municipais de Governo; Poder Legislativo Municipal
	IN 3.2 Definir a melhor alternativa para prestação dos serviços de abastecimento de água na Sede, distrito de Barrinhas e comunidades rurais, dos serviços de esgotamento sanitário em todo o município, e estruturar a prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais e dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A definição do modelo de prestação serviços de saneamento básico em todo o município, deve ser realizado a partir da análise das vantagens e desvantagens dos vários possíveis modelos de prestação de serviços que a legislação permite. O estudo deve ser realizado por equipe multidisciplinar (engenheiros sanitaristas, administradores públicos, juristas ambientais, economistas e outros) conjuntamente com representantes da população, a fim de garantir o pressuposto de gestão democrática e participativa, previsto na Lei 11.445/2007, sendo necessária a realização de audiências ou consultas públicas. Devem ser avaliados especificidades das comunidades em nível local, e escolhido, para cada região e tipo de serviço, aquele que se apresente como melhor alternativa do ponto de vista técnico, econômico, ambiental, social e cultural.	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído e Gabinete)	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; prestador(es) de serviço(s); Conselho Municipal de Saneamento Básico; Associações comunitárias e Sindicato; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Funasa; Emater; população municipal
	IN 3.3 Definir e estruturar órgão responsável pela fiscalização, avaliação e regulação dos serviços de saneamento básico	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A Lei Federal 11.445/2007 estabelece a necessidade de criação de um ente regulador, o qual será responsável por verificar o cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviço, na forma de disposições legais, regulamentares e contratuais. A Lei define, em seu Artigo 21, que o exercício da regulação deve atender aos princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora e transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões. A ação objetiva, através do ente regulador, promover a revisão dos contratos de serviços públicos de saneamento básico e a fiscalização e acompanhamento dos contratos e convênios desses serviços. Cabe destacar que, independentemente do órgão regulador definido, deverão ser observadas as normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, a serem instituídas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído)	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; prestador(es) de serviço(s); Conselho Municipal de Saneamento Básico; Associações comunitárias e Sindicato; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Funasa; Emater; população municipal
	IN 3.4 Estabelecer capacitação permanente para pessoal efetivo da Prefeitura Municipal, pessoal contratado, empresas terceirizadas e represenantes das associações comunitárias envolvidos na prestação dos serviços de saneamento	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A Prefeitura Municipal deverá, por meio do órgão de gestão dos serviços de saneamento, estabelecer normativas para capacitação permanente de pessoal vinculado, direta ou indiretamente, à Prefeitura. A capacitação deve abordar temas relacionados ao saneamento básico: tecnologias sociais, a relação saúde e saneamento, educação e saneamento, dentre outras. Sugere-se que as capacitações ocorram minimamente, semestralmente.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído)	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; Conselho Municipal de Saneamento Básico; Emater; Órgão regulador; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Funasa



Programa	Ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsável(is)	Parcerias mobilizadas
IN (4) Promoção da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços preservando o direito social	IN 4.1 Desenvolver estudos para elaboração/revisão e implementação de modelo de cobrança para os serviços de manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e esgotamento sanitário (este após implementação dos serviços) e abastecimento de água na Sede, Distrito de Barrinhas e comunidades rurais	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; Conselho Municipal de Saneamento Básico; prestadores de serviços; Associações Comunitárias e Sindicatos; Emater; Órgão regulador; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Funasa	Todo o município (área urbana e rural)	Avaliar e estabelecer a aplicação de um modelo de cobrança eficiente e coerente para os serviços prestados, avaliando a situação econômico-financeira das famílias a serem atendidas, atentando ao princípio da acessibilidade econômico-financeira das populações urbanas e rurais do município. Anteriormente à implantação e/ou revisão da cobrança dos serviços, deve-se realizar a avaliação da situação econômico-financeira das famílias do município. Esse levantamento poderá ser realizado em parceria com o agente de saúde/saneamento, por meio de aplicação de um questionário socioeconômico, abordando questões como números de moradores no domicílio, renda familiar, renda per capita, média de despesas básicas, condições a moradia, se possui cadastro no CadÚnico e em programas como o Bolsa Família, dentre outras informações relevantes que permitam um diagnóstico socioeconômico da família. A partir desse levantamento, devem ser identificadas as potenciais famílias a serem beneficiadas pelas tarifas sociais (que devem existir para todos os mecanismos de cobrança, independentemente do componente do saneamento). Ressalta-se que antes de implantar quaisquer mecanismos de cobrança, o município deve realizar um estudo sobre os modelos de cobrança e sua adequabilidade à realidade do município, além de realizar trabalhos informativos junto à população quanto à necessidade da cobrança, que deve ser gradativa. Somente após essas ações o município deve proceder à implantação da cobrança pelo serviço prestado. Cabe ressaltar que, de acordo com o estabelecido na Constituição Federal de 1988, não poderão ser cobrados tributos no mesmo exercício financeiro em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou. Ressalta-se que em cada componente são propostas ações semelhantes, nas quais são apresentados maiores detalhes sobre a aplicação dessa ação no respectivo componente.	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) e órgão regulador a ser definido	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; Conselho Municipal de Saneamento Básico; prestadores de serviços; Associações Comunitárias e Sindicatos; Emater; Órgão regulador; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Funasa
	IN 4.2 Implementar e manter a cobrança pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, considerando a adequação progressiva e gradual dos serviços e a universalização do acesso	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos para assegurar a estabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços de saneamento básico é prevista na Lei 11.445/2007. Essa cobrança permite um equilíbrio orçamentário, a sustentabilidade e perenidade da oferta dos serviços, permitindo o custeio das despesas relacionadas à prestação dos serviços de saneamento, além da ampliação do acesso aos cidadãos que não são atendidos. Ressalta-se que em cada componente são propostas ações semelhantes, nas quais são apresentados maiores detalhes sobre a aplicação dessa ação no respectivo componente. Em relação aos resíduos sólidos, cabe destacar que a Lei Federal 14.026/2020 definiu que a não proposição de instrumento de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no prazo de 12 meses após publicação da Lei (até 15 de julho de 2021), configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências), fazendo-se portanto, de necessidade imediata. Ressalta-se ainda a necessidade observação da Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, que estabelece a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.	Implementação – Conforme os prazos apresentados nas proposições de cada componente Manutenção da cobrança a partir da implementação - Ação contínua	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento a ser criado) órgão regulador a ser definido e Poder legislativo municipal	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; Conselho Municipal de Saneamento Básico; prestadores de serviços; Associações Comunitárias e Sindicatos; Emater; Órgão regulador; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Funasa
	IN 4.3 Implementar e divulgar para a população o direito à tarifa social para as famílias de baixa renda	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A tarifa social é um instrumento utilizado com o propósito de inclusão social no acesso a alguns serviços públicos e consiste na aplicação de uma tarifa diferenciada à população vulnerável. A partir do levantamento das potenciais famílias a serem beneficiadas pelas tarifas sociais, deve-se proceder à instituição da tarifa social. Assim, faz-se necessário dar publicidade a esse direito a toda população. Essa publicidade deverá ser realizada em campanhas anuais para fomentar o cadastramento de usuários a serem beneficiados. Ressalta-se que essas campanhas são apenas para fomento do cadastro, devendo a Prefeitura realizar o cadastro sempre que solicitado por um usuário que atenda aos critérios estabelecidos. A responsabilidade por esse cadastro pode ficar a cargo do órgão responsável pelo planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico, em parceria com os prestadores de serviços de saneamento.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) ou outro prestador a ser definido, órgão regulador a ser definido e Poder legislativo municipal	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; Conselho Municipal de Saneamento Básico; prestadores de serviços; Associações Comunitárias e Sindicatos; Emater; Órgão regulador
	IN 4.4 Acompanhar fontes de financiamento para captação de recursos	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	O órgão responsável pela gestão e planejamento do saneamento no município precisa compreender, estudar e acompanhar as fontes de financiamento existentes. Cada fonte de recursos financeiros apresenta critérios, normatizações e prazos específicos, por isso a necessidade de conhecer e acompanhar.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) ou outro prestador a ser definido	Secretarias Municipais de Governo; Poder legislativo municipal; prestadores de serviços; Conselho Municipal de Saneamento Básico; Associações comunitárias e Sindicatos; órgão regulador; Funasa, Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Emater; população municipal



Programa	Ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsável(is)	Parcerias mobilizadas
IN (5) Educação Popular em Saneamento Básico	IN 5.1 Estruturar, implementar e manter um Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	A participação da população na busca de soluções viáveis para os problemas de saneamento ambiental do município constitui uma das ferramentas mais importantes para garantir a efetividade dos programas propostos neste plano. Nesse sentido, a Educação Ambiental e Sanitária, funciona como alicerce para a real participação da sociedade nesse processo. O projeto de Educação Ambiental e Sanitária deverá ter um enfoque estratégico para a gestão pública, de maneira que o processo pedagógico deverá ser pautado no ensino contextualizado, abordando o tema da questão da relação com a saúde, com a distribuição, uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos, a coleta, tratamento, destino final dos esgotos e a possibilidade de reuso de água, além da coleta, destinação adequada, tratamento, redução do consumo, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos domésticos. Ressalta-se que todas as ações voltadas à educação ambiental devem atender o exposto na Lei Federal nº 9.795/1999 e devem abranger toda a população do município, seja na área urbana quanto na área rural. Além disso, deve haver articulação entre as Secretarias de Educação, Saúde, Obras, Serviços Públicos, Saneamento e Habitação e os prestadores, garantindo assim a eficiência, eficácia e continuidade das ações no município.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) ou outro prestador a ser definido, órgão regulador a ser definido, Poder legislativo municipal e Conselho Municipal de Saneamento Básico	Secretarias Municipais de Governo; Conselho Municipal de Saneamento Básico; Associações comunitárias e Sindicatos; órgão regulador; Poder legislativo municipal, Funasa, Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Emater, Fabricantes, Comerciantes, Prestadoras de serviços, população em geral
IN (6) Integração Saúde e Saneamento	IN 6.1 Realizar acompanhamento da implantação e utilização das soluções sanitárias propostas, bem como mapear a incidência de doenças relacionadas à ausência ou inutilização destas	Estruturante	Todo o município (área urbana e rural)	Por meio da Secretaria Municipal de Saúde, realizar controles visando mapear áreas do município que estejam ocorrendo a prevalência de doenças relacionadas a ausência de serviços adequados de saneamento básico, a exemplo de arboviroses e doenças infectocontagiosas, que tem como consequência a diarreia. Estes controles deverão subsidiar ações para o enfrentamento das doenças e agravos em conjunto com a população. Além disso, deve ser realizado o acompanhamento do uso das soluções sanitárias propostas, buscando orientar os moradores sobre sua utilização adequada. Essa ação deverá ser realizada pela equipe do órgão gestor do saneamento básico, em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde.	Ação contínua, a partir do prazo imediato (a partir de 2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico, a ser instituído) ou outro prestador a ser definido e Conselho Municipal de Saneamento Básico	Secretarias Municipais de Governo; Conselho Municipal de Saneamento Básico; Conselho Municipal de Saúde; Associações comunitárias e Sindicatos; Poder legislativo municipal, Emater, população em geral

Fonte: Seletiva, 2021.



4.1.2. Proposições para Abastecimento de Água

As ações propostas neste item visam, sobretudo, promover a universalização plena e garantir o acesso ao serviço de abastecimento de água, prestado com a devida qualidade e em quantidade suficiente, tanto na área urbana quanto nas áreas rurais do município de Mamonas. As metas para os objetivos propostos no presente estudo, relacionadas a esse eixo do saneamento, serão, em sua maioria, alcançadas pela execução articulada de duas ou mais ações aqui propostas. Na Tabela 49 são apresentadas as proposições para o abastecimento de água em Mamonas, com seus respectivos prazos e responsáveis.

As ações estão dispostas a partir dos seguintes programas:

- AA (1) – Criação de instrumentos para otimizar a operação, manutenção e monitoramento dos sistemas e soluções de abastecimento de água;
- AA (2) – Ampliação dos sistemas coletivos de abastecimento de água já existentes;
- AA (3) – Abastecimento de água nas comunidades rurais;
- AA (4) – Otimização, melhorias e regularização dos sistemas coletivos de abastecimento de água;
- AA (5) – Gestão da demanda do abastecimento de água;
- AA (6) – Vigilância da água; e
- AA (7) – Preservação e proteção dos recursos hídricos.



Tabela 49 – Proposições para o abastecimento de água no município de Mamonas

Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/ comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
AA (1) Criação de instrumentos para otimizar a operação, manutenção e monitoramento dos sistemas e soluções de abastecimento de água	AA 1.1 - Atualização do cadastro técnico da rede de abastecimento de água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Em razão da ausência de mapeamento da rede de abastecimento de água, não é possível identificar os domicílios não atendidos no município, informações relacionadas às características da rede, bem como aspectos concernentes à sua operação e manutenção, como pontos com perda de água na distribuição. Sendo assim, propõe-se cadastrar e mapear a rede de abastecimento dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal em Mamonas, para identificar os domicílios que não são conectados a esta, bem como outros aspectos dos sistemas de abastecimento. Além disso, o cadastramento possibilita verificar a necessidade de substituição das redes, bem como de ampliação dos sistemas de abastecimento de água. Esse primeiro levantamento deve ser realizado em prazo imediato, entretanto, a atualização deverá ser realizada a cada ano para verificar a existência de domicílios não conectados à rede, bem como a necessidade de sua substituição ou ampliação.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	População do município, Conselho de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	AA 1.2 - Elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA) dos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	O Plano de Segurança da Água (PSA) é um instrumento de prevenção que objetiva realizar o controle da qualidade da água para além do laboratório, tanto com relação à água bruta, quanto com relação à água tratada. Dessa forma, o Plano abrange todo o ciclo do abastecimento de água, desde o manancial até a chegada nas residências, com ações voltadas à prevenção e controle da contaminação. São objetivos do PSA: a proteção dos mananciais de abastecimento, visando evitar a contaminação; o tratamento adequado da água; a prevenção contra sua contaminação dentro do sistema de abastecimento (nas tubulações e reservatórios); e a identificação de pontos críticos no sistema, nos quais há maior probabilidade de contaminação. Dessa forma, tendo em vista a inexistência de PSA para os sistemas e soluções coletivas existentes no município, deve-se proceder à elaboração destes, tanto para os sistemas coletivos, quanto para as soluções alternativas coletivas de abastecimento de água. Sugere-se que os Planos sejam atualizados pelo menos a cada quatro anos, devendo ser mantidos em formato digital, de modo a facilitar o acesso da população, especialmente aqueles que utilizam soluções alternativas coletivas.	Ação contínua, com elaboração no Prazo Imediato (2023) e revisão periódica	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Saúde, Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Associações Comunitárias
	AA 1.3 - Atualização do cadastro das ligações e economias de água dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Para a realização de uma gestão adequada do serviço de abastecimento de água, é fundamental conhecer o número, situação (ativa ou inativa) e o tipo de ligações e economias de água pertencentes a cada sistema de abastecimento, diferenciando-as entre residencial, social, comercial/serviços, pública, industrial e de grandes consumidores, além de ser necessário identificar se são ou não hidrometradas. Tendo em vista que tais informações não se encontram detalhadas para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal, esta ação propõe a realização do cadastro das ligações e economias de água, bem como a atualização desse cadastro e sua manutenção em meio digital. Sugere-se que o cadastro seja inicialmente realizado por uma equipe de campo, e posteriormente, seja revisado à medida em que surjam novas conexões ou desligamentos das economias.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	População do município, Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura
	AA 1.4 - Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Para que a operação dos serviços de abastecimento de água seja efetiva, é necessário que os prestadores envolvidos elaborem manuais de operação, manutenção e monitoramento, contendo todos os procedimentos operacionais dos sistemas de abastecimento. A Prefeitura Municipal (titular e prestadora dos serviços de abastecimento de água em Mamonas) deve disponibilizar os referidos manuais em versão digital e mantê-los em seus arquivos. Também devem estar disponíveis para consulta pública e receber a devida divulgação. Os manuais devem ser implementados no município e os responsáveis pelos sistemas devem ter conhecimento do teor dos documentos por meio de capacitação para operar, realizar manutenções e monitorar os sistemas. Também devem constar, nos manuais, especificações de práticas legais de abertura de poços e suas regulamentações ambientais, além de outras informações pertinentes.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	População do município, Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura
AA (2) Ampliação dos sistemas coletivos de abastecimento de água já existentes	AA 2.1 - 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	Estrutural	Sede urbana e comunidades de Barreiro da Cruz, Baixo/ Barrinhas, Jacu/ Lagoinha/ Barreiro do Mato e Várzea da Conceição	Conforme apresentado nos cenários de demanda, as vazões de produção de água nos sistemas Sede, Barreiro da Cruz, Baixo/ Barrinhas, Jacu/ Lagoinha/ Barreiro do Mato e Várzea da Conceição, para o Cenário 2, adotado, são inferiores à capacidade instalada já a partir do início de plano (2022) – ou a partir de 2026, no caso do sistema Baixo/ Barrinhas, resultando em um déficit de captação e tratamento que aumenta ao longo dos anos de planejamento. Durante a realização deste Prognóstico, constatou-se que, com essa capacidade, há previsão de déficit para captação e para tratamento de água correspondente a 31,48 m³/dia (em 2022), 0,16 m³/dia (em 2026), 16,84 m³/dia (em 2022) e 16,78 m³/dia (em 2022), respectivamente, podendo atingir 33,51 m³/dia, 3,37 m³/dia, 20,91 m³/dia e 18,82 m³/dia em 2041. Dessa forma, sugere-se que a Prefeitura Municipal aumente a vazão de captação em seus poços artesianos, mantendo a vazão a ser definida na outorga. Como ainda não há outorgas vigentes para a captação dos poços no município de Mamonas, não é possível saber se, com o aumento da captação, será necessária a abertura de novos poços.	Imediato (2022) a Médio Prazo (2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	População do município, Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/ comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
AA (3) Abastecimento de água nas comunidades rurais	AA 2.2 - Ampliação da capacidade de reservação do sistema de abastecimento da Prefeitura Municipal na Sede	Estrutural	Sede urbana	Conforme apresentado nos cenários de demanda, o volume de reservação disponível no sistema de abastecimento de água da Sede urbana de Mamonas, para o Cenário 2, adotado, é inferior ao volume necessário a partir do ano de 2024, resultando em um déficit de reservação que aumenta ao longo dos anos de planejamento. Sendo assim, recomenda-se a ampliação do volume de reservação disponível nesse sistema. Para isso, a Prefeitura Municipal deverá avaliar a demanda e onde deverá ser instalado o novo reservatório. O volume de reservação necessário é de 239 m³, em 2022, crescendo até chegar em 433 m³, em 2041.	Curto (2024) a Médio Prazo (2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	População do município, Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura
	AA 3.1 - Identificação e cadastramento de domicílios não ligados às redes de distribuição de água	Estruturante	Toda a área rural do município e distrito de Barrinhas	Como apresentado no Produto 2 (Diagnóstico), em Mamonas, foi constatado que, nas comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro não há sistemas coletivos de abastecimento, sendo o abastecimento de água feito a partir de solução individual. Ainda, sabe-se que, em todas as comunidades rurais, há soluções individuais abastecimento de água para consumo, realizado por meio de captação em barramentos e nascentes e/ou cisternas de captação de água de chuva, já que a água distribuída pela rede é salobra e, portanto, utilizada para outros fins (limpeza da casa, lavagem de roupas, dessedentação de animais). Dessa forma, a qualidade da água consumida pela população rural é desconhecida, por se tratar de soluções individuais de abastecimento e, portanto, de difícil monitoramento. Assim, é preciso identificar os domicílios que sofrem com condições precárias de abastecimento de água, que não têm acesso à quantidade suficiente para suprimimento de suas necessidades, ou que utilizam água com qualidade inadequada ou desconhecida, sem o emprego de barreiras sanitárias e mecanismos para o tratamento. Sabe-se que a Secretaria Municipal de Saúde já realiza a ação de cadastramento dos domicílios no município, porém, recomenda-se a compatibilização desse cadastro com os dados referentes ao saneamento ambiental. Sugere-se que esse cadastro seja concluído em prazo imediato, e ressalta-se a importância de manter os dados sempre atualizados. Os questionários devem ser preenchidos por cada morador das comunidades rurais de Mamonas, garantindo, assim, o desenvolvimento de um cadastro completo da população, com base em indicadores sociais, de saúde, habitação e saneamento básico.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Saúde, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Associações Comunitárias
	AA 3.2 - Definição dos prestadores de serviços para os novos sistemas coletivos de abastecimento de água a serem implantados	Estruturante	Comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro	Conforme já apresentado, foi constatado em Mamonas o abastecimento de água exclusivamente por meio de soluções individuais nas comunidades rurais de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro. Dessa forma, para os novos sistemas a serem implementados nesses locais, deve ser definido um prestador de serviços que os assumirá, podendo ser a Prefeitura Municipal, Associação Comunitária, SAAE ou novas modalidades de prestação de serviços, a exemplo da prestação dos serviços sendo realizada diretamente pela Prefeitura Municipal (fortalecendo sua estrutura organizacional, aumentando o quadro técnico e capacitando adequadamente os profissionais para operação e manutenção dos serviços), além da criação de uma autarquia municipal. As alternativas deverão ser discutidas, e avaliadas suas respectivas vantagens e desvantagens.	Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Associações Comunitárias
AA (3) Abastecimento de água nas comunidades rurais	AA 3.3 - Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica e respectivo projeto para implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água	Estruturante	Comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro	Após a definição do prestador (Ação AA 3.2), o responsável pelos serviços deverá providenciar a contratação de empresa para a elaboração dos projetos, básico e executivo, para implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água em cada comunidade rural especificada anteriormente.	Curto Prazo (2024-2025)	Prestador de serviço definido na ação AA 3.2	Prefeitura Municipal, Associações Comunitárias
	AA 3.4 - Implantação dos novos sistemas coletivos de abastecimento de água	Estrutural	Comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro	Após a elaboração dos projetos (Ação AA 3.3), o prestador de serviços (definido pela Ação AA 3.2) deve proceder à implantação dos sistemas coletivos de abastecimento de água nas comunidades rurais.	Médio (2026) a Longo Prazo (2041)	Prestador de serviço definido na ação AA 3.2	Prefeitura Municipal, Associações Comunitárias, população das comunidades



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	AA 3.5 - Ampliação da distribuição gratuita de hipoclorito de sódio pela Secretaria de Saúde	Estruturante	Toda a área rural do município e distrito de Barrinhas	De forma geral, para as soluções individuais de abastecimento adotadas nas comunidades rurais, não é possível implantar sistemas de tratamento da água previamente à sua reservação. Assim sendo, a principal forma de garantir o consumo de água com qualidade adequada, que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 888/2021, do Ministério da Saúde, é a partir de campanhas de educação ambiental e sanitária. A população deve ser instruída sobre o emprego de barreiras sanitárias que minimizem os riscos de contaminação da água (como limpeza periódica das caixas d'água, utilização de recipientes limpos para armazenamento da água, dentre outros) e também sobre a importância dos métodos caseiros para tratamento da água, como fervura, filtração em filtros de barro e desinfecção com hipoclorito de sódio. A partir do levantamento e cadastro do número de famílias que adotam soluções individuais de abastecimento (Ação AA 3.1), a Secretaria de Saúde deve ampliar a quantidade necessária de hipoclorito de sódio para realizar a distribuição gratuita (mensalmente) do composto às famílias dependentes de soluções individuais de abastecimento. Os agentes de saúde devem ser capacitados periodicamente para instruírem as famílias quanto ao uso correto do hipoclorito, sendo que a sua distribuição pode ser realizada durante as visitas mensais dos agentes aos domicílios, nas respectivas áreas de atuação de cada um.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Saúde)	Prefeitura Municipal, Associações Comunitárias, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS) e novo órgão de saneamento básico a ser instituído
	AA 3.6 - Cadastramento, sistematização e atualização das infraestruturas e principais dados que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	Estruturante	Toda a área rural do município e distrito de Barrinhas	As informações e infraestruturas dos domicílios e sistemas de abastecimento coletivos das comunidades rurais de Mamonas devem ser cadastradas, sistematizadas e mantidas atualizadas. A importância desse processo se deve à maior agilidade e eficiência nos processos de produção, nos serviços corretivos ou preventivos de manutenção do sistema, na realização de novas ligações, na identificação e priorização de intervenções, redução do tempo gasto para o atendimento às populações beneficiadas pelo sistema, bem como maior segurança no armazenamento das informações cadastrais. Devem ser levantadas as seguintes informações: formas de realizadas no domicílio, quantidade de moradores, localização com coordenadas geográficas de poços, profundidade dos poços, capacidade dos poços, vazões de bombeamento nos poços, informações das bombas, existência de cercamento dos poços, existência e tipo de tratamento de água, volume de reservação, domicílios não ligados à rede de distribuição, extensão, diâmetro e tipo de material das tubulações de distribuição de água, existência de macro e micromedição, existência de tarifa de água, número de economias e pessoas atendidas, existência de outra fonte de abastecimento de água (carro-pipa, cisterna, captação de água de chuva, etc.), consumo médio <i>per capita</i> , presença de outorga ou outorga vencida dos poços, dentre outros dados considerados relevantes pelos gestores. Deve ser elaborado um formulário padrão para levantamento dessas informações e também deve-se efetuar um registro fotográfico para ser incorporado ao cadastro. Com as bases cartográficas e tabelas elaboradas e digitalizadas, os dados podem ser cruzados, compondo uma única e integrada base de dados. O trabalho de cadastramento técnico de serviços de saneamento implica em rotinas permanentes de inclusão e manutenção dos dados, de forma a manter o cadastro sempre atualizado.	Ação contínua, a Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Associações Comunitárias
AA (3) Abastecimento de água nas comunidades rurais	AA 3.7 - Implantação de tratamento de água nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	Estrutural	Área rural do município e distrito de Barrinhas	Como foi informado no Diagnóstico do PMSB de Mamonas, nenhum sistema de abastecimento de água das comunidades rurais possui tratamento de água acoplado aos poços artesianos. Também é sabido que a água distribuída por rede na área rural não é utilizada para consumo. Para garantir o consumo de água com qualidade adequada, que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº888/2021, propõe-se a instalação de dessalinizadores e dosadores automáticos de cloro nos poços artesianos dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Mamonas.	Médio (2026) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Associações Comunitárias



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/ comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
AA (4) Otimização, melhorias e regularização dos sistemas coletivos de abastecimento de água	AA 4.1 - Solicitação de outorga para as captações existentes	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Durante a elaboração do Diagnóstico (Produto 2) deste PMSB foi constatado que, para o sistema coletivo de abastecimento de água da Prefeitura na Sede, apenas um poço está com o processo de outorga em andamento, sendo que os outros três não possuem outorga; para os sistemas coletivos das comunidades rurais, não há informações sobre a situação das outorgas dos poços (se existem ou não, se estão vencidas ou se estão válidas). A ausência de outorga impossibilita a avaliação da disponibilidade hídrica, ou seja, não se sabe se os mananciais utilizados atualmente poderão continuar sendo utilizados no futuro, caso ocorram processos intensificados de degradação que acarretem na redução da vazão disponível, ou caso outros usos a montante impossibilitem a retirada da vazão necessária para manutenção dos sistemas de abastecimento de água. Após análise das vazões e dos volumes diários de captação, concluiu-se que os poços artesanais das comunidades Barreiro da Cruz, Barro Vermelho (Riacho de Areia), Baixo/ Barrinhas, Caraíbas de Cima, Galheiros, Gameleira, Havana, Jacu/ Lagoinha (Barreiro do Mato), Jiboia, Limoeiro, Mocó, Morro Agudo, Pedra Redonda, Pinhão, Riacho das Pedras, Riacho de Areia e Várzea da Conceição são dispensados de outorga. Para o núcleo populacional rural dispensado de outorga, a Prefeitura Municipal deve solicitar o cadastramento na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), segundo o disposto na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1913/2013. Para os poços das comunidades Caraíbas de Baixo, Caetano, Enchu, Riacho Fundo e Urubu, além dos poços da Sede urbana, que ultrapassam as condições da referida Resolução (vazão de captação até 1,5 L/s, com tempo máximo de captação de 16h/dia), a Prefeitura deve solicitar a outorga de direito de uso de recursos hídricos emitida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Nos poços das comunidades de Capoeira, Cabeceira, Sapé, Sítio e Tabocas, para os quais não há informações sobre vazão e tempo de captação, deverão ser realizadas análises de vazão e, posteriormente, solicitados os cadastramentos ou outorgas aos órgãos competentes, conforme couber. É importante destacar, também, as captações classificadas como usos insignificantes, visto que a Deliberação Normativa CERH-MG nº 09/2004 define os usos de água considerados como insignificantes, em Minas Gerais, que são dispensados de outorga, mas obrigados ao cadastro de usos insignificantes. Os usos considerados insignificantes apresentam valores distintos, conforme a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH). Entretanto, segundo o Art 3º da referida DN, em todas as Unidades de Planejamento e Gestão ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais são consideradas como insignificantes as captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m³/dia (MINAS GERAIS, 2004), e deverá ser fornecida pelo IGAM ou pela SUPRAM a Certidão de Registro de Uso Insignificante. Os usuários de sistemas individuais devem preencher o Formulário de Caracterização de Empreendimento (FCE) e protocolá-lo em qualquer SUPRAM ou pelo sistema do IGAM para cadastro de uso insignificante, disponibilizado na web (IGAM, s.d.). Maiores informações podem ser obtidas no “Manual técnico e administrativo de outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais” (IGAM, 2018), ou diretamente no site do IGAM.	Curto Prazo (2024-2025)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Associações Comunitárias, população do município
	AA 4.2 - Instituição da cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Após a cadastramento das infraestruturas e principais dados dos sistemas de abastecimento de água das comunidades rurais (Ação AA 3.6) e a implantação dos hidrômetros (Ação AA 5.2), é necessário instituir a cobrança pelos serviços prestados a todos os sistemas coletivos de abastecimento atualmente sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, na área urbana e na área rural. A cobrança deve ser feita por tarifas, proporcional ao consumo de água. Além disso, os reajustes anuais devem ser justos, sem abuso econômico, mas suficientes para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados.	Curto (2024) a Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Associações Comunitárias
AA (4) Otimização, melhorias e regularização dos sistemas coletivos de abastecimento de água	AA 4.3 - Designação e capacitação de funcionários para manutenção dos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Um dos problemas atualmente enfrentados pelo município de Mamonas é o corpo técnico insuficiente da Prefeitura Municipal para atender às chamadas de manutenção e para a gestão e administração dos sistemas de abastecimento de água. Assim, é imprescindível a designação e capacitação de pelo menos quatro funcionários para os sistemas, que ficarão responsáveis por sua manutenção. A Prefeitura também deve definir um prazo máximo para atendimento das solicitações (por exemplo, 24 horas) e, posteriormente, após a ampliação do quadro de funcionários, propor a redução para 12 ou 8 horas. Periodicamente, devem ser realizadas oficinas para a capacitação dos operadores, sendo abordados temas como a instalação correta dos ramais, leitura dos hidrômetros, reparo dos vazamentos e onde sejam analisados e discutidos alguns estudos de caso. A Prefeitura também deve providenciar a elaboração de manuais específicos para os operadores, além de incentivar a utilização dos mapas de redes. Ainda, deve buscar se articular com programas de capacitação profissional e parcerias com instituições de ensino para a elaboração e execução das atividades de capacitação.	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Educação, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), Associações Comunitárias



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/ comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
AA (5) Gestão da demanda do abastecimento de água	AA 4.4 - Revitalização e manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Para os sistemas coletivos da Prefeitura Municipal, foram identificados alguns problemas, como ausência de poda em grande parte dos poços artesianos e reservatórios, necessidade de manutenção e/ou substituição de parte dos reservatórios – que atualmente são constituídos de diferentes materiais (como metal ou concreto) e possuem estruturas muito antigas com rachaduras, o que pode ocasionar vazamentos e contaminação da água armazenada – e a necessidade de manutenção dos poços artesianos. Além disso, nem todos os sistemas identificados são cercados e, das cercas existentes, algumas estão danificadas, não havendo placa de identificação dos sistemas e nem de restrição do acesso a pessoas estranhas. Por tudo isso, propõe-se a revitalização dos sistemas dessas localidades, com a construção de cercas para isolamento dos poços e reservatórios, bem como implantação de placas de identificação que contenham também informações básicas dos componentes e manutenção adequada do paisagismo. A manutenção é uma ação contínua. Os profissionais designados para cada uma das comunidades, conforme especificado na Ação AA 4.3, devem ficar responsáveis por verificar o funcionamento das bombas, efetuar os reparos nas redes e demais componentes necessários, identificar fraudes de água, realizar a leitura correta dos hidrômetros e identificar possíveis fraudes quando estes forem implantados, dentre outras atividades.	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Associações Comunitárias
	AA 4.5 - Aquisição de bombas reservas e geradores para os sistemas coletivos de abastecimento de água operados pela Prefeitura Municipal	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	A aquisição de bombas reservas para cada um dos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura é necessária para evitar a ocorrência de interrupções prolongadas no abastecimento, muitas vezes ocasionadas por quedas ou picos de energia que danificam as bombas instaladas nos poços artesianos. Também se sugere a aquisição de um gerador de energia, que possa ser utilizado e revezado entre a Sede urbana e as comunidades rurais, conforme a necessidade. A realização dos reparos e a troca dos equipamentos deve ser realizada por operador local capacitado, conforme sugerido na Ação AA 4.3, ou mediante contrato com empresas especializadas em manutenção de bombas.	Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Associações Comunitárias
	AA 5.1 - Elaboração e revisão do Plano de Controle de Perdas (PCP)	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	O Plano de Controle de Perdas (PCP) é um instrumento fundamental para o planejamento e para a gestão eficiente das perdas nos sistemas de abastecimento de água. No PCP devem ser definidos, principalmente, os indicadores a serem utilizados para controle das perdas de água, as principais causas das perdas físicas e aparentes e as soluções para minimizá-las. Deve-se indicar, também, os custos para a execução dos projetos e serviços previstos, bem como os mecanismos para o acompanhamento dessas atividades. Além disso, é interessante apontar qual o impacto de cada uma das atividades na redução dos custos da empresa ou aumento da sua receita para, a partir daí, definir a sequência de priorização dos investimentos. O PCP deve ser revisto periodicamente, em frequência a ser definida pelo prestador (para fins de cálculo, considerou-se a frequência de revisão a cada 5 anos). A Prefeitura Municipal de Mamonas deve elaborar um PCP para suas áreas de abrangência e, para essa ação, sugere-se o Médio Prazo, pois foi considerada a necessidade da mínima estruturação dos sistemas para possibilitar a avaliação das perdas, como a implantação da macro e micromedição, cadastro das redes, dentre outras ações.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Agentes fiscalizadores e reguladores, Associações Comunitárias
	AA 5.2 - Hidrometração das ligações e economias de água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	Estruturante	Toda a área rural do município e distrito de Barrinhas	A implantação de mecanismos para a macromedição é essencial para a verificação do índice de perdas nos sistemas de distribuição, que é estimado pela diferença entre o volume macromedido e o volume micromedido (hidrometrado). A importância da micromedição está no fato de se fazer o controle sobre o uso da água com a previsão de consumo, detectar as perdas de água no sistema e orientar a forma de cobrança ao usuário. Segundo o Diagnóstico (Produto 2) deste PMSB, apenas os domicílios da Sede urbana de Mamonas contam com micromedição (ainda assim, sem cobrança pelo uso da água). Considerou-se, neste Plano, a frequência de substituição a cada 5 anos. Além disso, adotou-se o atendimento de 100% da população de cada uma das comunidades, considerando a ampliação das redes de distribuição e ligações de água. Vale lembrar que os hidrômetros devem ser testados e aprovados por órgão de certificação e, além disso, também deve ser efetuado o cadastro das ligações (marca, modelo e data da instalação). Somente após a implantação dos hidrômetros será possível proceder à cobrança justa pelo uso da água.	Curto (2024) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), agentes fiscalizadores e reguladores, Associações Comunitárias
	AA 5.3 - Implantação de setorização e macromedição nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	Estruturante	Toda a área rural do município e distrito de Barrinhas	Como dito anteriormente, a implantação de mecanismos para a macromedição é essencial para a verificação do índice de perdas no sistema de distribuição. A macromedição é importante para a solicitação da outorga (definição do volume captado) e para a determinação da dosagem de produtos químicos utilizados para o tratamento da água, como o cloro e o flúor. Para todos os sistemas em operação nas comunidades rurais, devem ser instalados macromedidores, previamente às unidades onde ocorrerá o tratamento simplificado da água. Também é importante que o tempo de funcionamento das bombas seja determinado e que todos esses dados sejam alimentados em um sistema elaborado pelo prestador dos serviços para acompanhamento dos dados técnicos, operacionais e gerências dos sistemas. Além disso, é importante avaliar a necessidade de setorização dos sistemas de abastecimento de água, o que consiste na divisão da área de abastecimento em partes menores, denominadas subsetores, utilizando a delimitação natural do sistema, ou por meio do fechamento de válvulas de manobra. A setorização é uma das principais formas de controle de pressão.	Longo Prazo (2030-2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), agentes fiscalizadores e reguladores, Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Associações Comunitárias



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/ comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
AA (5) Gestão da demanda do abastecimento de água	AA 5.4 - Identificação e eliminação de vazamentos visíveis	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Conforme abordado no Diagnóstico deste PMSB (Produto 2), em Mamonas, não há informações atualizadas sobre o índice de perdas dos sistemas de distribuição de água da Prefeitura Municipal. Dessa maneira, a Prefeitura deve proceder à identificação e à eliminação de vazamentos e quantificar os percentuais de perdas físicas em cada uma das partes do sistema de abastecimento de água: ramais, redes e reservatórios. Essa quantificação permite a adoção de medidas preventivas, tais como a utilização de materiais mais resistentes nas redes e reservatórios a serem implantados. Também é interessante implantar um programa para substituição das redes antigas ou propícias a vazamentos, além de realizar a verificação periódica das bombas, registros e válvulas e a execução dos reparos necessários. Para a minimização das perdas reais também é necessário relembrar a importância da promoção de campanhas juntamente com a população para conscientização ambiental e incorporação de hábitos que contribuam para o uso racional dos recursos hídricos disponíveis. O combate aos vazamentos visíveis está relacionado com a Ação AA 4.3, relativa à designação e capacitação de funcionários para a manutenção dos sistemas, o que inclui a inspeção e reparação desses vazamentos.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Agentes fiscalizadores e reguladores, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Associações Comunitárias
	AA 5.5 - Identificação e eliminação de vazamentos não visíveis	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	A exemplo da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), que já realiza a aplicação de atividades de geofonamento para a detecção de vazamentos não visíveis por meio da captação de ruídos, nos municípios onde detém a concessão dos serviços de abastecimento de água, propõe-se que a Prefeitura de Mamonas, prestadora dos serviços de abastecimento no município, estabeleça uma rotina de emprego dessa tecnologia, de modo a otimizar a detecção de vazamentos não visíveis. Para isso, sugere-se, por exemplo, alcançar a meta de inspecionar, a cada semestre, 25% das redes do sistema para que, ao final de dois anos completos, esse tenha sido verificado em sua totalidade. A definição dessa rotina deve ser imediata e o geofonamento deve ser uma ação contínua. Como o sucesso dessa ação depende da aplicação da técnica por profissionais altamente treinados para identificar e interpretar os ruídos, é necessário que Prefeitura Municipal invista na capacitação periódica dos profissionais da equipe. Diante da complexidade da ação, para os sistemas de abastecimento de água em Mamonas, propõe-se um prazo menos restrito para a definição da rotina de verificação (Longo Prazo).	Ação contínua, a partir do Longo Prazo (2030)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Agentes fiscalizadores e reguladores, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Associações Comunitárias
AA (6) Vigilância da água	AA 6.1 - Ampliação da vigilância da qualidade da água	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	A Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021 estabelece que a vigilância da qualidade da água cabe às autoridades de saúde pública das diversas instâncias de governo, e consiste em verificar se a água consumida pela população atende à legislação vigente, inclusive no que se refere aos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde pública. Em Mamonas, a vigilância da qualidade da água é realizada pela Secretaria Municipal de Saúde, por meio da Vigilância Sanitária. Sugere-se solicitar a ampliação do número de amostras de água analisadas, principalmente das comunidades rurais, para que a qualidade da água de todos os sistemas de abastecimento de água existentes no município seja verificada. A Secretaria Municipal de Saúde também deve atualizar o cadastro de todos os sistemas de abastecimento de água em operação no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água (SISÁGUA), para que os resultados das análises possam ser inseridos e acompanhados. É importante ressaltar, também, que, assim que a Secretaria Municipal de Saúde tiver condições técnicas, administrativas e financeiras mais estruturadas, essa deve implantar laboratório próprio para realização das análises da vigilância da qualidade da água no próprio município. Como as análises são solicitadas à Secretaria Estadual de Saúde, não há custos para o município, o que facilita a implementação dessa ação.	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Saúde (Vigilância Sanitária))	Agentes fiscalizadores e reguladores
AA (6) Vigilância da água	AA 6.2 - Implantação do controle da qualidade da água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Em Mamonas, o controle da qualidade da água não é realizado para os sistemas coletivos operados pela Prefeitura Municipal. A Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021 estabelece que o controle da qualidade da água é de responsabilidade de quem oferece o abastecimento coletivo ou de quem presta serviços alternativos de distribuição. Dessa forma, em Mamonas, o controle cabe à Prefeitura Municipal, tanto na Sede municipal quanto no distrito de Barrinhas e nas comunidades rurais onde há reservatórios coletivos de abastecimento de água. Além disso, o prestador de serviços dos novos sistemas coletivos das comunidades rurais deverá enviar esforços para realizar análises da água consumida nos sistemas de sua responsabilidade, com acompanhamento e verificação para atendimento aos padrões de potabilidade. Portanto, faz-se necessária a implantação do controle da qualidade da água de todos os sistemas, com análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos nos pontos e frequências de amostragem, conforme indicado na Portaria MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade da água. A Prefeitura deverá se adequar às recomendações da referida Portaria, exercendo o controle da qualidade da água em sua área de competência e executando as ações estabelecidas no instrumento de parceria. Com a cobrança pelos serviços ofertados e melhor estruturação do prestador responsável, todos os requisitos relacionados à frequência e aos locais de análise, exigidos na Portaria MS nº 888/2021, devem ser obedecidos.	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)	Agentes fiscalizadores e reguladores, Associações Comunitárias



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/ comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
AA (7) Preservação e proteção dos recursos hídricos	AA 7.1 - Elaboração do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) define, em seu Art. 3º, inciso II, a Área de Preservação Permanente (APP) como aquela coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Em seu Art. 4º, a referida Lei classifica as faixas marginais e áreas no entorno situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água e ao redor de nascentes, lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais e nascentes como Áreas de Preservação Permanente. O Novo Código Florestal limita o uso das APPs, bem como estabelece as suas extensões em função da localização, da largura dos cursos que margeiam, do tamanho e origem dos lagos, lagoas e açudes a que estão associadas. Em Mamonas, foi relatada a falta de conscientização e preservação dos mananciais. Além disso, os mananciais subterrâneos são utilizados para captação de água, seja pelos sistemas da Prefeitura Municipal ou por sistemas individuais. A manutenção e preservação das áreas de recarga hídrica contribui para a permanência e proteção das áreas de recarga dos mananciais. Dessa forma, propõe-se a elaboração de um plano de manutenção e/ou recuperação das áreas de recarga no município, devendo, neste plano, serem incluídas as seguintes atividades: - Catálogo e caracterização das nascentes existentes no território municipal; - Catálogo e caracterização das áreas degradadas pela falta de vegetação e/ou processos erosivos existentes no território municipal; - Ações para as nascentes a serem conservadas/protegidas; - Ações para recuperação das áreas degradadas; - Identificação e definição de formas de incentivo fiscal para a ação de proteção das nascentes e matas ciliares. A Ação AA 7.1 estabelece subsídios para a implantação de programas de proteção e revitalização dos mananciais e de outras áreas de interesse de proteção ambiental, além de possibilitar o diagnóstico das áreas que devem ser priorizadas nas tomadas de decisões.	Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído), IGAM, CBH Verde Grande	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), Associações Comunitárias, população do município
	AA 7.2 - Execução do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Após a elaboração do plano de manutenção das áreas de recarga (Ação AA 7.1), é necessária a execução dos planos de ações elaborados. Portanto, por meio da Ação AA 7.2, deverão ser realizadas todas as ações propostas no plano de manutenção das áreas de recarga em Mamonas.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído), IGAM, CBH Verde Grande	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), Associações Comunitárias, população do município
	AA 7.3 - Monitoramento dos corpos d'água	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Propõe-se que seja criada uma rede de monitoramento dos recursos hídricos que drenam o município de Mamonas, a fim de verificar a qualidade e quantidade de água disponível. Esse monitoramento poderá ser realizado trimestralmente, devendo-se analisar ao menos os parâmetros básicos, como coliformes termotolerantes, fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Oxigênio Dissolvido (OD), nitrogênio amoniacal, turbidez, temperatura e sólidos totais. Em especial, devem ser mantidos pontos a jusante e a montante dos lançamentos de esgoto das estruturas de tratamento existentes no município.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído), IGAM, CBH Verde Grande	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER)

Fonte: Seletiva, 2021.



4.1.3. Proposição para Esgotamento Sanitário

As ações abaixo descritas visam garantir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário para o município de Mamonas, bem como estabelecer soluções técnicas e ambientalmente adequadas para a área rural e propriedades mais isoladas, além de promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos, através do tratamento de esgotos e da redução das cargas poluentes. As metas para os objetivos propostos no presente estudo, relacionadas a esse eixo do saneamento, serão, em sua maioria, alcançadas pela execução articulada de duas ou mais ações aqui propostas. Na Tabela 50 são apresentadas as proposições para o serviço de esgotamento sanitário, com seus respectivos prazos e responsáveis.

As ações estão dispostas a partir dos seguintes programas:

- ES (1) – Criação de instrumentos para otimizar a operação, manutenção e monitoramento dos sistemas e soluções de esgotamento sanitário;
- ES (2) – Melhoria do sistema coletivo de esgotamento sanitário já existente;
- ES (3) – Implantação de novos sistemas coletivos de esgotamento sanitário;
- ES (4) – Ampliação das soluções individuais ou alternativas coletivas de esgotamento sanitário; e
- ES (5) – Fiscalização e qualidade de atendimento.



Tabela 50 – Proposições para o esgotamento sanitário no município de Mamonas

Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/ comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
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	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Em razão da ausência de mapeamento da rede coletora de esgotamento sanitário e o consequente desconhecimento dos domicílios não atendidos no município, propõe-se cadastrar e mapear a rede coletora de esgotamento sanitário para identificar os domicílios que não são conectados à rede. Esta ação possibilitará realizar o projeto de ampliação do sistema de esgotamento sanitário, uma vez que já é sabido, conforme o Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico (Produto 2), que a rede coletora não atende a toda a Sede municipal (somente o bairro Santana e parte do bairro Centro são atendidos). A Prefeitura Municipal deve, ainda, manter o cadastro sempre atualizado em seus arquivos digitais.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, população da Sede
	ES 1.2 - Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento do sistema, por parte do prestador (Prefeitura)	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Para que a operação dos serviços de esgotamento sanitário seja efetiva, é necessário que o prestador elabore manuais de operação, manutenção e monitoramento, contendo todos os procedimentos operacionais do sistema de esgotamento. Dessa forma, a Prefeitura deve elaborar os referidos manuais e mantê-los em seus arquivos digitais. Também devem estar disponíveis para consulta pública e receber a devida divulgação. Os manuais devem ser implementados no município e os responsáveis pelo sistema devem ter conhecimento do teor dos documentos por meio de capacitação para operar, realizar manutenções e monitorar o sistema. Esses manuais devem conter: instruções de operação e manutenção, periodicidade de ações, responsáveis, contatos para emergências, especificações para implantação de fossas sépticas (como distanciamento de fontes de águas, limpeza, forma de destinação adequada do lodo), etc.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	ES 1.3 - Capacitação contínua da população sobre operar, manter e monitorar Tecnologias Sociais de esgotamento sanitário	Estruturante	Todo o município, com destaque para a área rural	As Tecnologias Sociais possuem como fundamento a facilidade de replicação (embora nenhuma solução seja isenta de manutenção) e a sustentabilidade, desde a escolha do material utilizado para a construção da solução, bem como o reaproveitamento de subprodutos. Outros conceitos que permeiam as Tecnologias Sociais são: baixo custo, simplicidade, adequação da solução e autonomia. Na escolha das Tecnologias Sociais a serem empregadas, deve-se dar preferência àquelas que já são utilizadas no município ou na região. Dessa maneira, a Prefeitura Municipal deverá designar ou contratar profissionais capacitados para orientar a população sobre a operação, manutenção e monitoramento de Tecnologias Sociais de esgotamento sanitário, de forma contínua. Os procedimentos de operação e manutenção deverão ser repassados por meio de oficinas de capacitação da população sobre a tecnologia implantada. Assim, por meio do envolvimento da população, será possível a sua apropriação da estrutura construída, fornecendo subsídios para a manutenção periódica que a tecnologia demandar.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Saúde, Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Associações comunitárias e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER)
	ES 1.4 - Instituição de políticas de incentivo à limpeza das fossas rudimentares	Estruturante	Todo o município, com destaque para a área rural	Conforme mencionado no Produto 2 deste PMSB, o município de Mamonas não dispõe de 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, o que acaba por aumentar o impacto ambiental dessa solução individual de esgotamento. Com esta Ação, sugere-se que a Prefeitura Municipal institua políticas de incentivo à limpeza das fossas rudimentares no município, inclusive fornecendo caminhões limpa-fossa, quando necessário.	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER)
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	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Com o objetivo de trazer melhorias e universalizar o atendimento ao serviço de esgotamento sanitário na Sede de Mamonas, é necessário ampliar a rede coletora e implantar uma Estação Elevatória de Esgoto (pois a parte do município onde o esgoto não é coletado encontra-se em uma parte mais baixa), bem como adequar a ETE existente, ou, na impossibilidade de adequação, construir uma nova ETE, pois, conforme apresentado no Diagnóstico, atualmente a ETE de Mamonas não funciona adequadamente (não há tratamento de esgotos, apenas separação de fases). Para tanto, faz-se necessária a contratação de profissionais ou empresa para a elaboração do estudo de viabilidade para a ETE existente, bem como dos respectivos projetos básicos e executivos para ampliação da rede coletora e adequação da ETE existente (ou nova ETE).	Imediato (2022) a Curto Prazo (2025)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
ES (2) Melhoria do sistema coletivo de esgotamento sanitário já existente	ES 2.2 - Obtenção de documentação necessária para adequação ou implantação da ETE da Sede de Mamonas	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Para a adequação da ETE da Sede de Mamonas ou implantação de uma nova (caso seja demonstrada a necessidade no estudo de viabilidade), é necessária a adequação do licenciamento existente, ou, no caso de uma nova ETE, a obtenção de nova licença ambiental e outras autorizações pertinentes, a exemplo da outorga para lançamento de efluente.	Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA)
	ES 2.3 - Operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário (SES) da Sede de Mamonas	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Deverão ser contratados profissionais capacitados que ficarão responsáveis pela operação da ETE de responsabilidade da Prefeitura (ETA Sede), bem como pelas manutenções necessárias do sistema de esgotamento sanitário. Para tanto, será necessária a elaboração de um programa detalhado de manutenção, contemplando a manutenção corretiva e preventiva das ligações, redes coletoras, interceptores, poços de visita, ETE e toda a área de implantação das estruturas, realizando ações de pintura, cercamento e identificação dos itens do sistema, de forma a garantir o pleno funcionamento de seus equipamentos e estruturas.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	ES 2.4 - Implantação do monitoramento da eficiência de tratamento da ETE da Sede	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Conforme apresentado no Produto 2, a ETE existente no município não passa por monitoramento, o que impossibilita a avaliação da eficiência de tratamento da mesma. Nesse sentido, faz-se necessária sua avaliação, antes mesmo da elaboração dos projetos previstos na Ação ES 2.1, de modo a subsidiar a decisões nessa etapa de projetos. Para o efluente final do SES da Sede, deverão ser observados os padrões de emissão estabelecidos pelas leis ambientais, em especial a Resolução CONAMA nº 430/2011, que altera e complementa a Resolução CONAMA nº 357/ 2005, onde se estabelecem condições e padrões de lançamentos de efluentes.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	ES 2.5 - Orientações sobre a necessidade de conexão à rede coletora de esgoto na Sede	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	É de suma importância identificar e realizar ações de educação ambiental nos domicílios e comércios que possuem rede coletora acessível, mas não realizam a ligação domiciliar com a rede. As ações de educação ambiental visam demonstrar a importância de se realizar a ligação do imóvel com a rede, de forma a diminuir a contaminação causada pela carga orgânica lançada diretamente no solo.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Educação, Secretaria Municipal de Saúde, diretorias de escolas e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), população da Sede
	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	Estrutural	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Após a execução da Ação ES 2.1, na qual será realizado o estudo de viabilidade e projetos para a ETE Mamonas, deve-se iniciar a implantação da alternativa selecionada (adequação da ETE existente ou implantação de uma nova). Sugere-se que, no caso de uma nova ETE, seja estudada a possibilidade de implantação desta no mesmo terreno ou em terreno vizinho à estrutura atual. Isso reduzirá custos com a rede para direcionamento do esgoto, a partir da implantação. Salienta-se que as especificações técnicas dos serviços deverão fazer parte dos projetos elaborados.	Curto (2024) a Médio Prazo (2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	ES 2.7 - Capacitação de profissionais para a operacionalização da ETE e manutenção dos sistemas	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	A operacionalização de uma Estação de Tratamento de Esgotos necessita de profissionais preparados e capacitados, para se evitar problemas de gestão e funcionais, de forma a garantir que a ETE funcione conforme foi projetada. Sendo assim, é necessário capacitar profissionais para operacionalizar a ETE existente, sendo as ações de capacitação realizadas periodicamente, através de oficinas, palestras e cursos, com fornecimento de manuais técnicos, bem como incentivo ao uso de mapas de redes e atualização frequente do cadastro existente.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS)
	ES 2.8 - Ampliação da rede coletora de esgoto da Sede	Estrutural	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Após a elaboração dos projetos previstos na Ação ES 2.1, deve-se iniciar a implantação de acordo com o projeto apresentado. Salienta-se que as especificações técnicas dos serviços deverão fazer parte dos projetos executados.	Imediato (2023) a Médio Prazo (2028)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	ES 2.9 - Sistematização de dados e informações sobre a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	A sistematização dos dados constitui-se na reprodução das informações obtidas no decorrer da execução das atividades rotineiras em plantas e em tabelas de todas as estruturas e dispositivos que compõem o sistema de esgoto sanitário da Sede (ligações, economias, rede coletora, estação de tratamento, emissário, etc.) e todos os demais dados operacionais. A existência de um cadastro periodicamente atualizado (conforme previsto na Ação ES 1.1) permite maior eficiência dos processos, além de mais agilidade na operação e manutenção dos sistemas. Além disso, o cadastro possibilita a redução do tempo gasto no atendimento às populações, bem como maior segurança no armazenamento das informações cadastrais.	Ação contínua, a partir do Médio Prazo (2026)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, população da Sede



Programa	Código e nome da ação	Natureza da ação	Área/comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
ES (3) Implantação de novos sistemas de esgotamento sanitário	ES 2.10 - Implementação da cobrança dos serviços de esgotamento sanitário	Estruturante	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	A cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário é um instrumento fundamental para garantir a sustentabilidade financeira, de modo a viabilizar a operação do sistema e sua manutenção (redes coletoras, ETE, Estações Elevatórias de Esgoto – EEEs e demais estruturas). Nesse sentido, após a ampliação e adequação do SES Mamonas, a Prefeitura deverá instituir valores a serem cobrados pela prestação dos serviços. Como o abastecimento de água também é de responsabilidade da prestadora, a cobrança pelo esgoto poderá ser viabilizada via fatura própria, sugerindo-se que seja tarifa mensal, baseada no consumo de água do domicílio.	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	Estrutural	Toda a área atendida por sistema coletivo de esgotamento (Sede urbana)	Após a elaboração dos projetos previstos na ação ES 2.1, deverá ser implantada a EEE próxima às áreas mais baixas da Sede, visando o atendimento das casas que estão abaixo do nível da rede, impossibilitando a coleta por gravidade.	Médio Prazo (2026-2029)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	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	Estruturante	Distrito de Barrinhas	Conforme apresentado no Diagnóstico (Produto 2) deste PMSB, a população de Mamonas (área rural e urbana) conta com soluções individuais precárias de esgotamento sanitário, as fossas rudimentares. Logo, devem ser elaborados estudos para verificação da viabilidade de implantação de sistemas, soluções coletivas de esgotamento sanitário ou soluções individuais nas diferentes áreas do município. Para os locais com viabilidade para implantação de sistemas coletivos, devem ser elaborados os estudos e respectivos projetos básico e executivo. Segundo o Manual de Orientações Técnicas para Elaboração e Apresentação de Propostas e Projetos para Sistemas de Esgotamento Sanitário, da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), na etapa de elaboração do estudo de viabilidade “é possível identificar as necessidades, estimar custos e escolher a melhor alternativa para o atendimento dos anseios da população” (FUNASA, 2017). O estudo inicial de viabilidade e o projeto básico e executivo devem envolver a população do escopo do projeto do sistema de esgotamento sanitário, para que seja implantada a tecnologia adequada a cada contexto. Destaca-se que o item 3.3.2 do presente documento apresenta a demanda da população do município pelos serviços de esgotamento sanitário para os próximos 20 anos. Conforme apresentado nesse item, além da Sede urbana, o distrito de Barrinhas foi considerado como potencial para implantação de um sistema coletivo.	Médio Prazo (2027)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
	ES 3.2 - Implantação de um novo sistema coletivo de esgotamento sanitário	Estrutural	Distrito de Barrinhas	Para os locais com domicílios aglomerados e maior densidade populacional, torna-se necessária a implantação de sistemas coletivos para coleta e tratamento de esgotos. Assim, deve-se implantar sistema coletivo de esgotamento sanitário para as localidades onde for identificada a viabilidade técnica-econômica, conforme Ação ES 3.1, condizente com os estudos e projetos elaborados e aprovados com a participação popular e controle social.	Médio (2028) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
ES (4) Ampliação das soluções individuais ou alternativas coletivas de esgotamento sanitário	ES 4.1 - Identificação e cadastramento de domicílios em situação precária de esgotamento sanitário	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Como levantado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e já mencionado no Produto 2 deste PMSB, a maior parte da população rural de Mamonas, além de parte da população urbana que não possui ligação à rede coletora, faz uso de fossas rudimentares ou realiza o descarte do esgoto diretamente no solo ou em corpos hídricos da região, apresentando risco de contaminação do solo e do lençol freático, e à saúde da população; ainda, foram identificados sete domicílios que não possuem banheiro ou sanitário na área rural. A identificação de domicílios em situação precária de esgotamento deverá ser realizada pela Prefeitura Municipal, sugerindo-se os agentes de saúde como responsáveis por tal ação, uma vez que estes já realizam visitas periódicas nos domicílios. Esta ação também pode ser realizada através de questionário aplicado nas instituições educacionais do município, onde os estudantes, após aulas de educação ambiental, possam realizar o levantamento em seu próprio domicílio. Através dos dados levantados, deverá ser elaborado um banco de dados, a ser mantido sempre atualizado.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Assistência Social, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Educação, população do município



	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	Após o levantamento realizado por meio da Ação ES 3.1, deve ser realizado um estudo para verificar quais localidades podem ser atendidas por soluções alternativas coletivas e quais localidades devem ser atendidas por soluções individuais adequadas (construção de banheiros, fossas biodigestoras e tanques de evapotranspiração – TEvaps), para posterior implantação da alternativa selecionada. Para os locais em que for identificada a necessidade de solução alternativa coletiva, o pessoal ou empresa contratada para o estudo deve apresentar o respectivo projeto de implantação da solução.	Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
ES (4) Ampliação das soluções individuais ou alternativas coletivas de esgotamento sanitário	ES 4.3 - Implantação de soluções alternativas coletivas ou soluções individuais nas localidades não atendidas por serviços de esgotamento sanitário	Estrutural	Todo o município (áreas urbana e rural)	Após a identificação proposta na Ação ES 3.1 e o estudo proposto na Ação ES 3.2, deve-se iniciar a implementação das alternativas selecionadas. Ressalta-se que a implementação pode ser iniciada antes mesmo da finalização do estudo por completo, tendo em vista que ele será realizado por comunidade. Assim, tão logo finalize o estudo em uma comunidade, pode-se elaborar os projetos necessários para execução da(s) alternativa(s) selecionada(s) nesta. Uma sugestão seria a implantação de tanques de evapotranspiração, fossas biodigestores e outras soluções de baixo custo.	Curto (2024) a Longo Prazo (2041)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, população do município
	ES 5.1 - Fiscalização de pontos de lançamentos clandestinos de esgoto sanitário	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	São necessárias ações de fiscalização de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana, lançamentos em corpos hídricos da região e/ou diretamente no solo, de forma a erradicar as irregularidades e impedir que estas ocorram futuramente, minimizando, assim, os riscos de contaminação do meio ambiente e a ocorrência de doenças relacionadas à falta de saneamento básico.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, outros agentes fiscalizadores e reguladores, população do município
ES (5) Fiscalização e qualidade de atendimento	ES 5.2. - Fiscalização e monitoramento das fossas rudimentares	Estruturante	Todo o município, especialmente a área rural	Conforme mencionado no Produto 2 deste PMSB, há elevado número de fossas rudimentares na área rural de Mamonas, visto que todos os domicílios que possuem banheiro utilizam a fossa rudimentar como destinação para as águas fecais. Dessa forma, é necessário que o poder público municipal implemente a fiscalização dessas soluções individuais de esgotamento, além de propor a substituição das fossas rudimentares existentes por fossa sépticas.	Ação contínua, a partir do Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, população do município
	ES 5.3 - Criação de canal de atendimento à população	Estruturante	Todo o município (áreas urbana e rural)	É necessária a criação de um canal de atendimento à população no formato de disque-fácil ou disque-denúncia, onde a população possa se comunicar de forma direta e facilitada com a Prefeitura Municipal, tanto para verificar sobre determinado sistema quanto para realizar críticas, sugestões, etc. Propõe-se que seja criado um canal em vários meios, a exemplo de internet, telefone e presencial.	Ação contínua, a partir do Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, outros agentes fiscalizadores e reguladores, população do município

Fonte: Seletiva, 2021.



4.1.4. Proposição para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Esse item tem como finalidade propor as ações a serem implementadas pelos responsáveis pelos serviços, visando o alcance dos objetivos e diretrizes traçados no item 3.4 desse produto, na busca de garantir pleno acesso aos serviços à toda a população de Mamonas. A certas ações, torna-se necessário prever penalização nos casos de não atendimento aos dispositivos legais. Dessa forma, recomenda-se ao município aplicar as sanções definidas do Art. 180 ao Art. 190 da Política Estadual de Meio Ambiente (Lei nº 10431/2006).

A seguir, são apresentados os Programas, Projetos e Ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para melhor compreensão da dimensão dessas ações, para cada uma delas foram definidos os responsáveis e os prazos, conforme pode ser visto na Tabela 51.

As ações estão dispostas a partir dos seguintes programas:

- RS (1) – Coleta Seletiva;
- RS (2) – Limpeza em Ação;
- RS (3) – Recicla Orgânico;
- RS (4) – PGRS Municipal;
- RS (5) – Recicla Entulho;
- RS (6) – Sistema Municipal de Logística Reversa;
- RS (7) – Saúde RSS;
- RS (8) – Redução de Resíduos e Resíduos Legal;
- RS (9) – Consorciamento de Resíduos.



Tabela 51 – Proposições para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Mamonas

Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
RS (1) - Estruturação e adequação da gestão de resíduos sólidos e limpeza pública	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Conforme apresentado no diagnóstico – Produto 2, o município de Mamonas necessita adequar o planejamento dos serviços que presta à população, uma vez que a coleta convencional dos resíduos domiciliares não atende a toda população e o programa de coleta seletiva ainda não foi implantado, além disso o município deverá manter atualizado o estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, realizado em 2021. A ação visa planejar a implantação/ampliação dos serviços de coleta convencional de resíduos e também realizar o planejamento da implantação da coleta seletiva, a qual ainda é inexistente no município. A coleta seletiva é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, art. 18, §1º, inciso II, os municípios que implantarem a coleta seletiva e apresentarem plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terão prioridade no acesso a recursos da União. O planejamento da coleta seletiva pode ser pensado para inicialmente avançar na coleta em duas frações (resíduos recicláveis e rejeitos), e posteriormente para a coleta em três frações (recicláveis, rejeitos, orgânicos). A ação também contempla o planejamento dos serviços de limpeza pública, ampliando-se sua cobertura nas áreas já atendidas (Sede e distrito de Barrinhas) e implantado os serviços nos locais onde não há prestação dos serviços (localidades rurais). A Prefeitura Municipal deverá capacitar as equipes de trabalhadores para realizar as atividades de varrição, poda, capina, limpeza de bocas de lobo, roçagem, recolhimento de resíduos de lixeiras públicas, limpeza de áreas de feiras e eventos públicos, limpeza de monumentos públicos, recolhimento de animais mortos, entre outras atividades correlatas à limpeza pública, com o devido preparo das equipes para lidar com as características do território municipal, do comportamento da população, de eventos turísticos e contingenciais, etc. O planejamento visa, ainda, a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos com manejo de resíduos sólidos e limpeza pública no município.	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)	Empresas terceirizadas prestadoras de serviço (quando houver), Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas– União da Serra Geral, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis, toda população, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, Câmara Municipal, EMATER, FUNASA
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Conforme disposto na Lei Federal 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal 14.026/2020), os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como é o caso da cobrança através de taxas ou tarifas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O município de Mamonas não realiza cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, porém deverá ser implantado mecanismo de cobrança para a prestação do serviço, de modo a assegurar a sustentabilidade econômico-financeira do município. Anteriormente à implantação e/ou revisão da cobrança dos serviços, deve-se realizar a avaliação da situação econômico-financeira das famílias do município. Esse levantamento poderá ser realizado em parceria com o agente de saúde/saneamento, por meio de aplicação de um questionário socioeconômico, abordando questões como números de moradores no domicílio, renda familiar, renda per capita, média de despesas básicas, condições a moradia, se possui cadastro no CadÚnico e em programas como o Bolsa Família, dentre outras informações relevantes que permitam um diagnóstico socioeconômico da família. A partir desse levantamento, devem ser identificadas as potenciais famílias a serem beneficiadas pelas tarifas sociais (que devem existir para todos os mecanismos de cobrança, independentemente do componente do saneamento) e posterior instituição da tarifa social. Assim, faz-se necessário dar publicidade a esse direito a toda população. Essa publicidade deverá ser realizada em campanhas anuais para fomentar o cadastramento de usuários a serem beneficiados. Ressalta-se que essas campanhas são apenas para fomento do cadastro, devendo a Prefeitura realizar o cadastro sempre que solicitado por um usuário que atenda aos critérios estabelecidos. A responsabilidade por esse cadastro pode ficar a cargo do órgão responsável pelo planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico, em parceria com os prestadores de serviços de saneamento. Também antes de implantar quaisquer mecanismos de cobrança, o município deve realizar um estudo sobre os modelos de cobrança e sua adequabilidade à realidade do município, além de realizar trabalhos informativos junto à população quanto à necessidade da cobrança, que deve ser gradativa. Somente após essas ações o município deve proceder à implantação da cobrança pelo serviço prestado. Cabe ressaltar que, de acordo com o estabelecido na Constituição Federal de 1988, não poderão ser cobrados tributos no mesmo exercício financeiro em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou. Ressalta-se ainda que a Lei Federal 14.026/2020 definiu que a não proposição de instrumento de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no prazo de 12 meses após publicação da Lei (até 15 de julho de 2021), configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências), fazendo-se portanto, de necessidade imediata. Complementarmente, cabe observar ainda, a Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, que estabelece a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal e Poder Legislativo (Câmara dos vereadores)	Associações comunitárias, prestadores de serviços de saneamento, população em geral, SEMAD, FEAM



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Tal medida visa criar diretrizes legais quanto ao lançamento irregular de resíduos no município. A efetivação desta ação tem por objetivo tornar obrigatório o cumprimento dos dispositivos jurídicos estabelecidos, a fim de minimizar impactos negativos relacionados ao descarte irregular de resíduos e tornar eficiente o monitoramento por meio de ações de fiscalização e/ou notificação aos munícipes, até a extinção da disposição irregular de resíduos no município. Em Mamonas, constatou-se que tal prática é comum na área urbana, bem como nas estradas vicinais que dão acesso as comunidades rurais do município, especialmente no caminho que dá acesso ao lixão municipal. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010, art.20), estão sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos: os geradores de resíduos sólidos dos serviços de saneamento básico, de resíduos sólidos industriais, de resíduos sólidos dos serviços de saúde (como Unidades Básicas de Saúde, Unidades de Pronto Atendimento, hospitais públicos e privados, clínicas e outras unidades de saúde) e de resíduos da mineração; os estabelecimentos comerciais e outros serviços geradores de resíduos perigosos ou outros resíduos que não sejam considerados pelo poder público como resíduos sólidos urbanos; as empresas de construção civil; os responsáveis por terminais e empresas de transporte; os responsáveis por atividades agrossilvopastoris – se exigido pelo órgão ambiental e de saúde. Embora os geradores sejam responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos supracitados, cabe ao poder público municipal assegurar que a destinação e a disposição final dos resíduos sejam ambientalmente adequadas observando regras municipais pelo poder público instituídas. Cabe mencionar que nos casos de geração de resíduos sólidos para os quais o órgão ambiental não determine a elaboração de planos, o poder público municipal deve promover a gestão integrada, assegurando a proteção da qualidade ambiental. Nesse sentido, é importante que o município de Mamonas disponha de instrumentos legais normativos que estabeleçam a extinção da disposição/lançamento irregular de resíduos sólidos e promovam ações para fiscalização e cumprimento do instrumento criado buscando soluções para os casos de destinação e disposição clandestina.	Imediato (2022)	Prefeitura Municipal e Poder Legislativo (Câmara dos vereadores)	Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), SEMAD, FEAM
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o titular dos serviços públicos de saneamento básico é responsável pela gestão dos resíduos sólidos. Portanto, cabe ao poder público municipal estabelecer as regras de gerenciamento de resíduos sólidos para garantir o equilíbrio ecológico e a saúde pública no município, definindo, ainda, as formas de participação da Prefeitura Municipal nas atividades correlatas ao gerenciamento. Entre os resíduos objeto de gerenciamento (resíduos especiais) destacam-se os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), os Resíduos da Construção Civil (RCC) e os resíduos volumosos (tais como móveis, colchões, etc). Para orientar o poder público na elaboração de instrumentos normativos municipais, destacam-se as recomendações indicadas no item referente às Regras para o Gerenciamento de Resíduos no Município. É importante ponderar que comumente em municípios de pequeno porte, não há participação do setor privado no gerenciamento de RCC e resíduos volumosos, o que acarreta no descarte inadequado por parte da população e demanda a atuação direta da Prefeitura Municipal para garantir a salubridade ambiental. Nesses casos, a Prefeitura Municipal pode estabelecer pontos de coleta de RCC e resíduos volumosos, regras sobre rotas e frequência de coleta, e estabelecimento de destinação ambientalmente adequada dos resíduos sob a cobrança de taxa ou tarifa pela prestação dos serviços, conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entre as regras de gerenciamento, cabe ao poder público municipal estabelecer formas de monitoramento, fiscalização e avaliação dos serviços de coleta e destinação de resíduos especiais prestados por empresas de qualquer natureza (privadas, público privadas, de economia mista, empresas de organizações da sociedade civil, etc). No município de Mamonas, os Resíduos de Serviço de Saúde gerados nas unidades públicas são coletados uma vez ao ano por empresa especializada. Já os resíduos da Construção Civil são recolhidos pela Prefeitura Municipal e reaproveitados na manutenção de estradas vicinais. o PGRCC dos geradores.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Meio Ambiente) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Poder Legislativo Municipal



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
RS (2) - Coleta convencional de resíduos sólidos e limpeza pública	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	O município de Mamonas, enquanto Titular dos Serviços, deverá buscar a implantação de controles gerenciais e operacionais de todas as etapas da gestão de resíduos sólidos gerados no território municipal. Devendo-se contemplar. Inclusive, as soluções consorciadas e dos serviços prestados por empresas terceirizadas. Os mecanismos de controle devem abranger questões econômicas, financeiras, de pessoal, equipes especializadas, ferramentas, equipamentos (leves e pesados), manutenção e substituição de peças, veículos, combustível, controle de rotas, pontos de coleta, frequências de coleta e de escalas de limpeza pública, operação e manutenção de aterro sanitário e unidades auxiliares como transbordo, dentre outras questões e atividades operacionais que fazem parte da gestão. Apesar do município de Mamonas não possuir área licenciada para transbordo, caso a mesma seja implantada futuramente, deve-se manter tais mecanismos de controle de gestão e operação para a unidade, bem como para o futuro aterro sanitário a ser implantado no município e todas as atividades que antecedem a disposição final dos resíduos sólidos gerados.	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	Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Tal como estabelece o Sistema de Consórcios (disposto pela Lei Federal nº 11.795/2008), o consórcio público intermunicipal tem como objetivo promover a economia de escala, a otimização de custos e operações e favorecer a efetividade da gestão de resíduos sólidos. No âmbito de consórcios públicos, os municípios podem compartilhar instrumentos e normativas, sistemas de gestão, estruturas e operação de serviços, entre outras atividades correlatas à gestão de resíduos sólidos. Esta ação visa estimular o município de Mamonas a buscar soluções compartilhadas para promoção da gestão das atividades relativas aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, de gerenciamento de resíduos especiais, e de logística reversa, visto que o consórcio público intermunicipal tem como objetivo promover a economia de escala, a otimização de custos e operações e favorecer a efetividade da gestão de resíduos sólidos. No âmbito de consórcios públicos, os municípios podem compartilhar instrumentos e normativas, sistemas de gestão, estruturas e operação de serviços, entre outras atividades correlatas à gestão de resíduos sólidos. O município de Mamonas é integrante do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral - União da Serra Geral, podendo participar de outras soluções consorciadas à escolha municipal.	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	Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
	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	Estrutural	Sede	Deve-se ampliar e manter a coleta de resíduos sólidos seguindo o planejamento, visando efetivar o princípio da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico. Conforme apresentado no Diagnóstico, todos os bairros da Sede são atendidos com o serviço de coleta convencional, assim como os resíduos de limpeza pública (com exceção das vias não pavimentadas, onde não é possível realizar a varrição). Após a elaboração do planejamento proposto na Ação RS1 o município de Mamonas deve buscar manter e ampliar o atendimento das áreas urbanas já contempladas com a coleta convencional. Cabe destacar também, a necessidade de acompanhamento da instalação dos futuros loteamentos e áreas de expansão no município, que futuramente necessitarão da implantação da coleta convencional, respeitando-se continuamente a universalização dos serviços de saneamento básico.	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Meio Ambiente) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Poder Legislativo Municipal, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	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	Estrutural	Distrito de Barrinhas e áreas rurais	Após a elaboração do planejamento proposto na Ação RS 1.1, o município de Mamonas deve buscar implantar e manter o atendimento das áreas rurais e distrito de Barrinhas, não atendidos com a coleta convencional, preferencialmente, ampliando-se sua cobertura. Devido à ausência na prestação do serviço de coleta convencional, os resíduos são queimados ou enterrado e orgânico para os animais.	Imediato (2023) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Poder Legislativo Municipal, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
	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	Estruturante	Sede (todos os bairros) e distrito de Barrinhas	Deve-se ampliar e manter os serviços de limpeza pública seguindo o planejamento, visando efetivar o princípio da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico. Na Sede do município de Mamonas, os serviços de limpeza pública prestados correspondem a varrição, capina, poda, limpeza de fundos de vale, limpeza de terrenos vagos de posse da Prefeitura, roçagem e remoção de animais mortos. Conforme informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, a equipe responsável pela execução dos serviços de varrição na Sede corresponde a 18 funcionários e 5 funcionários para os demais serviços. No Distrito de Barrinhas, há 1 funcionário. O serviço de varrição não é realizado nas ruas que não apresentam pavimentação (Sede e distrito), devido à dificuldade de execução da atividade seja pela poeira ou em períodos chuvosos pelo solo úmido. Após a elaboração do planejamento proposto na Ação A -RS3, o município de Mamonas deve buscar manter o atendimento das áreas urbanas já contempladas com os serviços de limpeza pública, preferencialmente, ampliando-se sua cobertura, incluindo-se inclusive as comunidades rurais.	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, empresas terceirizadas prestadoras de serviço (quando houver), Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), toda população
	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	Estruturante	Áreas rurais	Deve-se ampliar e manter os serviços de limpeza pública seguindo o planejamento, visando efetivar o princípio da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico. Na área rural do município de Mamonas não é realizado os serviços de limpeza pública. Após a elaboração do planejamento proposto na Ação A -RS3, o município de Mamonas deve buscar implantar o atendimento das áreas rurais com os serviços de limpeza pública.	Curto (2025) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente),Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	Ação RS 2.5 - Realizar campanhas de sensibilização junto à população, sobre acondicionamento e disponibilização adequada dos resíduos domiciliares para a coleta convencional	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Essa ação visa a promoção de campanhas de sensibilização e orientação a população sobre o correto acondicionamento e disposição dos resíduos domiciliares no dia e horário correspondente a passagem do caminhão nas áreas atendidas com os serviços de coleta convencional, diminuindo a disposição irregular e ação de animais no espalhamento dos resíduos. Cabe destacar que no município de Mamonas foi identificado o descarte irregular de resíduos em vias públicas, sendo que para esses locais, torna-se necessária a instalação de placas sinalizando a proibição do descarte de resíduos. É importante também a implantação de placas educativas e informativas, mostrando as consequências de determinadas ações inadequadas (ex.: Disposição de resíduos em local inadequado pode fomentar a proliferação de vetores, etc). As placas podem ter as seguintes dimensões: 3,2 x 2,5 metros. Sugere-se que o material de confecção dessas placas não seja atrativo para roubo, podendo ser material plástico de maior durabilidade. O acondicionamento adequado do lixo e a manutenção das vias e logradouros limpos evita a proliferação de vetores de doenças e a obstrução de bocas de lobo e de galerias no período de chuva, facilitando o escoamento das águas pluviais. Visando a redução das necessidades de varrição, de forma que o Município de Mamonas mantenha a limpeza de vias e logradouros, deverá ser realizada, além das ações de educação ambiental dos munícipes, a implantação de lixeiras (com bituqueiras de cigarro) em quantidade necessária à demanda municipal. Essa ação é complementar à Ação do Programa de Reestruturação e Fortalecimento Institucional, que visa “Estruturar, implementar e manter um Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico”.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Saúde), Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), EMATER, FUNASA, FEAM
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Faz-se necessária a implantação e/ou a ampliação dos pontos de coleta, disponibilizando-se lixeiras públicas. Recomenda-se que a definição dos pontos de coleta e da implantação de lixeiras seja realizada envolvendo a população da decisão sobre a decisão dos locais de implantação das lixeiras. Firmar acordos com a população é importante para manter a salubridade ambiental nos bairros do município, bem como o sentimento de valorização do espaço público saudável e limpo, evitando-se ações de vandalismo e depredação do patrimônio público. São exemplos de pontos estratégicos para implantação de lixeiras: praças, ruas de comércio, ruas de maior fluxo de pedestres, pontos de transporte como ônibus e táxis, proximidades de escolas, hospitais, postos de saúde, etc. Pode ser avaliada a possibilidade de se instalar conjunto de lixeiras para descarte seletivo dos resíduos, como em escolas e áreas públicas de grande circulação de pessoas. O padrão das estruturas de lixeiras deverá observar normativas vigentes, sobretudo as normas municipais e demais postuladas pela Associação Brasileiras de Normas Técnicas (ABNT). Além disso, é válido estabelecer diálogos com a população (principalmente a população rural) com o objetivo de coletar contribuições dos moradores com relação à localização das lixeiras e ao tipo de material mais adequado para as lixeiras, considerando evitar o acesso de animais, a ação das chuvas e favorecer o manuseio dos moradores (atendendo às peculiaridades de crianças, idosos e pessoas com mobilidade reduzida). Nas oficinas setoriais foi relatado pela população a iniciativa de implantação de lixeiras de coleta seletiva, na sede do município, porém estas nunca foram utilizadas para tal finalidade. Os PEVs são um tipo de coleta ponto a ponto, um dos mecanismos da coleta seletiva. Nesse tipo de coleta são instalados contêineres nas cores padrão definidas pela Resolução Conama nº 275, de 25 de Abril de 2001, para os materiais recicláveis: azul para papel, vermelho para plástico, amarelo para metal e verde para vidro. A população separa os recicláveis em sua residência ou no local de trabalho e os deposita nesses contêineres, instalados nas vias públicas. Cada local é chamado de PEV. Desta forma, propõe-se a implantação de PEVs em toda a área municipal, devendo ser implantados, gradativamente, em lugares de grande fluxo de pessoas, como avenidas principais, próximo de comunidades religiosas, clubes, praças e áreas comerciais. Pode-se considerar a aquisição de oito (8) unidades (uma em cada local) considerando a Sede Municipal.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Assistência Social, Secretaria, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis, Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), EMATER, FUNASA, FEAM, EMATER
	Ação RS 2.7 - Adequar os veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos domésticos nas áreas urbanas e localidades rurais	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Os veículos de coleta poderão variar devido ao tipo de resíduo, quantidade de resíduo gerado, condição das vias, locais de coleta e destinação final. Para os rejeitos é viável a aquisição de um caminhão compactador pelo município, já que o mesmo utiliza um caminhão caçamba para a coleta de resíduos, o que pode gerar o extravasamento de chorume, além da dispersão de matérias, sacolas, papéis, etc, quando não cobertos de maneira adequada. Na Sede de Mamonas utiliza-se um caminhão carroceria, alugado, modelo Mercedes 1113, ano de fabricação 1975 com capacidade de 7,5 toneladas. Salienta-se que o veículo utilizado para coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos gerados na Sede de Mamonas, não atende as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR Nº 13.221/21, o qual especifica os requisitos mínimos para transporte terrestre de resíduos, com objetivo de evitar danos ao meio ambiente e proteger a saúde pública. Além disso, o município deverá adquirir um caminhão gaiola quando da implantação da coleta seletiva, sendo o veículo mais apropriado para este tipo de coleta, já que realiza o acondicionamento correto dos materiais. Todos os veículos utilizados para coleta e transporte de resíduos sólidos deverão conter: identificação com o tipo de resíduo coletado, horário e frequência da coleta e contato do prestador de serviço.	Curto (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), FUNASA, Prestadoras de serviços de saneamento, fiscalizadores e reguladores



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
RS (3) - Reciclagem de resíduos sólidos	Ação RS 3.1 - Realizar campanhas de sensibilização e informação, para incentivar a participação da população no programa de coleta seletiva a ser implantado	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Esta ação deve ser executada em sincronia com a implantação da coleta seletiva ação. Ela tem como intuito informar a frequência que ocorrerá a coleta seletiva dos resíduos recicláveis nas diferentes regiões do município, além de orientar também a população sobre quais os tipos de resíduos devem ser destinados à coleta seletiva. Sugere-se que após a implantação esta comunicação seja feita continuamente em todo território atendido pelo serviço, inclusive apresentando os resultados obtidos com o programa de coleta seletiva, com intuito de sensibilizar a população da importância da segregação dos resíduos na fonte geradora e ampliar a adesão ao serviço. Para que a comunicação com a população seja efetiva e proporcione a sensibilização, a mobilização e a participação das pessoas nos serviços prestados, é importante adotar estratégias de envolvimento da população que considerem suas características sociais, culturais e econômicas. O modo de vida das populações em seus territórios incide nas formas de consumo e de geração de resíduos sólidos, bem como nas formas de descarte com serviços de coleta e no cuidado com o ambiente. Isto significa que o poder público, juntamente com os prestadores de serviços, deve desenvolver campanhas periódicas e continuadas peculiares aos perfis populacionais rurais, tradicionais e urbanos, considerando disseminar conhecimentos sobre o manejo de resíduos sólidos. Nesse sentido, a disseminação de conhecimentos e informações sobre os serviços públicos de gestão integrada de resíduos sólidos nas escolas é estratégica para promover o fortalecimento da educação popular em saneamento e a melhora da saúde ambiental nas diversas localidades municipais. São exemplos de temas a serem abordados nas oficinas educativas: os tipos de resíduos sólidos – recicláveis, orgânicos e rejeitos; as formas de acondicionamento; a importância do correto acondicionamento para o desenvolvimento das etapas do manejo. Além disso, as oficinas educativas devem proporcionar à população conhecimentos sobre os impactos causados pela destinação e disposição inadequadas de resíduos sólidos, os serviços públicos de gestão integrada de resíduos sólidos, as responsabilidades e os direitos da população no âmbito da gestão integrada de resíduos sólidos, e sobre proteção da saúde pública e preservação ambiental. Essa ação deverá abordar também os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) a serem implantados gradativamente no município. Para tal ação, sugere-se a contratação de um técnico em mobilização para criar e operacionalizar um projeto de divulgação e comunicação da coleta convencional e seletiva. A ação inclui criação e manutenção de site/redes sociais; confecção de material impresso; aluguel de carros de som, divulgação porta a porta, entre outras atividades necessárias. Essa ação é complementar à Ação do Programa de Reestruturação e Fortalecimento Institucional, que visa “<i>Estruturar, implementar e manter um Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico</i>”.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM
	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	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) têm a função de direcionar o recolhimento de resíduos por tipo, preferencialmente sendo utilizados para coleta de materiais recicláveis, e são instalados, geralmente, em pontos estratégicos de maior circulação de pessoas em bairros e áreas centrais (áreas de comércio e praças públicas, por exemplo), para favorecer a coleta de resíduos recicláveis. Há normas técnicas para orientar a implantação dos PEVs. Assim como detalhado nas ações anteriores relativas ao planejamento de serviços de coleta e de implantação de lixeiras públicas, a implantação de PEVs deve considerar a participação social com os objetivos de promover a adesão da população, a eficiência do serviço público, o alcance da salubridade ambiental, bem como de evitar o vandalismo e a depredação do patrimônio público. Em todos os momentos de coleta de informações com a população, foi abordado a importância da instalação dos PEVs (área urbana e rural). É importante que o planejamento dos serviços de coleta aborde estudos para implantação de PEVs e observe mecanismos de participação e controle social. Após a implantação, o monitoramento dos PEVs é importante para acompanhar o uso da estrutura, a manutenção, a limpeza e o zelo ao patrimônio público. Tem ainda relevância para avaliar o serviço de coleta seletiva e propor eventuais ajustes de rota e frequência de coleta no sentido de contribuir com a limpeza do local dos PEVs e atender às demandas da população. Durante as entrevistas realizadas, foi destacado o interesse da população na instalação de PEVs. No município de Mamonas, a implantação dos PEVs deverá iniciar nos bairros da Sede, Distrito de Barrinhas.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Gabinete), Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Poder Legislativo municipal, fabricantes, comerciantes



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	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	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Deve-se implantar e manter a coleta seletiva porta a porta ou conforme modalidade acordada com a população, estimulando que os munícipes participem da destinação adequada dos resíduos recicláveis gerados no município. A implantação da Coleta Seletiva em Mamonas, promoverá a inserção dos catadores de matérias recicláveis nas atividades de coleta e gerenciamento dos resíduos, vindo a uma formalização dos catadores através de uma Associação ou Cooperativa de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. Ressalta-se a necessidade da realização de campanhas periódicas voltadas a divulgação da importância do programa de coleta seletiva, exercendo o trabalho de divulgação e mobilização da população em parceria com todos os profissionais envolvidos na coleta convencional e seletiva.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Gabinete), Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), EMATER, SEMAD, FEAM, FUNASA
	Ação RS 3.4 - Criar mecanismos para incentivar a formalização/regularização de cooperativas ou Associações de catadores de materiais recicláveis	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	O estabelecimento de um sistema de coleta e destinação adequada de resíduos recicláveis no município é oportunidade para promover a inserção de Associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis formadas por pessoas de baixa renda na prestação de serviços públicos, aproveitando-se, inclusive, da experiência de trabalho dos associados na gestão de resíduos sólidos. Não há no município associações ou cooperativas de materiais reutilizáveis e recicláveis, porém há catadores informais que realizam a coleta de materiais recicláveis. As principais dificuldades encontradas para a realização dos serviços de coleta e comercialização dos materiais recicláveis pelos catadores informais são o pequeno volume gerado, dificuldade em encontrar pessoas que tenham interesse em trabalhar com a coleta de materiais recicláveis de forma organizada, falta de apoio da Prefeitura Municipal e a inexistência de associações e cooperativas de materiais recicláveis no município. Além disso, não há nenhum tipo de apoio por parte da Prefeitura para realizar os serviços atualmente e não há cadastro ou acompanhamentos destes profissionais. Por essa razão, é importante que o poder público municipal atue no apoio e fortalecimento das Associações para que as mesmas se consolidem ao longo do horizonte de planejamento do PMSB e demandem, por consequência, menor participação do poder público para manter a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados. Portanto, deve-se realizar um cadastro das pessoas que exercem a função de catadores de materiais recicláveis em Mamonas, manter atualizado e implantar normatização que define a necessidade de cadastro junto a prefeitura visando a regularização da atividade, normatizações de apoio e incentivo às Associações/cooperativas, promovendo ações para que estes profissionais sejam reconhecidos pela sociedade como prestadores de serviços e possam exercer o trabalho com condições satisfatórias de segurança, dignidade e qualidade.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Gabinete, Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Assistência Social), Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), EMATER, Poder Legislativo Municipal, SEMAD, FEAM, FUNASA
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Considera-se importante mencionar que a criação de tarifas sobre os serviços públicos de gestão integrada de resíduos sólidos tem como objetivo contribuir para a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de coleta e destinação de recicláveis e subsidiar que se assegure uma renda mínima aos catadores, até que as Associações ou cooperativas se consolidem e tenham renda própria. Deve-se também prestar apoio e acompanhamento nas áreas de saúde e assistência social, assim como nas áreas administrativas para que os catadores informais sejam inseridos na comunidade. Estes incentivos e apoios devem ser normatizados e publicizados. O poder público municipal, após apoiar a formação e consolidação das organizações de catadores de materiais recicláveis, poderá oficializar no contrato de prestação de serviços as formas de participação e apoio prestados pela Prefeitura Municipal, tais como o fornecimento ou auxílio na aquisição de Equipamentos de Proteção Individual, manutenção dos equipamentos, capacitações e demais possibilidades de incentivo e fortalecimento frente as associações e/ou cooperativas.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Gabinete, Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Assistência Social) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Poder Legislativo Municipal



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	Ação RS 3.6 - Prestar apoio técnico e social aos membros das associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Cabe mencionar que a criação de tarifas sobre os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos tem como objetivo contribuir para a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de coleta e destinação de recicláveis e subsidiar que se assegure uma renda mínima aos catadores. Deve-se também prestar apoio nas áreas de saúde e assistência social, assim como nas áreas administrativas à associação. Estes incentivos e apoios devem ser normatizados e publicizados.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Gabinete) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Poder Legislativo Municipal
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Devem ser elaborados estudos e projetos para implantação de Unidade de Triagem e/ou Compostagem (UTC) ou avaliar propostas de consorciamento com outros municípios para tal. Apesar do município de Mamonas não ter nenhuma estrutura implantada, vale salientar sobre a implantação de uma usina compartilhada, após consorciamento, com outros municípios, podendo estimular outros municípios a promover a disposição final ambientalmente adequada, além de fortalecer a gestão integrada dos resíduos gerados nos municípios próximos. No caso de impossibilidade de implantação de UTC, o município deve buscar alternativas para tratamento de resíduos orgânicos nas estruturas públicas existentes no município, como escolas, ou a compostagem domiciliar, ou o estabelecimento de parcerias com a iniciativa privada para desenvolvimento de alternativas de tratamento de resíduos orgânicos	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)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Gabinete) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Poder Legislativo Municipal, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
	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	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Após elaboração do projeto da Unidade de Triagem e Compostagem, conforme ação RS 3.7, deve-se proceder à execução deste, buscando promover o recebimento, triagem, processamento e comercialização dos materiais recicláveis e resíduos de logística reversa obrigatória, além das possibilidades de tratamento da fração orgânica gerada pela população.	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)	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, Poder Legislativo Municipal, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
RS (4) - Gestão dos resíduos sólidos especiais e com Logística Reversa Obrigatória	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A destinação adequada de resíduos recicláveis depende, entre outros fatores, da existência de um mercado que assimile os materiais recolhidos no município e que possa encaminhar os resíduos para novos processos de produção. Além disso, há dificuldade na comercialização de materiais como o vidro, que demanda acúmulo de grande quantidade para venda e o valor comercial aplicado por atravessadores é inferior aos demais materiais recicláveis. Entre os primeiros passos para fortalecimento do mercado de recicláveis na região do município há a identificação dos pontos comerciais próximos, para onde os materiais recolhidos possam ser encaminhados segundo a tipologia. Nesse sentido, uma das estratégias é estabelecer parcerias com outros municípios, principalmente no formato de consórcios públicos intermunicipais – para acúmulo de uma maior quantidade de resíduos recicláveis e, assim, fornecer um atrativo econômico para o fortalecimento do mercado de recicláveis. Cabe ressaltar que, essa parceria junto às indústrias de reciclagem deve priorizar apenas a valorização na comercialização dos materiais recicláveis, sendo os processos de coleta, transporte, triagem e enfiamento dos resíduos, realizado pela própria associação de catadores, garantindo a renda e a inclusão sócio produtiva desses trabalhadores no programa de coleta seletiva municipal, conforme determinado pela PNRS.	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	Conselho Municipal de Saneamento Básico, Poder Legislativo Municipal, FEAM, SEMAD, EMATER, FUNASA
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A geração de resíduos recicláveis por parte dos grandes geradores existentes no município, a exemplo de restaurantes e supermercados, é relativamente maior, quando comparado aos demais estabelecimentos comerciais locais. A venda do material reciclável produzido por estes empreendimentos é facilitada e agrega valor no processo de comercialização, uma vez que estas empresas, geralmente, contam com uma logística organizada de pré-seleção, triagem e armazenamento dos resíduos recicláveis, favorecendo sua destinação diretamente às empresas de reciclagem. Este cenário, muitas vezes não corresponde à realidade de trabalho das Associações/cooperativas de materiais recicláveis, que dependem da conscientização da população no momento da separação dos resíduos e de um Programa de Coleta Seletiva eficiente no município. Nesse sentido o estabelecimento de parcerias ou instrumentos normativos que incentivem grandes geradores a destinar o material reciclável às Associações/cooperativas regularizadas, promove a retribuição e reconhecimento ao valor do trabalho prestado por estes profissionais, membros da organização de catadores. Outro ponto positivo da destinação, corresponde a promoção do apoio oferecido pelas empresas às Associações/cooperativas, que podem emitir meios de comprovação da destinação do material reciclável, e contribui para a geração de trabalho e de renda mínima aos catadores, sob condições mais dignas para o exercício das atividades.	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	(Secretaria dessaúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Assistência Social) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, fabricantes, comerciantes
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Lei Federal nº 12.305/2010, art.3º inciso XII). Para tanto, são obrigados a estruturar e a implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas; produtos eletroeletrônicos e seus componentes (Lei Federal nº 12.305/2010, art.33). Cabe ao poder público fomentar a organização do setor empresarial para efetivar os sistemas de logística reversa no município, por meio de acordos setoriais ou termos de compromisso. A prefeitura municipal pode, ainda, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes recebendo devida remuneração, conforme acordo entre as partes (Lei Federal nº 12.305/2010, art.33, § 7º). A logística reversa tem importância para promover a destinação ambientalmente adequada dos resíduos reversos, os quais, muitas vezes, são encaminhados a locais de disposição final de resíduos sólidos urbanos ou, nas localidades não atendidas por coleta, são queimados ou enterrados inadequadamente, acarretando problemas à salubridade ambiental. Por essa razão, o poder público municipal deve promover a implementação do instrumento econômico (logística reversa) no sentido de alcançar objetivos de proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, visto que a população destina tais resíduos juntamente com os resíduos recolhidos pela coleta convencional.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde, Educação, Secretaria Municipal de Assistência Social) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, fabricantes, comerciantes



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	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	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Na implementação do sistema de logística reversa municipal, deverão ser seguidas as seguintes etapas: 1) Divulgação, mobilização e ações de educação ambiental sobre a obrigatoriedade de o consumidor realizar a segregação dos resíduos e dar a destinação adequada, informando ainda sobre as penalidades previstas no Regulamento da PNRS. Essa etapa pode ocorrer por meio de reuniões comunitárias, distribuição de informativos, destaques nas mídias sociais, carro de som, faixas e cartazes, detalhando os locais onde serão implantados os Ecopontos, os tipos de resíduos recebidos nesses locais, o destino desses, os benefícios da ação e porque a população deve participar; 2) Estabelecimento de parcerias para recolhimento de resíduos nos Ecopontos: sugere-se que sejam feitos contatos com as entidades e firmados acordos setoriais para atendimento ao município, seguindo os moldes dos acordos nacionais ²¹ ; 3) Criação e operação dos Ecopontos para recebimento pela população dos resíduos passíveis de logística reversa (pilhas e baterias, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos e seus componentes), bem como dos óleos comestíveis. Para tanto, deverão ser instalados nos pontos de maior movimentação, a exemplo de supermercados, praças, etc., contêineres/caixas para recebimentos desses resíduos e posterior recolhimento dos fabricantes, conforme acordos setoriais para logística reversa. Inicialmente, a sugestão de aquisição de Ecopontos na Sede Municipal e nas comunidades rurais, totalizando 20 Ecopontos e, posteriormente, a aquisição para as demais áreas. Ressalta-se que, nos sistemas de logística reversa cabem aos consumidores a responsabilidade de acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução, cujo descumprimento leva a sanções previstas em decreto. O município atualmente realiza campanhas anuais para recebimento e destinação final adequada das embalagens de agrotóxicos, dessa forma, sugere-se a continuidade dessa ação.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Assistência Social) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, fabricantes, comerciantes
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010, art. 20), estão sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos: • os geradores de resíduos sólidos dos serviços de saneamento básico, de resíduos sólidos industriais, de resíduos sólidos dos serviços de saúde (como Unidades Básicas de Saúde, Unidades de Pronto Atendimento, hospitais públicos e privados, clínicas e outras unidades de saúde) e de resíduos da mineração; • os estabelecimentos comerciais e outros serviços geradores de resíduos perigosos ou outros resíduos que não sejam considerados pelo poder público como resíduos sólidos urbanos; • as empresas de construção civil; • os responsáveis por terminais e empresas de transporte; • os responsáveis por atividades agrossilvopastoris – se exigido pelo órgão ambiental e de saúde. Embora os geradores sejam responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos supracitados, cabe ao poder público municipal assegurar que a destinação e a disposição final dos resíduos sejam ambientalmente adequadas observando regras municipais pelo poder público instituídas. Cabe mencionar que nos casos de geração de resíduos sólidos para os quais o órgão ambiental não determine a elaboração de planos, o poder público municipal deve promover a gestão integrada, assegurando a proteção da qualidade ambiental. Nesse sentido, é importante que o município disponha de instrumentos legais normativos que estabeleçam as regras de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando a responsabilidade dos geradores, mas também assegurando a proteção da saúde pública e a preservação ambiental. Portanto, deve-se implementar no município normatizações de orientação e de fiscalização aos geradores de resíduos conforme legislação. A Prefeitura de Mamonas não soube informar se as unidades de saúde pública possuem o PGRSS elaborado.	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)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Educação), Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis, fabricantes, comerciantes
	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	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A Prefeitura deverá adequar as unidades de saúde sob sua responsabilidade, seguindo as recomendações do PGRSS e conforme as diretrizes apontadas nos instrumentos normativos vigentes, especialmente no que se refere aos locais destinados ao armazenamento temporário dos resíduos de serviços de saúde, bem como a segregação e acondicionamento dos resíduos. Deve-se buscar também, a contínua capacitação dos profissionais envolvidos no manejo dos resíduos de serviço de saúde nas unidades hospitalares, desde a equipe de profissionais responsáveis pela limpeza e higienização, até os profissionais de enfermagem e medicina, conscientizando-os sobre o descarte adequado dos RSS, sendo recomendadas capacitações mensais, haja vista a rotatividade que geralmente ocorre em unidades de saúde.	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)	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A Prefeitura deverá realizar campanhas periódicas utilizando metodologias de caráter popular para abordar sobre o descarte adequado de medicamentos vencidos, seringas e agulhas de uso em tratamentos contínuo nos domicílios. Foi relatado pela população que algumas pessoas entregam estes resíduos nos postos de saúde, mas em sua maioria são descartados no lixo convencional. Cabe destacar, que não há um serviço de coleta dos resíduos de saúde gerados nos domicílios, tais como seringas, agulhas ou medicamentos vencidos, nem mesmo são realizadas campanhas de orientação para a população quanto ao descarte adequado, sendo estes coletados juntamente aos resíduos domiciliares e encaminhados ao lixão.	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)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Educação) Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM
	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)	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, que regulamenta o manejo ambientalmente correto dos resíduos e define metas de reutilização, redução e reaproveitamento contribuem para que o setor de construção civil busque alternativas ambientalmente corretas para destinação do resíduo gerado. A Prefeitura deverá realizar estudos para implantar um programa de reciclagem e aproveitamento dos materiais oriundos da construção civil e demolição. Para isso deverão ser elaborados estudos e projetos que abordem todo o processo de reaproveitamento, como transformar a matéria prima para fabricar produtos de base para a construção civil como tijolos, blocos de cimento, entre outros; etapas de triagem, armazenamento, processamento, equipes especializadas, classes dos resíduos e se utilizarão usinas fixas ou móveis devem constar nos estudos e projetos. No município de Mamonas os RCC são encaminhados ao lixão municipal. Foi relatado também, que por vezes estes resíduos são utilizados na manutenção das estradas vicinais.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria de Saúde, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Educação), Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, fabricantes, comerciantes, empresas prestadoras de serviços
	Ação RS 4.7 - Executar a alternativa selecionada para reciclagem de resíduos de construção e demolição conforme ação RS 4.5	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Após realização de estudos e projetos, e definição da alternativa selecionada, conforme proposto na ação RS 4.7, deve-se executar as ações estruturais para implantação da melhor solução para o município, em área devidamente adequada e licenciada.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria de Saúde, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Educação), Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, SEMAD, fabricantes, comerciantes, empresas prestadoras de serviços



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
RS (5) - Saúde em foco 5 (6) – Destinação final adequada dos resíduos sólidos	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A disposição final dos resíduos especiais coletados no município é realizada em sua maioria no municipal. Desta forma, o município deverá realizar estudos e projetos para implantação de destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos e outros resíduos especiais gerados no município. Recomenda-se que sejam realizados estudos para definir a melhor alternativa para o município, para a qual deverão ser elaborados os respectivos projetos básicos e executivos para posterior execução. Além da adequação da destinação/disposição, devem ser elaborados os estudos e projetos para encerramento de áreas de disposição final inadequadas, bem como a eliminação de áreas de descarte irregular. Os resíduos volumosos do município de Mamonas são coletados juntamente aos RCC. Quanto aos resíduos cemiteriais, conforme informações disponibilizadas pela prefeitura, os resíduos como roupas, utensílios e madeira em decomposição são enterrados juntamente com os corpos, após feita a conferência. Quanto aos resíduos provenientes da abertura das covas ou manutenção das jazidas, estes são reaproveitados ou destinados ao lixo.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria de Saúde), Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), EMATER, FUNASA, FEAM, fabricantes, comerciantes, empresas prestadoras de serviços
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	No município de Mamonas, as equipes envolvidas nos trabalhos de varrição, poda e capina não recebem os EPIs completos. Desta forma faz-se necessário equipar todos os profissionais envolvidos na coleta dos resíduos domiciliares e limpeza pública com equipamentos de proteção individual e coletiva, em todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos no município, bem como oferecer pontos de apoio (móvel ou fixo) para realização das necessidades básicas, como alimentação e sanitária, conforme ações A-RS2 e A-RS3.	Imediato (2022) - ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura e novo órgão de saneamento básico a ser instituído)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria de Saúde, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Educação), Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis fabricantes, comerciantes
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A Prefeitura deverá realizar capacitações com periodicidade mínima semestral (uma vez a cada seis meses). No caso de prestadores e operadores de serviços de gestão integrada de resíduos sólidos, a capacitação técnica periódica tem como objetivo fornecer orientações sobre a operação dos serviços, visando a segurança sanitária e a segurança do trabalho. Além disso, objetiva contribuir com a eficiência dos processos no tocante ao uso racional de água e de energia elétrica, observando os procedimentos operacionais e as especificações mínimas de operação. As peculiaridades de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis demandam a oferta de capacitação técnica específica voltada para esse grupo de trabalhadores visando fortalecer e instruir as Associações ou cooperativas de catadores, além da contratação das mesmas conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010 e o Decreto 7.404/2010. Além de capacitações técnicas, o processo de inclusão social e econômica de catadores nos serviços públicos requer atuação da Assistência Social do poder público, entre outros apoios que se julgarem necessários. São exemplos de temas a serem tratados em capacitação técnica: uso de equipamentos de proteção individual (EPI); operação de equipamentos, máquinas e veículos; estabelecimento de cronograma de atividades das equipes de trabalho; estabelecimento de rotas de coleta; estabelecimento de rotas de varrição e demais atividades de limpeza pública; organização e limpeza do local de trabalho; higiene, saúde e segurança no trabalho; comunicação com a população atendida; diálogo com o poder público municipal sobre regras de prestação de serviços e outras particularidades afins; características do mercado de resíduos recicláveis; técnicas de compostagem; técnicas de operação de aterro sanitário; técnicas de triagem de resíduos sólidos; manutenção de equipamentos e máquinas; monitoramento dos serviços; avaliação e ajuste dos serviços.	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	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Educação), Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Associações comunitárias, EMATER, FUNASA, FEAM, Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, fabricantes, comerciantes



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	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	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A Prefeitura deverá adequar as unidades de saúde sob sua responsabilidade, seguindo as recomendações do PGRSS e conforme as diretrizes apontadas nos instrumentos normativos vigentes, especialmente no que se refere aos locais destinados ao armazenamento temporário dos resíduos de serviços de saúde, bem como a segregação e acondicionamento dos resíduos. A Prefeitura não soube informar se as unidades de saúde pública, do município, possuem PGRSS. Deve-se buscar também, a contínua capacitação dos profissionais envolvidos no manejo dos resíduos de serviço de saúde nas unidades hospitalares, desde a equipe de profissionais responsáveis pela limpeza e higienização, até os profissionais de enfermagem e medicina, conscientizando-os sobre o descarte adequado dos RSS, sendo recomendadas capacitações mensais, haja vista a rotatividade que geralmente ocorre em unidades de saúde.	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)	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas - União da Serra Geral, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	A disposição final dos resíduos coletados no município é realizada no lixão municipal. Desta forma, o município deverá realizar estudos e projetos para implantação de destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos e outros resíduos especiais gerados no município. Recomenda-se que estes estudos sejam realizados no âmbito dos consórcios intermunicipais, visando ganhos de escala na definição da alternativa. A partir dos estudos realizados, deverá ser definida a melhor alternativa para o município, para a qual deverão ser elaborados os respectivos projetos básicos e executivos para posterior execução. Além da adequação da destinação/disposição, devem ser elaborados os estudos e projetos para encerramento de áreas de disposição final inadequadas, bem como a eliminação de áreas de descarte irregular.	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	Empresas terceirizadas prestadoras de serviços (quando houver), Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)
	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	Estruturante	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Após seleção da melhor alternativa e elaboração dos respectivos projetos básico e executivo, conforme ação RS 6.1, deve-se proceder à execução destes e implantar destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município, preferencialmente de maneira consorciada.	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	Empresas terceirizadas prestadoras de serviços (quando houver), Associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis (quando houver), Conselho Municipal de Saneamento Básico



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
	Ação RS 6.3 - Executar projetos para desativar e recuperar a área do lixão, bem como outros locais de disposição inadequada de resíduos	Estrutural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Após elaboração dos respectivos projetos básicos e executivo para desativação da área do lixão e outros locais de disposição inadequada de resíduos, conforme ação RS 6.1, deve-se proceder à execução destes. Ressalta-se a necessidade de simultaneamente à execução dos projetos, realizar ações de sensibilização dos munícipes quanto a correta destinação dos resíduos.	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	Empresas terceirizadas prestadoras de serviços (quando houver), Associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis (quando houver), Conselho Municipal de Saneamento Básico, EMATER, FUNASA, FEAM

Fonte: Seletiva, 2021.



4.1.5. Proposições para Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

A drenagem pode ser considerada como uma das principais causas de vulnerabilidade social, caso estejam em condições inadequadas. Planejar a drenagem urbana significa definir a melhor solução para transporte, armazenamento e infiltração das águas pluviais, contemplando medidas de caráter estrutural e não estrutural, de forma a harmonizar o uso e ocupação do solo e evitar que as águas pluviais se acumulem no perímetro urbano.

O mau gerenciamento dos sistemas de drenagem traz como consequências o comprometimento das fontes de abastecimento pela contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos por poluição difusa, erosão e produção de sólidos, inundações urbanas e um ciclo de contaminação provenientes das ações antrópicas.

As metas para os objetivos propostos, relacionadas com esse componente do saneamento, serão, na maioria das vezes, alcançadas pela execução articulada de duas ou mais ações aqui propostas, que objetivam atingir a universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no Município de Mamonas.

Para melhor compreensão da dimensão dessas ações, para cada uma delas foram definidos os responsáveis e o prazo, conforme pode ser observado na Tabela 52.

As ações estão dispostas a partir dos seguintes programas:

- MAP (1) - Articulação e definição de instrumentos normativos para ordenamento territorial e gestão do manejo de água pluviais.
- MAP (2) - Elaboração, atualização e execução de estudos e projetos sobre o sistema de drenagem pluvial.
- MAP (3) - Estudos e atualizações associados ao risco de inundação, enchentes e alagamentos no município.
- MAP (4) - Estudos e atualizações associados ao controle de erosão e desocupação das áreas de risco no município.
- MAP (5) - Ações de recursos humanos.
- MAP (6) - Aplicação dos instrumentos normativos relacionados ao manejo de águas pluviais.



Tabela 52 – Proposições para a drenagem e o manejo das águas pluviais no município de Mamonas

Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
MAP (1) 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.	Estruturante	Área Urbana	A Lei de Uso e Ocupação do Solo bem como o Código de Obras municipal são dois instrumentos importantes para a gestão pública no âmbito da drenagem e do manejo das águas pluviais, uma vez que estes norteiam as ações de ocupação e utilização do espaço urbano, e possibilitando o desenvolvimento do município de forma eficiente, equilibrado, planejado e sustentável.	Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal e Câmara dos Vereadores	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)
	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	Estruturante	Município	Ação que visa o estabelecimento de consórcios de cooperação entre os municípios inseridos no mesmo contexto hidrográfico de Mamonas, objetivando reduzir gastos na contratação de estudos, projetos e serviços relacionados ao componente de drenagem e manejo das águas pluviais, no que tange a proteção, recuperação e desenvolvimento da bacia hidrográfica.	Prazo Imediato (2022) - Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)	Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)
	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	Estruturante	Área Urbana	Propõe-se uma verificação da viabilidade da implantação de mecanismo de cobrança para o componente de drenagem e manejo das águas pluviais, de forma a arrecadar recursos para custear as intervenções no sistema de drenagem no município, bem como garantir a sustentabilidade econômico-financeira preconizada no Art. 30 da Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e no Art. 29 da Lei 14.026 de 15 de julho de 2020.	Prazo Imediato (2023)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), População / Associações Comunitárias
MAP (2) 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	Estruturante	Município	O cadastro técnico do sistema de drenagem bem como das vias pavimentadas, possibilitará, entre outras ações, o conhecimento do sistema existente e subsidiará a elaboração de futuros estudos e projetos. A ausência desse cadastro torna mais difícil a gestão, manutenção e ampliação do quantitativo de vias pavimentadas e do avanço do sistema de drenagem, uma vez que são desconhecidos as extensões e capacidades. Esse cadastro deverá ser mantido atualizado pelos técnicos da prefeitura, sendo acrescidas neles as informações de novos projetos/obras, tão logo esses sejam executados.	Elaboração: Curto Prazo (2024) Atualização: Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)
	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	Estruturante	Município	Os estudos de viabilidade técnica propostos possuem como objetivo, nortear o município quanto às questões referentes ao componente de drenagem e manejo das águas pluviais, além de realizar a avaliação do sistema existente e propor melhorias e soluções para as deficiências diagnosticadas. Após a identificação das carências, propõe-se a elaboração de projeto básicos e executivos que viabilizarão o planejamento da execução das ações previstas nos estudos de viabilidade técnica para implantação do sistema de drenagem. Tais projetos deverão ser elaborados para aqueles locais onde foi identificado a necessidade de se implantar um sistema de drenagem.	Curto prazo (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino
	Ação DP 2.3 - Execução dos projetos de implantação de sistema de drenagem, conforme Ação DP2.2	Estrutural			Médio prazo (2026 a 2029)		



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas	
	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	Estruturante	Município	Ação que prevê o incentivo e subsídio à realização de estudos e execução de ações visando a utilização de tecnologias inovadoras, sustentáveis e condizentes com a realidade municipal, para otimização da implantação de mecanismos de aproveitamento de águas pluviais, bem como para proposição de ações de melhorias dos sistemas e dispositivos de drenagem. Visa, de forma geral, apresentar aos técnicos municipais alternativas ao sistema clássico de manejo de águas pluviais, objetivando o uso de técnicas compensatórias de drenagem pluvial, sendo uma metodologia sustentável, de fácil instalação e de baixo custo facilmente adaptáveis às dinâmicas ambientais das regiões rurais, tais como trincheiras e valas de Infiltração, barraginhas, telhados verdes, entre outros.	Curto Prazo (2024)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino	
	Ação DP 2.5 - Execução dos projetos para implementação de soluções baseadas na natureza, conforme Ação DP 2.4	Estrutural		Principalmente no âmbito das comunidades rurais do município, uma vez que área rural apresenta peculiaridades quando comparado ao sistema de drenagem urbano, devido à falta de vias pavimentadas e/ou de maiores taxas de permeabilizarão do solo.	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	Estruturante	Município	Como observado durante a formulação do presente PMSB, algumas vias apresentam pontos críticos de trafegabilidade, devido principalmente a formação de atoleiros na pista. Nesse sentido, os estudos e projetos propostos têm como objetivo nortear o município quanto à pavimentação dessas áreas de maior circulação – povoados e localidades mais adensadas – bem como nas principais vias de acesso às comunidades mais distantes. Além disso, essa ação visa realizar a avaliação da pavimentação atual em pontos estratégicos do município, propondo melhorias e soluções sustentáveis para as deficiências diagnosticadas em tais regiões. Ressalta-se que são incentivados o uso de materiais alternativos ao asfalto ou ao concreto, tais como pavimentos poliédricos.	Curto prazo (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino	
	Ação DP 2.7 - Execução de projetos de pavimentação de vias em locais críticos, conforme Ação DP2.6	Estrutural		Médio prazo (2026 a 2029)				
	Ação DP 2.8 - Elaboração do Plano de Manutenção Preventiva das Infraestruturas de Drenagem bem como das vias pavimentadas	Estruturante	Município	O plano de manutenção preventiva do sistema de drenagem e das vias pavimentadas, tem como objetivo evitar a inoperância, em função de avarias, dos dispositivos quando esses forem requisitados de forma repentina, bem como garantir o tráfego de pessoas e veículos de forma adequada. Portanto, o referido plano deve compor ações de manutenção preventivas e corretivas, de forma a proporcionar uma maior vida útil das estruturas de drenagem, das estruturas de contenção a erosão e do pavimento nas vias. Por fim, a implantação do Sistema de Operação e Manutenção Preventiva tem o objetivo de tornar possível a realização das atividades propostas no plano para os sistemas existente e projetado.	Prazo Imediato (2022)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino	
	Ação DP 2.9 - Implantação e manutenção do Sistema de Operação e Manutenção Preventiva	Estrutural		Prazo Imediato (2023) - Ação Contínua				
	MAP (3) 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.	Estruturante	Município	Essa ação tem o objetivo de elaborar estudos para definir setores de riscos hidrológicos no município, acompanhando e monitorando evolução destes setores e, se necessário, crescer, ou ainda, retirar pontos que não sejam mais considerados críticos devido alguma solução implantada. Visa cadastrar propriedades em situação de risco, e setores de riscos com maiores incidências e magnitude desse tipo de fenômeno. Cria, portanto, mecanismos de predição desses eventos, evitando prejuízos maiores e/ou perdas de vidas humanas. Tais estudos devem ser atualizados periodicamente.	Elaboração: Prazo Imediato (2023) Atualizações: Médio Prazo (2027), Longo Prazo (2031, 2035 e 2039)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino
		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.	Estruturante	Município	O Plano de Desocupação analisa os riscos ambientais envolvendo determinados recortes geográficos no território municipal, criando diretrizes para reduzir o impacto negativo desses fenômenos na sociedade, promovendo em alguns casos o deslocamento de famílias que residem em áreas de risco. Visa, portanto, sanar riscos de perdas de vidas e de bens materiais. Tal plano deve ser atualizado sempre após a atualização na definição dos setores de riscos hidrológicos.	Elaboração: Curto Prazo (2024) Atualizações: Médio Prazo (2028), Longo Prazo (2032, 2036 e 2040)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
MAP (4) 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.	Estruturante	Município	Áreas que apresentam riscos iminentes de inundações, alagamentos ou enchentes necessitam apresentar alguma função social ou uso de cunho ambiental para se evitar ocupações irregulares. Nesse sentido, recomenda-se a criação de parques urbanos paisagísticos, unidades de conservação, pomares comunitários, ou outros equipamentos e áreas protegidas, para dar uso a essa terra, evitando que sua ociosidade ou perda de função social sejam atrativos a ocupações irregulares, as quais se configurem como imóveis de permanência fixa de pessoas. Tal plano deve ser atualizado sempre após a atualização na definição dos setores de riscos hidrológicos.	Elaboração: Curto Prazo (2024) Atualizações: Médio Prazo (2028), Longo Prazo (2032, 2036 e 2040)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino
	Ação DP 4.1 - Realizar o levantamento e mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município e atualizá-lo sempre que necessário	Estruturante	Município	O levantamento e mapeamento propostos darão subsídios para a realização de análises do escoamento superficial registrado nas áreas suscetíveis a processos erosivos, contribuindo para uma tomada de decisão eficiente. Nesse sentido, um levantamento mais detalhado e um estudo específico sobre o assunto podem fomentar a identificação de áreas passíveis de movimentos de massa, evitando-se possíveis perdas de vida e de bens materiais, o comprometimento dos corpos d'água com formação de processos de assoreamento, vem como a manutenção e conservação das vias de circulação, e a própria qualidade do solo.	Elaboração: Prazo Imediato (2023) Atualizações: Médio Prazo (2027), Longo Prazo (2031, 2035 e 2039)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino
	Ação DP 4.2 - Contratar empresa especializada em recuperação dos locais com ocorrência de erosão e assoreamento	Estrutural	Município	Deverá ser contratada uma empresa especializada para prever ações e obras de engenharia para prevenir, controlar e recuperar as áreas diagnosticadas na Ação DP 4.1.	Médio prazo (2025)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino
	Ação DP 4.3 - Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades e atualizá-lo sempre que necessário	Estruturante	Município	A ação prevê a avaliação das condições das áreas verdes municipais, diagnosticando as potencialidades e carências das mesmas, tornando possível subsidiar a execução de ações de preservação ambiental, e definição de áreas prioritárias. Principalmente no âmbito da preservação das nascentes e das margens dos corpos hídricos, preservando a qualidade da água e garantindo que nenhuma ação antrópica interfira no afloramento da água.	Elaboração: Prazo Imediato (2023) Atualizações: Médio Prazo (2027), Longo Prazo (2031, 2035 e 2039)	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino
MAP (5) 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	Estruturante	Município	Tal ação visa a contratação de profissional para compor a equipe do Conselho de Saneamento Básico do município, direcionado ao atendimento das demandas referentes ao componente de drenagem e manejo das águas pluviais, no âmbito das ações de manutenção dos sistemas de drenagem, natural e construído, do cadastramento das estruturas e das vias públicas pavimentadas, e das ações de fiscalização de lançamento irregular de esgoto e de cumprimento das legislações municipais.	Curto Prazo (2024) - Ação contínua	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Infraestrutura)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino
	Ação DP 5.2 - Realização de capacitação dos profissionais envolvidos com as ações relacionadas à drenagem e manejo de águas pluviais	Estruturante	Município	Ação que visa a capacitação profissional dos funcionários da prefeitura que atual com o componente de drenagem e manejo das águas pluviais de forma a capacita-los para a correta implantação das estruturas/mecanismos de drenagem no município, bem como para as ações de manutenção nestas estruturas. Principalmente no âmbito dos mecanismos de drenagem que fogem do sistema convencional, como as trincheiras de infiltração, barraginhas e demais soluções implantadas.	Capacitações frequentes: Curto Prazo (2024), Médio Prazo (2028), Longo Prazo (2032, 2036 e 2040)	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino



Programa	Código e nome da ação	Natureza da Ação	Área/ Comunidade	Descrição	Prazo	Responsáveis	Parcerias mobilizadas
MAP (6) 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	Estruturante	Município	Ação com objetivo de identificar, orientar e monitorar o lançamento irregular de esgotos no sistema de drenagem e nos corpos hídricos do município, ocasionado por vazamentos de fossas e lançamentos irregulares, evitando assim o mau cheiro nas vias públicas e a contaminação oriunda do esgoto bruto lançado diretamente nos corpos hídricos do município.	Prazo Imediato (2022) - Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino, População / Associações Comunitárias
	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.	Estruturante	Município	Essa ação objetiva tornar mais eficiente e obrigatório o cumprimento dos dispositivos jurídicos estabelecidos no município, como o Código de Obras e a Lei de Uso e Ocupação do Solo, de forma a minimizar os impactos causados pela população nos sistemas de drenagem natural e construído, como construções mal planejadas, lotes com altas taxas de impermeabilização do solo e ocupações irregulares nas margens dos corpos hídricos, que trazem prejuízos para a dinâmica do fluxos pluviais e fluviais no município.	Curto Prazo (2024) – Ação Contínua	Prefeitura Municipal (Novo órgão de saneamento a ser criado)	Novo órgão de saneamento a ser criado, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB), empresas terceirizadas, Instituições de Ensino, População / Associações Comunitárias

Fonte: Seletiva, 2021.



4.2. Memória de cálculo e plano de execução

Na busca pela universalização dos serviços de saneamento básico, é necessário planejar de forma viável o cumprimento dos programas, projetos e ações, em consonância com as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, sistematizando a ampliação progressiva ao acesso de todos os domicílios/municípios ao saneamento, garantindo que as condições de sustentabilidade e equilíbrio fiscal, de modo eficiente, sejam requisitos de validação à prestação dos serviços.

O Plano de Execução apresenta-se como importante ferramenta do planejamento, para traçar os caminhos a serem percorridos para alcance dos objetivos e metas estabelecidos, norteados pelos princípios e diretrizes da Lei Nacional do Saneamento Básico, e adequados às demandas e necessidades locais, transcritos a partir de Programas, Projetos e Ações.

Esse instrumento tem por objetivo o levantamento orçamentário dos custos/investimentos necessários para implementar os programas e ações propostos no item 4.1.

Dessa forma, na sequência são apresentados os orçamentos estimados de cada ação apresentada. Estes foram calculados com base em tabelas de serviços, apresentadas em diversas entidades, órgãos, sindicatos e empresas privadas, sendo apresentada na memória de cálculo de cada ação as fontes utilizadas como referência. Cabe ressaltar que as referências de valores mais antigos foram ajustadas conforme o INCC acumulado de 2021.

Ressalta-se, portanto, que os orçamentos ora apresentados estão sujeitos a incertezas relacionadas à variação de custos unitários dos insumos (materiais, mão de obra e equipamentos) e ao caráter estimativo dos demais instrumentos em que são baseados, como os orçamentos e pesquisas de preços. A composição de custos sistematizados requer, caso a caso, a plena especificação futura do serviço ou obra em Projetos de Engenharia e Arquitetura, respectivos Cadernos de Encargos, com a descrição do conteúdo do serviço ou produto, a evolução da tecnologia e das normas técnicas, os índices de produtividade e qualidade esperados, o determinismo ou a singularidade do consumo dos materiais, a observância do melhor procedimento



executivo (precedências, etapas e processos ordenados), o impacto da oscilação na legislação sobre a desoneração da folha de pagamento na construção civil e os ajustes de engenharia necessários diante de contingências de execução a que as obras sempre estão sujeitas. Requer ainda ajustes para a adequação dos projetos às condições locais de execução, aos termos de contratação e à capacidade dos contratados, às premissas técnicas e dimensionamentos que incorporem inovações tecnológicas e de materiais, e da gestão da construção, e, inclusive, dos recursos orçamentários disponíveis à época da efetiva contratação.

Dito isso, nos itens subsequentes são apresentados os orçamentos das ações do PMSB de Mamonas, com suas respectivas memórias de cálculo.



4.2.1. Plano de Execução do Programa de Reestruturação e Fortalecimento Institucional

Código da ação	Ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
IN 1.1	Instituir e executar a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), bem como os regulamentos específicos dos serviços de saneamento	Não se aplica Custos de instituição da política já embutidos nos custos de rotina da Câmara de Vereadores e custos de acompanhamento da execução da política já embutidos nas diversas ações previstas nesse PMSB	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 1.2	Instituir e fortalecer o Conselho Municipal de Saneamento Básico ou reestruturar o Conselho Municipal de Meio Ambiente, para tratar de agenda do saneamento básico	Não se aplica Custos de capacitação já previstos na ação IN 3.4	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 1.3	Criar o Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB) e monitorar a aplicação dos seus recursos	Não se aplica Custos de instituição do Fundo já embutidos nos custos de rotina da Câmara de Vereadores e monitoramento da aplicação a ser feito pelo Conselho de Saneamento (sem custos)	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 1.4	Instituir e manter o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento, que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 2.1	Revisar o PMSB, em compatibilidade com os instrumentos legais pertinentes	Revisão do PMSB: Engenheiro Civil Júnior - 150 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%); Engenheiro Sênior - 45 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021) Advogado - 10 horas x R\$ 250,00 + BDI (25%) - Fonte: Tabela de Honorários (OABMG, 2015) Economista: 10 horas x R\$ 240,00 + BDI (25%) - Fonte: CORECON (s.d.) Total de 4 revisões ao longo do horizonte de planejamento.	Prefeitura Municipal	R\$ -	-	-	R\$ 22.516,30	-	-	-	R\$ 22.516,30	-	-	-	R\$ 22.516,30	-	-	-	R\$ 22.516,30	-	-	-	-	R\$ 90.065,20
IN 2.2	Incluir todas as ações previstas nesse PMSB no Plano Plurianual atual e nos próximos	Não se aplica Já é de responsabilidade da Prefeitura, devendo ser acompanhada pelo órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 2.3	Informar corretamente dados anuais ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente aos componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem e manejo águas pluviais	Não se aplica Já é de responsabilidade da Prefeitura e Prestadores de serviços, devendo ser acompanhada pelo órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 2.4	Definir, implementar e manter canal de comunicação com a população sobre saneamento básico	Estima-se uma verba anual de R\$ 12.000,00 (R\$ 1.000,00/mês) para utilização no desenvolvimento e promoção do canal de comunicação, correspondendo à sua utilização e/ou manutenção e demais despesas inerentes ao processo, devendo a ação ser acompanhada pelo órgão gestor do saneamento básico Total: R\$ 12.000,00 x 20 anos = R\$ 240.000,00	Prefeitura Municipal	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 240.000,00



Código da ação	Ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
IN 2.5	Buscar integração entre as secretarias municipais para elaborar/revisar os instrumentos municipais de gestão territorial (lei de parcelamento e uso do solo, código de obras, código de posturas, plano de habitação, plano de regularização fundiária, etc)	Não se aplica Já é de responsabilidade dos Poderes Legislativo (Câmara de Vereadores) e Executivo (Prefeitura Municipal)	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 2.6	Implementar e manter fiscalização dos instrumentos normativos municipais	Não se aplica Já é de responsabilidade dos Poderes Legislativo (Câmara de Vereadores) e Executivo (Prefeitura Municipal), podendo ser realizadas pelos funcionários que já atuam em ações de fiscalização no município. Custos com capacitações dos fiscais já previstos na Ação IN 3.4	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 2.7	Identificar e cadastrar os tipos de soluções em saneamento básico adotadas pelas famílias residentes no município, bem como levantamento da população flutuante, de modo a subsidiar a elaboração de projetos	Os custos aqui apresentados envolvem a execução de todas as ações do PMSB que envolvem cadastro. Elaboração de Plataforma de Cadastro: Orçamento de R\$ 10.000,00 por eixo do saneamento + eixo institucional (5 eixos) = R\$ 50.000,00 Custo de Coleta de Campo: - Total de domicílios: 2119 (estimativa considerando a população final do horizonte do PMSB e a média de moradores por domicílio do IBGE, 2010) Total de horas: 2.119 domicílios / 2 domicílios/hora / 2 técnicos = 530 horas - Auxiliar Técnico - Nível Médio: R\$ 25,79 (Setop Norte de Minas, 2021). Custo: 530 horas * R\$ 25,79 /hora * 2 técnicos + BDI (25%) = R\$ 34.155,63 (por atualização de cadastro) Custo logística por atualização de cadastro = 10.000,00 TOTAL GERAL: R\$ 50.000,00 (inicial para plataforma) + (R\$ 44.115,63 * 4 realizações do cadastro no horizonte de 20 anos) = R\$ 226.622,53	Prefeitura Municipal	-	R\$ 94.155,63	-	-	-	-	R\$ 44.155,63	-	-	-	-	R\$ 44.155,63	-	-	-	-	R\$ 44.155,63	-	-	-	R\$ 226.622,53
IN 2.8	Fortalecer a participação do município de Mamonas no Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas – União Serra Geral	Não se aplica Já é de responsabilidade da Prefeitura, devendo ser acompanhada pelo órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 3.1	Definir, estruturar e manter um órgão responsável pela gestão do saneamento básico no município, possibilitando a integração dos quatro eixos do saneamento básico, sob administração municipal ou não, e desses com outras Secretarias Municipais de Governo e repartições públicas	Aquisição de mobiliário e equipamentos para os técnicos: Orçamento de R\$ 15.000,00 Contratação de profissionais: Técnico especializado - R\$3.388,11/mês (jornada 8h) + encargos sociais (73,09%) Fonte: SICRO-Sudeste (2021) Auxiliar administrativo - R\$1.452,57/mês (jornada 8h) + encargos sociais (73,09%) Fonte: SICRO-Sudeste (2021) Engenheiro Civil - R\$6.600 /mês (jornada 6h) + encargos sociais (73,09%) Fonte: CREA-MG (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ 252.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 237.632,08	R\$ 4.767.641,52



Código da ação	Ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
IN 3.2	Definir a melhor alternativa para prestação dos serviços de abastecimento de água na Sede, distrito de Barrinhas e comunidades rurais, dos serviços de esgotamento sanitário em todo o município, e estruturar a prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais e dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	Contratação de profissionais: Engenheiro Civil Júnior - 180 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%) Engenheiro Sênior - 45 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021) Advogado: 30 horas x R\$ 250,00 + BDI (25%) Fonte: Tabela de Honorários Advocáticos(OABSP, 2021)	Prefeitura Municipal	R\$ 34.563,75	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 34.563,75
IN 3.3	Definir e estruturar órgão responsável pela fiscalização, avaliação e regulação dos serviços de saneamento básico	Não se aplica Custo será de responsabilidade do órgão a ser definido (ex: agência ou consórcio intermunicipal), devendo a ação ser acompanhada pelo órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 3.4	Estabelecer capacitação permanente para pessoal efetivo da Prefeitura Municipal, pessoal contratado, empresas terceirizadas e representantes das associações comunitárias envolvidos na prestação dos serviços de saneamento	Estima-se uma verba anual de R\$ 25.000,00 para utilização na capacitação do corpo técnico da prefeitura e/ou prestadora, englobando os 4 eixos do saneamento + eixo institucional Total: R\$ 25.000,00/5 eixos = R\$ 5.000,00 por eixo, sendo aqui apresentado apenas o referente ao eixo de desenvolvimento institucional. Os custos dos demais estão previstos em cada componente.	Prefeitura Municipal	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 100.000,00
IN 4.1	Desenvolver estudos para elaboração/revisão e implementação de modelo de cobrança para os serviços de manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e esgotamento sanitário (este após implementação dos serviços) e abastecimento de água na Sede, Distrito de Barrinhas e comunidades rurais	Contratação de profissionais: Economista - 30 horas x 240,00/h + BDI (25%) Engenheiro Civil Júnior - 150 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%); Engenheiro Sênior - 40 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Fonte: Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021) e CORECON-PR (2020)	Prefeitura Municipal	-	R\$ 31.413,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 31.413,88
IN 4.2	Implementar e manter a cobrança pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, considerando a adequação progressiva e gradual dos serviços e a universalização do acesso	Não se aplica Já é de responsabilidade dos prestadores de serviços, devendo ser acompanhada pelo órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 4.3	Implementar e divulgar para a população o direito à tarifa social para as famílias de baixa renda	Não se aplica A criação e regulamentação da tarifa social ficará a cargo das respectivas Agências Reguladoras, e a divulgação será responsabilidade do canal de comunicação, conforme ação já apresentada.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 4.4	Acompanhar fontes de financiamento para captação de recursos	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento, que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
IN 5.1	Estruturar, implementar e manter um Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Estima-se uma verba anual de R\$ 25.000,00 para utilização na área de educação sanitária e ambiental, englobando os 4 eixos do saneamento + eixo institucional (R\$ 5.000,00 por eixo).	Prefeitura Municipal	-	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 475.000,00



Código da ação	Ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
IN 6.1	Realizar acompanhamento da implantação e utilização das soluções sanitárias propostas, bem como mapear a incidência de doenças relacionadas à ausência ou inutilização destas	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento, que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -	
TOTAL				R\$ 304.195,83	R\$ 405.201,58	R\$ 279.632,08	R\$ 302.148,38	R\$ 279.632,08	R\$ 279.632,08	R\$ 323.787,71	R\$ 302.148,38	R\$ 279.632,08	R\$ 279.632,08	R\$ 279.632,08	R\$ 346.304,01	R\$ 279.632,08	R\$ 279.632,08	R\$ 279.632,08	R\$ 302.148,38	R\$ 323.787,71	R\$ 279.632,08	R\$ 279.632,08	R\$ 279.632,08	R\$ 5.965.306,87

Fonte: Seletiva, 2021.

4.2.2. Plano de Execução do Programa de Abastecimento de Água

Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																			Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
AA 1.1	AA 1.1 - Atualização do cadastro técnico da rede de abastecimento de água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 1.2	AA 1.2 - Elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA) dos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento	Não se aplica. Será realizada pela equipe da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 1.3	AA 1.3 - Atualização do cadastro das ligações e economias de água dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 1.4	AA 1.4 - Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 2.1	AA 2.1 - 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	Premissa do custo de execução ser 97% do custo total Custo de captação por habitante: R\$ 98,00 (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste), considerando a população total de fim de plano atendida pela Sede municipal e pelas comunidades rurais, totalizando 6.858 habitantes, nos sistemas Sede, Barreiro da Cruz, Baixo/ Barrinhas, Jacu/ Lagoinha/ Barreiro do Mato e Várzea da Conceição. Ressalta-se que a população considerada para fins de cálculo neste Produto é a população de fim de plano, entretanto, desde o início de plano (2022), os sistemas mencionados já apresentam déficit na captação - motivo pelo qual foi definido o Prazo Imediato para esta Ação. Fator de correção (INCC): 2,177 Total (Prefeitura ou outro prestador de serviços a ser definido): R\$ 98,00 / habitante * 6.858 habitantes * 2,177 * 0,97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	FUNASA, CODEVASF, Prefeitura Municipal	R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 1.419.233,06



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																			Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
AA 2.2	AA 2.2 - Ampliação da capacidade de reservação do sistema de abastecimento da Prefeitura Municipal na Sede	Premissa do custo da execução ser 97% do custo total. Custo de ampliação da reservação por habitante: R\$ 174,00 (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste), considerando a população que demandará reservação sendo 6.398 habitantes atendidos pelo sistema Sede. Fator de correção (INCC): 2,177 Total (Prefeitura ou outro prestador a ser definido): R\$ 174,00 /habitante * 6.398 habitantes * 2,177 * 0,97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	FUNASA, CODEVASF, Prefeitura Municipal	-	-	R\$ 391.807,19	R\$ 391.807,19	R\$ 391.807,19	R\$ 391.807,19	R\$ 391.807,19	R\$ 391.807,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 2.350.843,12
AA 3.1	AA 3.1 - Identificação e cadastramento de domicílios não ligados às redes de distribuição de água	Não se aplica. Responsabilidade da equipe do órgão gestor de saneamento do município.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 3.2	AA 3.2 - Definição dos prestadores de serviços para os novos sistemas coletivos de abastecimento de água a serem implantados	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 3.3	AA 3.3 - Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica e respectivo projeto para implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água	Premissa do custo do projeto ser 3% do custo total do empreendimento. Custo total do empreendimento: Custo global por sistema abastecimento de água: R\$ 920,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) Fator de correção (INCC): 2,177 População estimada: 1.368 habitantes com potencial para serem atendidos por SAA (população das comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro) Valor total: R\$ 920,00/hab * 2,177 * 1.368 hab * 3% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	Prefeitura Municipal	-	-	R\$ 41.098,28	R\$ 41.098,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 82.196,55
AA 3.4	AA 3.4 - Implantação dos novos sistemas coletivos de abastecimento de água	Premissa do custo de execução ser 97% do custo total do empreendimento. Custo total do empreendimento: Custo global por sistema abastecimento de água: R\$ 920,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) Fator de correção (INCC): 2,177 População estimada: 1.368 habitantes com potencial para serem atendidos por SAA (população das comunidades de Barra do Sítio, Consulta, Gado Bravo, Jataí, Junco, Lagoa do Sítio, Melada, Paus Preto, Roçado Velho, Tabocas e Tabuleiro) Valor total: R\$ 920,00/hab * 2,177 * 1.368 hab * 97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	FUNASA, CODEVASF, Prefeitura Municipal,	-	-	-	-	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 166.105,54	R\$ 2.657.688,57



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																			Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
AA 3.5	AA 3.5 - Ampliação da distribuição gratuita de hipoclorito de sódio pela Secretaria de Saúde	Não se aplica. Já é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 3.6	AA 3.6 - Cadastramento, sistematização e atualização das infraestruturas e principais dados que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 3.7	AA 3.7 - Implantação de tratamento de água nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	Premissa do custo da execução ser 97% do custo total do empreendimento. Custo total do empreendimento: custo da etapa de tratamento * custo global por sistema de abastecimento de água: 8% * R\$ 920,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios) = R\$ 73,60 /habitante. Fator de correção (INCC): 2,177 População estimada: 3.283 habitantes (considerando a população total de fim de plano dos 37 sistemas rurais, existentes ou com potencial de implantação) Valor total: R\$ 73,60/hab * 2,177 * 3.283 hab * 97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	FUNASA CODEVASF, Prefeitura Municipal,	-	-	-	-	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 31.890,32	R\$ 510.245,12
AA 4.1	AA 4.1 - Solicitação de outorga para as captações existentes	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 4.2	AA 4.2 - Instituição da cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido, junto ao órgão gestor de saneamento no município	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 4.3	AA 4.3 - Designação e capacitação de funcionários para manutenção dos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Estima-se uma verba anual de R\$ 25.000,00 para utilização na capacitação do corpo da Prefeitura e/ou prestadora, englobando os 4 eixos do saneamento + eixo institucional. Total: R\$ 25.000,00 / 5 eixos = R\$ 5.000,00 por eixo, sendo aqui apresentado apenas o referente ao eixo abastecimento de água.	Prefeitura Municipal, FUNASA	-	-	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 90.000,00



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																			Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
AA 4.4	AA 4.4 - Revitalização e manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água	Premissa: Será considerado 1% do valor do ativo por ano. O valor do ativo considera que 100% da população tem acesso aos sistemas de abastecimento de água, sejam eles gerenciados pela Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido. População com acesso no fim de plano: Aproximadamente 6.888 habitantes, considerando a projeção populacional. Preço por habitante do sistema global de abastecimento de água: R\$ 556,00 (considerando entre 2.001 e 4.000 domicílios, para a região Sudeste) Fator de correção (INCC): 2,177 Total: 6.888 habitantes * R\$ 556,00 /habitante * 2,177 * 1%	Prefeitura Municipal	-	-	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 4.631,84	R\$ 83.373,18
AA 4.5	AA 4.5 - Aquisição de bombas reservas e geradores para os sistemas coletivos de abastecimento de água operados pela Prefeitura Municipal	Não se aplica. Custos previstos na Ação AA 4.4.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 5.1	AA 5.1 - Elaboração e revisão do Plano de Controle de Perdas (PCP)	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 5.2	AA 5.2 - Hidrometração das ligações e economias de água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	Valor unitário do equipamento de micromedicação: R\$ 700,00/domicílio População a receber micromedicação: 3.246 habitantes (3,0 moradores/ domicílio) Domicílios a serem instalados: 1.082 domicílios Total: R\$ 700,00 / domicílio x 1.082 domicílios	Prefeitura Municipal	-	-	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 42.077,78	R\$ 757.400,00
AA 5.3	AA 5.3 - Implantação de setorização e macromedicação nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	Valor unitário do equipamento de macromedicação: R\$ 3.000,00/unidade Unidades a serem instaladas: 37 unidades (uma em cada sistema rural) Total: R\$ 3.000,00 / unidade x 37 unidades	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 9.250,00	R\$ 111.000,00
AA 5.4	AA 5.4 - Identificação e eliminação de vazamentos visíveis	Não se aplica. Custos previstos na Ação AA 4.4.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 5.5	AA 5.5 - Identificação e eliminação de vazamentos não visíveis	Não se aplica. Custos previstos na Ação AA 4.4.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 6.1	AA 6.1 - Ampliação da vigilância da qualidade da água	Não se aplica. Já é de responsabilidade do Poder Executivo (Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Saúde - Vigilância Sanitária, conforme programa VigiaÁgua, do Governo Federal)	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 6.2	AA 6.2 - Implantação do controle da qualidade da água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Não se aplica. É de responsabilidade do prestador dos serviços de abastecimento de água (Prefeitura ou outro prestador a ser definido)	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 7.1	AA 7.1 - Elaboração do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Não se aplica. A ser realizado pelo órgão gestor de recursos hídricos estadual (IGAM) e comitês de bacias (a exemplo do CBH Rio Verde Grande), devendo ser acompanhada pela equipe do órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																			Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
AA 7.2	AA 7.2 - Execução do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Não se aplica. A ser realizado pelo órgão gestor de recursos hídricos estadual (IGAM) e comitês de bacias (a exemplo do CBH Rio Verde Grande), devendo ser acompanhada pela equipe do órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
AA 7.3	AA 7.3 - Monitoramento dos corpos d'água	Não se aplica. A ser realizado pelo órgão gestor de recursos hídricos estadual (IGAM) e comitês de bacias (a exemplo do CBH Rio Verde Grande), devendo ser acompanhada pela equipe do órgão gestor do saneamento	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
TOTAL				R\$ 177.404,13	R\$ 177.404,13	R\$ 662.019,22	R\$ 662.019,22	R\$ 818.916,80	R\$ 818.916,80	R\$ 818.916,80	R\$ 818.916,80	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 258.955,48	R\$ 8.061.979,60

Fonte: Seletiva, 2021.

4.2.3. Plano de Execução do Programa de Esgotamento Sanitário

Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
ES 1.1	ES 1.1 - Atualização do cadastro técnico da rede coletora onde a Prefeitura atua, assim como das ligações e economias	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 1.2	ES 1.2 - Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento do sistema, por parte do prestador (Prefeitura)	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido, junto à equipe do órgão gestor do saneamento.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 1.3	ES 1.3 - Capacitação contínua da população sobre operar, manter e monitorar Tecnologias Sociais de esgotamento sanitário	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal junto ao órgão gestor de saneamento do município.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 1.4	ES 1.4 - Instituição de políticas de incentivo à limpeza das fossas rudimentares	Não se aplica. Responsabilidade do Poder Executivo junto ao Poder Legislativo Municipal.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 2.1	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	Premissa do custo do projeto ser 3% do custo total. Custo por implantação de sistema de esgotamento sanitário: R\$ 2.181,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) Fator de correção (INCC): 2,177 Total (Sede Municipal): 5.996 habitantes * R\$ 2.181,00/habitante * 2,177 Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008.	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido, FUNASA, MDR, MMA	R\$ 213.519,22	R\$ 213.519,22	R\$ 213.519,22	R\$ 213.519,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 854.076,90
ES 2.2	ES 2.2 - Obtenção de documentação necessária para adequação ou implantação da ETE da Sede de Mamonas	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 2.3	ES 2.3 - Operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário (SES) da Sede de Mamonas	Premissa: Será considerado 1% do valor do ativo por ano. O valor do ativo considera que 100% da população tem acesso ao sistema de esgotamento sanitário. População com acesso no fim de plano: aproximadamente 5.996 habitantes, considerando a projeção populacional da Sede. Preço por habitante do sistema global de esgotamento sanitário: R\$ 2.181,00 (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) - Fator de correção (INCC): 2,177 Total: 5.996 habitantes * R\$ 2.181,00/habitante * 2,177 * 1% por ano	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido	-	-	-	-	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 17.793,27	R\$ 284.692,30
ES 2.4	ES 2.4 - Implantação do monitoramento da eficiência de tratamento da ETE da Sede	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
ES 2.5	ES 2.5 - Orientações sobre a necessidade de conexão à rede coletora de esgoto na Sede	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal junto ao órgão gestor de saneamento do município.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 2.6	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	Premissa do custo da execução ser 97% do custo total do empreendimento. Custo total do empreendimento: custo da etapa de tratamento " custo global por sistema de esgotamento sanitário: 28% * R\$ 2.181,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) = R\$ 610,68 /habitante. Fator de correção (INCC): 2,177 População estimada: 5.996 habitantes Valor total: R\$ 610,68/hab * 2,177 * 5.996 hab * 97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido, FUNASA, MDR, MMA	-	-	R\$ 1.288.707,14	R\$ 1.288.707,14	R\$ 1.288.707,14	R\$ 1.288.707,14	R\$ 1.288.707,14	R\$ 1.288.707,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 7.732.242,83
ES 2.7	ES 2.7 - Capacitação de profissionais para a operacionalização da ETE e manutenção dos sistemas	Estima-se uma verba anual de R\$ 25.000,00 para utilização na capacitação do corpo da prestadora, englobando os 4 eixos do saneamento + eixo institucional. Total: R\$ 25.000,00 / 5 eixos = R\$ 5.000,00 por eixo, sendo aqui apresentado apenas o referente ao eixo esgotamento sanitário. Os custos dos demais estão previstos em cada componente.	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido, FUNASA, MDR, MMA	-	-	-	-	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 80.000,00
ES 2.8	ES 2.8 - Ampliação da rede coletora de esgoto da Sede	Premissa do custo do projeto ser 97% do custo total Custo de ampliação da rede por habitante: R\$ 202,00 (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) Estima-se que 70% da população na área de abrangência do sistema Sede não seja atendida pela rede coletora, sendo 4.197 habitantes, considerando a população total no final de plano. Fator de correção (INCC): 2,177 Total: R\$ 202,00 / habitante * 4.197 habitantes * 2,177 * 97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido, FUNASA, MDR, MMA	-	R\$ 298.379,69	R\$ 298.379,69	R\$ 298.379,69	R\$ 298.379,69	R\$ 298.379,69	R\$ 298.379,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 1.790.278,11
ES 2.9	ES 2.9 - Sistematização de dados e informações sobre a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido, unto ao órgão gestor de saneamento no município	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 2.10	ES 2.10 - Implementação da cobrança dos serviços de esgotamento sanitário	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido, unto ao órgão gestor de saneamento no município	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
ES 2.11	ES 2.11 - Implantação de Estação Elevatória de Esgoto (EEE) na Sede	Premissa do custo da execução ser 97% do custo total do empreendimento. Custo total do empreendimento: custo das elevatórias * custo global por sistema de esgotamento sanitário: 7% * R\$ 2.181,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) = R\$ 152,67 /habitante. Fator de correção (INCC): 2,177 População estimada: 5.996 habitantes Valor total: R\$ 152,67/hab * 2,177 * 5.996 hab * 97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	Prefeitura Municipal ou outro prestador a ser definido, FUNASA, MDR, MMA	-	-	-	-	R\$ 483.265,18	R\$ 483.265,18	R\$ 483.265,18	R\$ 483.265,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
ES 3.1	ES 3.1 - Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica e respectivo projeto para implantação de um novo sistema de esgotamento sanitário para atendimento da população sem acesso adequado	Premissa do custo do projeto ser 3% do custo total do empreendimento. Custo total do empreendimento: Custo global por sistema de esgotamento sanitário: R\$ 2.181,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) Fator de correção (INCC): 2,177 População estimada: 106 habitantes com potencial para serem atendidos por sistemas de esgotamento (população do distrito de Barrinhas) Valor total: R\$ 2.181,00/hab * 2,177 * 106 hab * 3% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	Prefeitura Municipal, FUNASA, MDR, MMA	-	-	-	-	-	R\$ 15.098,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 15.098,76
ES 3.2	ES 3.2 - Implantação de um novo sistema coletivo de esgotamento sanitário	Premissa do custo de execução ser 97% do custo total do empreendimento. Custo total do empreendimento: Custo global por sistema abastecimento de água: R\$ 2.181,00/habitante (de 1.000 a 2.000 domicílios, para a região Sudeste) Fator de correção (INCC): 2,177 População estimada: 106 habitantes com potencial para serem atendidos por sistemas de esgotamento (população do distrito de Barrinhas) Valor total: R\$ 2.181,00/hab * 2,177 * 106 hab * 97% Fonte: Nota Técnica SNSA 492/2010 (2011) - Com valores de 2008	Prefeitura Municipal, FUNASA, MDR, MMA	-	-	-	-	-	-	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 34.870,94	R\$ 488.193,16
ES 4.1	ES 4.1 - Identificação e cadastramento de domicílios em situação precária de esgotamento sanitário	Não se aplica. Responsabilidade da equipe do órgão gestor de saneamento do município.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
ES 4.2	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	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido, junto ao órgão gestor de saneamento no município	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ES 4.3	ES 4.3 - Implantação de soluções alternativas coletivas ou soluções individuais nas localidades não atendidas por serviços de esgotamento sanitário	Domicílios com soluções inadequadas: 1.047 domicílios (considerando o número de habitantes por domicílio igual a 3,0 (média para região Sudeste) e desconsiderando a projeção populacional das comunidades com potencial para sistema coletivo, já abordadas nas Ações ES 3.1 e ES 3.2) Valor por domicílio: R\$ 1.113,50 por fossa (1.500 L/dia) * 25% BDI = R\$ 1.391,87 Fator de correção (INCC): 2,177 Total fossas: 1.047 domicílios * R\$ 1.391,87 / domicílio * 2,177 Fonte: Censo (2010), SETOP (2019) Domicílios sem banheiro: 7 domicílios Custo Unitário por MSD: R\$ 3.000,00 / domicílio (premissa) Número de domicílios beneficiados: 7 domicílios (IBGE, 2010) Total MSD: 7 domicílios * R\$ 3.000 / domicílio TOTAL GERAL: (1.047 domicílios * R\$ 1.391,87 / domicílio * 2,177) + (7 domicílios * R\$ 3.000 / domicílio)	Prefeitura Municipal, FUNASA, MDR, MMA	-	-	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	R\$ 177.417,54	
ES 5.1	ES 5.1 - Fiscalização de pontos de lançamentos clandestinos de esgoto sanitário	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido, junto ao órgão gestor de saneamento no município	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ES 5.2	ES 5.2. - Fiscalização e monitoramento das fossas rudimentares	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido, junto ao órgão gestor de saneamento no município	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ES 5.3	ES 5.3 - Criação de canal de atendimento à população	Não se aplica. Responsabilidade da Prefeitura Municipal ou de outro prestador a ser definido, junto ao órgão gestor de saneamento no município	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL				R\$ 213.519,22	R\$ 511.898,91	R\$ 1.978.023,59	R\$ 1.978.023,59	R\$ 2.270.562,81	R\$ 2.285.661,57	R\$ 2.305.433,75	R\$ 2.007.054,06	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 235.081,75	R\$ 16.371.158,50	

Fonte: Seletiva, 2021.

4.2.4. Plano de Execução do Programa de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	O órgão de saneamento deverá desenvolver os procedimentos de controle e gestão. Estima-se uma verba anual de R\$ 18.000,00 (R\$ 1.500,00/mês) para utilização nos procedimentos de controle e gestão.	Não se aplica	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 360.000,00
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
RS 2.1	Ampliar e manter a área de cobertura de coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares nas áreas urbanas (Sede e distrito de Barrinhas) já atendidas, com frequências suficientes e de acordo com o planejamento dos serviços propostos na ação RS1.1	*Mão de obra: 3 profissionais de nível médio (1 motorista e 2 coletores): R\$ 25,79/h x 240 horas trabalhadas/mês (dos três funcionários, considerando 20 horas/semana cada um) + BDI (25%) * Combustível: R\$ 4,19 L do Diesel x autonomia 4 km/L x 250 kms rodados/mês * Manutenção e reparos do caminhão: R\$ 7.300,00 verba por ano Total: [(R\$ 25,79/h * 240h) + (250km / 4 km/L* R\$ 4,19/L)] x 12 meses + R\$ 7.300,00 Fonte: SETOP (2019) e Petrobras (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 84.717,70	R\$ 1.694.354,00
RS 2.2	Implantar e manter a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares nas localidades rurais que ainda não atendidas, seguindo o planejamento dos serviços propostos na ação RS 1.1	*Mão de obra: 6 profissionais de nível médio (2 motoristas e 4 coletores): R\$ 25,79/h x 480 horas trabalhadas/mês (dos seis funcionários, considerando 20 horas/semana cada um) + BDI (25%) * Combustível: R\$ 4,19 L do Diesel x autonomia 4 km/L x 250 kms rodados/mês * Manutenção e reparos do caminhão: R\$ 7.300,00 verba por ano Total: [(R\$ 25,79/h * 480h) + (250km / 4 km/L* R\$ 4,19/L)] x 12 meses + R\$ 7.300,00 Fonte: SETOP (2019) e Petrobras (2021)	Prefeitura Municipal	-	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 158.992,90	R\$ 3.020.865,10



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
RS 2.3	Ampliar e manter a área de cobertura dos serviços de limpeza pública nas áreas urbanas, seguindo o planejamento dos serviços proposto na ação RS1.1	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe que desenvolverá a ação RS 2.4	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
RS 2.4	Implantar e manter os serviços de limpeza pública nas localidades rurais, seguindo o planejamento de execução dos serviços propostos na ação RS1.1	*Mão de obra: 6 profissionais de nível médio para execução de todos os serviços relacionados à limpeza pública no município: R\$ 25,79/h x 720 horas trabalhadas/mês (considerando 30 horas/semana cada um) x 12 meses + BDI (25%) Fonte: SETOP (2019) *Dependendo da demanda, a Prefeitura pode utilizar do seu quadro efetivo, sem a necessidade de realizar novas contratações.	Prefeitura Municipal	-	-	-	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 111.413,05	R\$ 1.894.021,85
RS 2.5	Realizar campanhas de sensibilização junto à população, sobre acondicionamento e disponibilização adequada dos resíduos domiciliares para a coleta convencional	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Lixeiras seletivas: R\$ 569,90 por conjunto de lixeiras de coleta seletiva Quantidade: 8 unidades Total: R\$ 569,90 * 8 Fonte: Webplastico (2021)	Prefeitura Municipal	-	R\$ 2.279,60	R\$ 2.279,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 4.559,20
RS 2.7	Adequar os veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos domésticos nas áreas urbanas e localidades rurais	Valor do Veículo (Caminhão Compactador de Lixo): R\$ 166.159,00 Veículo Volkswagen 17280 E Constellation 2P, ano 2016 Valor do Veículo (Caminhão para coleta seletiva de materiais recicláveis): R\$ 113.365,00 Veículo Volkswagen 9150 E Worker 2P, ano 2012 Fonte: Tabela Fipec (2021)	Prefeitura Municipal / FUNASA	-	-	-	R\$ 279.524,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 279.524,00
RS 3.1	Realizar campanhas de sensibilização e informação, para incentivar a participação da população no programa de coleta seletiva a ser implantado	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Quantidade necessária: 9 unidades, considerando os bairros da Sede e o Distrito de Barrinhas Total: R\$ 16.000/PEV x 9 + BDI (25%) Fonte: ABRELPE (2015) Obs.: A instalação dos PEVs deverá acompanhar a área de implantação da coleta seletiva	Prefeitura Municipal	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 7.200,01	R\$ 144.000,25
RS 3.3	Implantar e manter a coleta seletiva nos bairros da Sede, distrito de Barrinhas e nas localidades rurais, considerando o planejamento dos serviços de coleta propostos na ação RS1.1	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe que desenvolverá a ação RS 2.4.	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
RS 3.4	Criar mecanismos para incentivar a formalização/regularização de cooperativas ou Associações de catadores de materiais recicláveis	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
RS 3.5	Criar mecanismos para a inclusão catadores de materiais recicláveis, como prestadores de serviços de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
RS 3.6	Prestar apoio técnico e social aos membros das associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
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	Contratação de profissionais: Engenheiro Civil Júnior - 150 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%) Engenheiro Intermediário - 60 horas x 97,15/h + BDI (25%) Engenheiro Sênior - 40 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Total por revisão: (150 h * 84,49/h + BDI (25%)) + (60 h * 97,15/h + BDI (25%)) + (40 h * 109,84/h + BDI (25%)) Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	-	-	R\$ 22.896,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 22.896,85
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	UTC para 0,6t/dia de reciclável Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do "Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos" (dez/2009).	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	R\$ 179.188,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 179.188,90
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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/cooperativa de catadores de materiais recicláveis a ser criada	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Implementação de ecopontos: R\$ 1.600,00 por unidade Unidades necessárias: 20 unidades, considerando a Sede Municipal e as comunidades rurais Total: R\$ 1.600,00 /unidade * 20 unidades + BDI (25%) Fonte: Cotação em empresas especializadas (2019)	Prefeitura Municipal	-	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 1.684,22	R\$ 32.000,25
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Não se aplica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
RS 4.4	Adequar a gestão dos Resíduos de 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	Elaboração dos Planos: R\$ 3.500,00 (orçamento com consultores) + BDI (25%) x 8 unidades de saúde Atualização dos planos: A ser realizada por equipe própria da Prefeitura	Prefeitura Municipal	-	-	-	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 3.502,00	R\$ 59.534,00
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	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe do órgão gestor do saneamento que desenvolverá esta e outras ações previstas nesse PMSB	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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)	Engenheiro Civil Júnior - 40 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%) Engenheiro Sênior - 10 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico de nível superior - 40 horas x R\$ 84,49 + BDI (25%) Total por revisão: (40 h * 84,49/h + BDI (25%)) + (10 h * 109,84/h + BDI (25%)) + (40 h * 84,49/h + BDI (25%)) Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Não se aplica	-	-	-	-	-	R\$ 7.857,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 7.857,69



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
RS 4.7	Executar a alternativa selecionada para reciclagem de resíduos de construção e demolição conforme ação A-RS4.5	Não se aplica Custos já previstos na contratação da equipe que desenvolverá a ação RS 4.7.	Prefeitura Municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ -
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	Engenheiro Júnior - 120 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%) Engenheiro Sênior - 20 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico de nível superior - 120 horas x R\$ 84,49 + BDI (25%) Total por revisão: (120 h * 84,49/h + BDI (25%)) + (20 h * 109,84/h + BDI (25%)) + (120 h * 84,49/h + BDI (25%)) Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ 11.237,25	R\$ 11.237,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 22.474,49
RS 5.1	Fornecer equipamentos de proteção individual e coletiva para os profissionais envolvidos nas operações de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, providenciando a substituição, se necessário	Custo médio anual dos EPIs: R\$ 237,60 x 28 profissionais x 1 troca por ano + BDI (25%) Fonte: SETOP (2019)	Prefeitura Municipal	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 6.653,05	R\$ 133.061,00
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	Estima-se uma verba anual de R\$ 25.000,00 para utilização na capacitação do corpo da prefeitura e/ou prestadora, englobando os 4 eixos do saneamento + eixo institucional. Total: R\$ 25.000,00 / 5 eixos = R\$ 5.000,00 por eixo, sendo aqui apresentado apenas o referente ao eixo de resíduos sólidos. Os custos dos demais estão previstos em cada componente	Prefeitura Municipal	-	-	-	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 294,12	R\$ 5.000,00
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	Unidades de Saúde: 7 Considerou-se verba de R\$ 5.000,00 por unidade de saúde para adequação dos espaços de armazenamento, sendo 7 unidades de saúde. Total: R\$ 5.000,00 x 7 unidades Custos de capacitação já previstos na ação RS 5.2	Prefeitura Municipal	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 1.750,00	R\$ 31.500,00
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	Engenheiro Júnior - 120 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%) Engenheiro Sênior - 20 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico de nível superior - 120 horas x R\$ 84,49 + BDI (25%) Total por revisão: (120 h * 84,49/h + BDI (25%)) + (20 h * 109,84/h + BDI (25%)) + (120 h * 84,49/h + BDI (25%)) Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ 22.475,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 22.475,15
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	Gastos após a implantação da solução adequada de destinação final dos resíduos coletados. Estimativa de custo do encerramento: R\$ 500.000,00 Obs.: Os custos para execução da ação devem ser mais bem orçados após a elaboração dos estudos propostos (Ação A-RS35) baseados no nível de contaminação do local.	Prefeitura Municipal	-	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 588.362,89	R\$ 11.178.895,00
RS 6.3	Executar projetos para desativar e recuperar a área do lixão, bem como outros locais de disposição inadequada de resíduos	Gastos após a implantação da solução adequada de destinação final dos resíduos coletados. Estimativa de custo do encerramento: R\$ 500.000,00 Obs.: Os custos para execução da ação devem ser mais bem orçados após a elaboração dos estudos propostos (Ação A-RS35) baseados no nível de contaminação do local.	Prefeitura Municipal	-	-	R\$ 500.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 500.000,00
Total				R\$ 152.033,16	R\$ 880.877,63	R\$ 1.392.537,23	R\$ 1.262.093,95	R\$ 982.569,95	R\$ 1.169.616,54	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 982.569,95	R\$ 19.592.207,73

Fonte: Seletiva, 2021.



4.2.5. Plano de Execução do Programa de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
DP 1.1	Elaboração de legislação referente ao componente de Drenagem, como Lei de Uso e Ocupação do Solo e Código de Obras.	Não se aplica Já é de responsabilidade dos Poderes Legislativo (Câmara de Vereadores) e Executivo (Prefeitura Municipal)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
DP 1.2	Articulação para formalização de consórcios de cooperação entre prefeituras e entidades vinculadas às bacias hidrográficas nas quais o município está situado	Não se aplica É de responsabilidade da gestão pública buscar os consórcios de cooperação com os demais municípios.	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
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	Elaboração de estudo: Engenheiro Sênior - 80 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Total: (80 h * R\$ 109,84/h * 1,25) = R\$ 10.984,00 Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ 10.984,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.984,00
DP 2.1	Elaborar e manter atualizado o Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem Urbana e das vias pavimentadas do município	Não se aplica Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
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	Premissa 1: Custo dos projetos referente a 3% do custo total do empreendimento; Premissa 2: Estimado que 10% da extensão total das vias pavimentadas necessitam de sistema de drenagem, sendo a referida extensão podendo variar de acordo com a ação DP 2.1 e a porcentagem estimada podendo variar de acordo com os estudos necessários Premissa 3: Considerado no cálculo um custo de BSTC Ø 0,60m, sendo o diâmetro sofrendo alteração de acordo com os projetos.	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 48.435,63	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 48.435,63
DP 2.3	Execução dos projetos de implantação de sistema de drenagem, conforme ação DP2.2	Premissa 4: O custo apresentado por metro para o BSTC Ø 0,60m não contempla escavação e compactação, sendo estimado um acréscimo de 40% para tal. Custo total do empreendimento: Engenheiro Sênior: 160 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico Sênior (Nível superior): 160 horas x R\$ 40,93/h + BDI (25%) Custo por km de rede de drenagem: R\$ 289.250,00/km + Escavação e Compactação (40%) + BDI (25%) Total: (160h * R\$109,84 * 1,25) + (160h * R\$40,93 * 1,25) + (0,10 * 31,30 km * R\$ 289.250,00/km * 1,40 * 1,25) = R\$ 1.662.956,50 Custo de elaboração dos projetos: 3% do valor total do empreendimento: R\$ 48.435,63 Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Ministério do Desenvolvim ento Regional / Caixa Econômica Federal / FUNASA	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 403.630,22	R\$ 403.630,22	R\$ 403.630,22	R\$ 403.630,22	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.614.520,88
DP 2.4	Realização de estudos e projetos para implantação de soluções baseadas na natureza para manejo de águas pluviais, especialmente nas localidades rurais	Elaboração de estudo e projetos: Engenheiro Sênior: 40 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico Sênior (Nível superior): 160 horas x R\$ 40,93/h + BDI (25%) Total: (40h * R\$109,84/h * 1,25) + (80h * R\$40,93/h * 1,25) = R\$9.585,00 Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.585,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.585,00



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
DP 2.5	Execução dos projetos para implementação de soluções baseadas na natureza, conforme ação DP2.4	Não se aplica Os custos de implementação das soluções deverão ser orçados posteriormente, após definição da solução a ser utilizada e dos locais a serem implementados.	Ministério do Desenvolvm ento Regional / Caixa Econômica Federal / FUNASA	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
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	Premissa 1: Custo dos projetos referente a 3% do custo total do empreendimento; Premissa 2: Estimado que 10% da extensão total das vias não pavimentadas no município necessitam de pavimentação, sendo a referida extensão podendo variar de acordo com a ação DP 2.1 e a porcentagem estimada podendo variar de acordo com os estudos necessários Premissa 3: Considerado uma via com largura de 7 metros. Premissa 4: Considerado no cálculo um custo de pavimentação em paralelepípedo com 10,0 cm de espessura. Premissa 5: O custo apresentado por metro quadrado de pavimentação não contempla o transporte dos materiais, sendo estimado um acréscimo de 20% para tal. Custo total do empreendimento: Engenheiro Sênior: 160 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico Sênior (Nível superior): 160 horas x R\$ 40,93/h + BDI (25%) Custo por m² de via pavimentada: R\$ 36,89/m² + Transporte de Materiais (20%) + BDI (25%) Total: (160h * R\$109,84 * 1,25) + (160h * R\$40,93 * 1,25) + (0,10 * (26.300m * 7m) * R\$ 36,89/m² * 1,20 * 1,25) = R\$ 1.048.871,35 Custo dos projetos: 3% desse valor: R\$ 31.466,14 Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 31.466,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 31.466,14
DP 2.7	Execução de projetos de pavimentação de vias em locais críticos, conforme ação DP2.6	Engenheiro Sênior: 160 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico Sênior (Nível superior): 160 horas x R\$ 40,93/h + BDI (25%) Custo por m² de via pavimentada: R\$ 36,89/m² + Transporte de Materiais (20%) + BDI (25%) Total: (160h * R\$109,84 * 1,25) + (160h * R\$40,93 * 1,25) + (0,10 * (26.300m * 7m) * R\$ 36,89/m² * 1,20 * 1,25) = R\$ 1.048.871,35 Custo dos projetos: 3% desse valor: R\$ 31.466,14 Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Ministério do Desenvolvm ento Regional / Caixa Econômica Federal / FUNASA	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 262.217,84	R\$ 262.217,84	R\$ 262.217,84	R\$ 262.217,84	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.048.871,35
DP 2.8	Elaboração do Plano de Manutenção Preventiva das Infraestruturas de Drenagem bem como das vias pavimentadas	Elaboração do Plano de Manutenção Preventiva: Engenheiro Sênior: 40 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Técnico Sênior (Nível superior): 160 horas x R\$ 40,93/h + BDI (25%) Total: (40h * R\$109,84/h * 1,25) + (80h * R\$40,93/h * 1,25) = R\$9.585,00 Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ 9.585,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.585,00
DP 2.9	Implantação e manutenção do Sistema de Operação e Manutenção Preventiva	Não se aplica Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
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 dos estudos: Engenheiro Junior: 80 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%) Total: (80h * R\$84,49/h * 1,25) = R\$8.449,00 Atualizações: Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ 8.449,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.449,00
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 do Plano de Desocupação de Áreas de Risco de Inundação, Enchentes e Alagamentos: Engenheiro Sênior: 40 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Total: (40h * R\$109,84/h * 1,25) = R\$5.492,00 Atualizações: Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.492,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.492,00



Código da ação	Nome da ação	Memória de Cálculo	Fonte(s) de recursos	Orçamento das ações (R\$)																				Total
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
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 do Plano de Prevenção a Ocupação das Áreas de Risco de Inundação, Enchentes e Alagamentos: Engenheiro Sênior: 40 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Total: (40h * R\$109,84/h * 1,25) = R\$5.492,00 Atualizações: Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.492,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.492,00
DP 4.1	Realizar o levantamento e mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município e atualizá-lo sempre que necessário	Elaboração do levantamento e do mapeamento: Engenheiro Junior: 80 horas x R\$ 84,49/h + BDI (25%) Total: (80h * R\$84,49/h * 1,25) = R\$8.449,00 Atualizações: Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ 8.449,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.449,00
DP 4.2	Contratar empresa especializada em recuperação dos locais com ocorrência de erosão e assoreamento	Não se aplica Por se tratar da recuperação das áreas levantadas, os custos só podem ser levantados após a definição do quantitativo de locais identificados bem como do grau de intensificação do processo erosivo.	Ministério do Desenvolvm ento Regional / Caixa Econômica Federal / FUNASA	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
DP 4.3	Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades e atualizá-lo sempre que necessário	Elaboração do Estudo das áreas verdes: Engenheiro Sênior: 80 horas x R\$ 109,84/h + BDI (25%) Total: (80h * R\$109,84/h * 1,25) = R\$10.984,00 Atualizações: Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ 10.984,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.984,00
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	Contratação de profissional para a Secretaria Municipal de Obras: Dois profissionais de serviços gerais: 2 x 12 meses x R\$1.100,00 + BDI (25%) Total: (2 * 12 meses * R\$1.100,00 * 1,25) = R\$33.000,00 Fonte: Setop - Regional Norte de Minas (2021)	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 594.000,00
DP 5.2	Realização de capacitação dos profissionais envolvidos com as ações relacionadas à drenagem e manejo de águas pluviais	Não se aplica Custos já previstos na ação proposta no eixo de Fortalecimento e Desenvolvimento Institucional, referente à contratação de equipe responsável pelas capacitações dos diferentes profissionais envolvidos com o saneamento básico no município	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
DP 6.1	Fiscalização de lançamento irregular de esgotos no sistema de drenagem e nos corpos hídricos do município	Não se aplica Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
DP 6.2	Fiscalização do cumprimento da legislação municipal no que tange a obras e outras intervenções no sistema construído, ou natural, de drenagem.	Não se aplica Custos já previstos na ação referente à criação do órgão gestor do saneamento básico, que desenvolverá está e outras ações no município	Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total				R\$ 9.585,00	R\$ 38.866,00	R\$ 53.569,00	R\$ 112.901,77	R\$ 698.848,06	R\$ 698.848,06	R\$ 698.848,06	R\$ 698.848,06	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 3.406.313,99

Fonte: Seletiva, 2021.



4.3. Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações

Conforme recomendado no Termo de Referência (TR) do Ato Convocatório 004/2020, que subsidiou a elaboração do presente PMSB, a hierarquização dos programas, projetos e ações do plano pode seguir a metodologia proposta no TR da Funasa para elaboração de PMSBs, versão 2018. A metodologia proposta apresenta onze critérios distribuídos segundo a sua natureza: institucional; social; ambiental; econômico-financeiro e operacional. Os onze critérios recomendados no TR são apresentados na Tabela 53 com suas respectivas descrições.

Tabela 53 – Descrição dos critérios da metodologia para hierarquização das propostas do PMSB, conforme o TR Funasa 2018

Critério	Descrição	Peso do critério no cálculo
Integralidade	Um projeto em um determinado serviço equaciona também problemas diagnosticados em um ou mais dos outros serviços de saneamento básico.	4,5
Intersectorialidade	Um projeto na área de saneamento básico impacta positivamente uma outra área, ajudando a equacionar problemas diagnosticados no PMSB ao tratar das interfaces do saneamento com outras políticas públicas (saúde, meio ambiente, gestão de recursos hídricos, habitação de interesse social, desenvolvimento local, entre outras).	2,5
Regulação pública	Um projeto tem por objetivo fortalecer a capacidade de gestão da Administração Municipal (direta e indireta), qualificando o seu papel de titular dos serviços de saneamento básico.	3,0
Participação e controle social	Um projeto tem por objetivo promover o exercício do controle social sobre todas as atividades de gestão dos serviços, bem como o de qualificar a participação popular no processo de formulação, implementação e avaliação da Política Pública e do PMSB.	3,0
Universalização e inclusão social	Um projeto ajuda a reduzir o nível de desigualdades sociais do município por meio de implantação e prestação dos serviços de saneamento básico nas áreas diagnosticadas como lugares onde moram famílias de baixa renda e submetidas a situação de vulnerabilidade, tanto na área urbana quanto na área rural	5,0



Critério	Descrição	Peso do critério no cálculo
Reparação ambiental	Um projeto repara algum tipo de dano ambiental provocado pela ausência e/ou deficiência de saneamento básico, e com a implantação de um ou mais serviços na área de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário e/ou de manejo de resíduos sólidos e/ou de manejo de águas pluviais, o setor deixa de impactar o meio ambiente.	2,0
Reparação ambiental e conformidade legal	Um projeto de reparação ambiental também equaciona alguma pendência legal, como por exemplo um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou outro tipo de Termo de Acordo.	1,5
Fonte de financiamento disponíveis	Um projeto conta com fontes de recursos disponíveis para sua implementação, seja no âmbito do governo federal, governo estadual, comitês de bacia, consórcios públicos, entre outras instâncias, ou ainda de organismos multilaterais de cooperação. Entram nesse critério eventuais recursos disponibilizados por agentes privados, seja em parceria com o poder público local, seja em contrapartida ou em compensação em decorrência da presença de algum empreendimento de grande porte no município.	1,0
Melhor relação custo-benefício	Um projeto implementado beneficia um número maior de pessoas, se implementada em uma área e não em outra, ou pelo próprio alcance da ação.	0,5
Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	Um projeto implementado tem por objetivo subsidiar a estruturação de uma política de remuneração dos serviços e/ou fomentar a recuperação dos custos dos serviços prestados, desde que as duas situações ocorram de acordo com os termos estabelecidos na Lei no 11.445/2007.	4,0
Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Um projeto implementado resulta na melhoria da qualidade da prestação dos serviços, seja com relação ao regime de eficiência e de eficácia da parte do prestador de serviços, seja com relação à efetividade gerada para a população usuária.	3,5

Fonte: FUNASA, 2018.

Para a aplicação da metodologia proposta, optou-se, a princípio, por hierarquizar apenas as ações, tendo em vista que as ações inseridas em um mesmo programa podem apresentar prioridade diferentes. Desta forma, considerou-se de antemão que todas as ações estruturantes devem ter prioridade máxima¹⁸ para a adequação do

¹⁸ De acordo o Plano Nacional de Saneamento Básico, PLANSAB (BRASIL, 2014, p. 55), as medidas estruturantes “pelo seu caráter multidisciplinar, são capazes de prover os sistemas, com ações voltadas para a eficiência, a eficácia e a efetividade na oferta de serviços de saneamento. Tais medidas evocam o suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos referidos serviços”. Nesse sentido, justifica-se a importância das ações estruturantes no sentido de não só fortalecer a capacidade



saneamento básico no município de Mamonas, ficando todas em 1ª posição. As demais ações, de natureza estrutural, foram submetidas à hierarquização segundo os critérios apresentados, para classificação da 2ª posição em diante. Cada ação foi avaliada considerando-se todos os critérios, sendo dada uma pontuação para ilustrar se o critério se aplicava à ação, não se aplicava à ação ou se aplicava parcialmente, conforme pontuação a seguir:

- Critério não se aplica à ação = 0,0
- Critério se aplica parcialmente à ação = 0,5
- Critério se aplica à ação = 1,0

A pontuação do critério foi multiplicada pelo peso deste, sendo posteriormente somadas a pontuação de cada critério para a ação em análise, definindo assim a pontuação da ação na hierarquização. Após análise de todas as ações, foram então, definidas as prioridades, conforme o eixo do saneamento. O resultado da hierarquização é apresentado abaixo (Tabela 54 à Tabela 58).



Tabela 54 – Hierarquização das propostas de Reestruturação e Fortalecimento Institucional

Código da ação	Nome da ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											TOTAL	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
IN 1.1	Instituir e executar a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), bem como os regulamentos específicos dos serviços de saneamento	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 1.2	Instituir e fortalecer o Conselho Municipal de Saneamento Básico ou reestruturar o Conselho Municipal de Meio Ambiente, para tratar de agenda do saneamento básico	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 1.3	Criar o Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB) e monitorar a aplicação dos seus recursos	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 1.4	Instituir e manter o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.1	Revisar o PMSB, em compatibilidade com os instrumentos legais pertinentes	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.2	Incluir todas as ações previstas nesse PMSB no Plano Plurianual atual e nos próximos	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.3	Informar corretamente dados anuais ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente aos componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem e manejo águas pluviais	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.4	Definir, implementar e manter canal de comunicação com a população sobre saneamento básico	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.5	Buscar integração entre as secretarias municipais para elaborar/revisar os instrumentos municipais de gestão territorial (lei de parcelamento e uso do solo, código de obras, código de posturas, plano de habitação, plano de regularização fundiária, etc)	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.6	Implementar e manter fiscalização dos instrumentos normativos municipais	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.7	Identificar e cadastrar os tipos de soluções em saneamento básico adotadas pelas famílias residentes no município, bem como levantamento da população flutuante, de modo a subsidiar a elaboração de projetos	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 2.8	Fortalecer a participação do município de Mamonas no Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas – União Serra Geral	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º



Código da ação	Nome da ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											TOTAL	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
IN 3.1	Definir, estruturar e manter um órgão responsável pela gestão do saneamento básico no município, possibilitando a integração dos quatro eixos do saneamento básico, sob administração municipal ou não, e desses com outras Secretarias Municipais de Governo e repartições públicas	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 3.2	Definir a melhor alternativa para prestação dos serviços de abastecimento de água na Sede, distrito de Barrinhas e comunidades rurais, dos serviços de esgotamento sanitário em todo o município, e estruturar a prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais e dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 3.3	Definir e estruturar órgão responsável pela fiscalização, avaliação e regulação dos serviços de saneamento básico	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 3.4	Estabelecer capacitação permanente para pessoal efetivo da Prefeitura Municipal, pessoal contratado, empresas terceirizadas e representantes das associações comunitárias envolvidos na prestação dos serviços de saneamento	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 4.1	Desenvolver estudos para elaboração/revisão e implementação de modelo de cobrança para os serviços de manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e esgotamento sanitário (este após implementação dos serviços) e abastecimento de água na Sede, Distrito de Barrinhas e comunidades rurais	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 4.2	Implementar e manter a cobrança pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, considerando a adequação progressiva e gradual dos serviços e a universalização do acesso	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 4.3	Implementar e divulgar para a população o direito à tarifa social para as famílias de baixa renda	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 4.4	Acompanhar fontes de financiamento para captação de recursos	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 5.1	Estruturar, implementar e manter um Programa Permanente de Educação Popular em Saneamento Básico	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
IN 6.1	Realizar acompanhamento da implantação e utilização das soluções sanitárias propostas, bem como mapear a incidência de doenças relacionadas à ausência ou inutilização destas	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º

Fonte: Seletiva, 2021.



Tabela 55 – Hierarquização das propostas para o Abastecimento de Água

Código da Ação		Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
AA 1.1	AA 1.1 - Atualização do cadastro técnico da rede de abastecimento de água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 1.2	AA 1.2 - Elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA) dos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 1.3	AA 1.3 - Atualização do cadastro das ligações e economias de água dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 1.4	AA 1.4 - Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 3.1	AA 3.1 - Identificação e cadastramento de domicílios não ligados às redes de distribuição de água	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 3.2	AA 3.2 - Definição dos prestadores de serviços para os novos sistemas coletivos de abastecimento de água a serem implantados	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 3.3	AA 3.3 - Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica e respectivo projeto para implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 3.5	AA 3.5 - Ampliação da distribuição gratuita de hipoclorito de sódio pela Secretaria de Saúde	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 3.6	AA 3.6 - Cadastramento, sistematização e atualização das infraestruturas e principais dados que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 4.1	AA 4.1 - Solicitação de outorga para as captações existentes	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 4.2	AA 4.2 - Instituição da cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 4.3	AA 4.3 - Designação e capacitação de funcionários para manutenção dos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 4.4	AA 4.4 - Revitalização e manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 4.5	AA 4.5 - Aquisição de bombas reservas e geradores para os sistemas coletivos de abastecimento de água operados pela Prefeitura Municipal	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 5.1	AA 5.1 - Elaboração e revisão do Plano de Controle de Perdas (PCP)	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º



Código da Ação	Nome da Ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
AA 5.4	AA 5.4 - Identificação e eliminação de vazamentos visíveis	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 5.5	AA 5.5 - Identificação e eliminação de vazamentos não visíveis	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 6.1	AA 6.1 - Ampliação da vigilância da qualidade da água	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 6.2	AA 6.2 - Implantação do controle da qualidade da água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 7.1	AA 7.1 - Elaboração do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 7.2	AA 7.2 - Execução do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 7.3	AA 7.3 - Monitoramento dos corpos d'água	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
AA 2.1	AA 2.1 - 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	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	11,5	2º
AA 2.2	AA 2.2 - Ampliação da capacidade de reservação do sistema de abastecimento da Prefeitura Municipal na Sede	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	11,5	2º
AA 3.4	AA 3.4 - Implantação dos novos sistemas coletivos de abastecimento de água	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	11,5	2º
AA 3.7	AA 3.7 - Implantação de tratamento de água nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	11,5	2º
AA 5.2	AA 5.2 - Hidrometração das ligações e economias de água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	0	1	0	0,5	0	0	0	1	0	0	1	11,5	2º
AA 5.3	AA 5.3 - Implantação de setorização e macromedição nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10,0	3º

Fonte: Seletiva, 2021.



Tabela 56 – Hierarquização das propostas para o Esgotamento Sanitário

Código da Ação	Nome da Ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
ES 1.1	Realizar e manter atualizado o cadastro técnico dos sistemas de esgotamento sanitário												-	1º
ES 1.2	Elaborar e implementar manuais de operação, manutenção e monitoramento dos sistemas e soluções de esgotamento sanitário												-	1º
ES 1.3	Capacitar periodicamente os colaboradores responsáveis pela operação, manutenção e conservação dos sistemas de esgotamento sanitário												-	1º
ES 1.4	Capacitar continuamente a população sobre as Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) e demais soluções individuais de esgotamento sanitário												-	1º
ES 2.1	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												-	1º
ES 2.2	ES 2.2 - Obtenção de documentação necessária para adequação ou implantação da ETE da Sede de Mamonas												-	1º
ES 2.3	ES 2.3 - Operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário (SES) da Sede de Mamonas												-	1º
ES 2.4	ES 2.4 - Implantação do monitoramento da eficiência de tratamento da ETE da Sede												-	1º
ES 2.5	ES 2.5 - Orientações sobre a necessidade de conexão à rede coletora de esgoto na Sede												-	1º
ES 2.7	ES 2.7 - Capacitação de profissionais para a operacionalização da ETE e manutenção dos sistemas												-	1º
ES 2.9	ES 2.9 - Sistematização de dados e informações sobre a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município												-	1º
ES 2.10	ES 2.10 - Implementação da cobrança dos serviços de esgotamento sanitário												-	1º



Código da Ação	Nome da Ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersectorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
ES 3.1	ES 3.1 - Elaboração de estudo de viabilidade técnica e econômica e respectivo projeto para implantação de um novo sistema de esgotamento sanitário para atendimento da população sem acesso adequado	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
ES 4.1	ES 4.1 - Identificação e cadastramento de domicílios em situação precária de esgotamento sanitário	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
ES 4.2	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	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
ES 5.1	ES 5.1 - Fiscalização de pontos de lançamentos clandestinos de esgoto sanitário	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
ES 5.2	ES 5.2 - Fiscalização e monitoramento das fossas rudimentares	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
ES 5.3	ES 5.3 - Criação de canal de atendimento à população	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
ES 2.6	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	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	24,0	2º
ES 2.8	ES 2.8 - Ampliação da rede coletora de esgoto da Sede	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	24,0	2º
ES 2.11	ES 2.11 - Implantação de Estação Elevatória de Esgoto (EEE) na Sede	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	24,0	2º
ES 4.3	ES 4.3 - Implantação de soluções alternativas coletivas ou soluções individuais nas localidades não atendidas por serviços de esgotamento sanitário	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	22,0	3º
ES 3.2	ES 3.2 - Implantação de um novo sistema coletivo de esgotamento sanitário	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	19,0	4º

Fonte: Seletiva, 2021.



Tabela 57 – Hierarquização das propostas para a Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Código da ação	Nome da ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
RS 2.5	Realizar campanhas de sensibilização junto à população, sobre acondicionamento e disponibilização adequada dos resíduos domiciliares para a coleta convencional	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
RS 3.1	Realizar campanhas de sensibilização e informação, para incentivar a participação da população no programa de coleta seletiva a ser implantado	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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/cooperativa de catadores de materiais recicláveis a ser criada	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
RS 3.4	Criar mecanismos para incentivar a formalização/regularização de cooperativas ou Associações de catadores de materiais recicláveis	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º



Código da ação	Nome da ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersectorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
RS 3.5	Criar mecanismos para a inclusão catadores de materiais recicláveis, como prestadores de serviços de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
RS 3.6	Prestar apoio técnico e social aos membros das associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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)	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1											-	1º



Código da ação		Critérios, pesos e pontuações por critério										Total	Posição	
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício			Melhoria da qualidade da prestação dos serviços
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5			3,5
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1										-	1º	
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	Ação essencialmente estruturante - Prioridade 1										-	1º	
RS 2.7	Adequar os veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos domésticos nas áreas urbanas e localidades rurais	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	1	1	1	12,0	2º
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	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	1	1	1	12,0	2º
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	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	1	1	1	12,0	2º
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	0,5	0,5	0	0	0	1	0,5	0	1	1	1	11,3	3º
RS 3.3	Implantar e manter a coleta seletiva nos bairros da Sede, distrito de Barrinhas e nas localidades rurais, considerando o planejamento dos serviços de coleta propostos na ação RS1.1	0,5	0,5	0	0	0	1	0,5	0	1	1	1	11,3	3º
RS 4.7	Executar a alternativa selecionada para reciclagem de resíduos de construção e demolição conforme ação A-RS4.5	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	0	1	1	11,0	4º
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	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	0	0	1	10,5	4º
RS 6.3	Executar projetos para desativar e recuperar a área do lixão, bem como outros locais de disposição inadequada de resíduos	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	0	0	1	10,5	5º



Código da ação		Critérios, pesos e pontuações por critério										Total	Posição	
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício			Melhoria da qualidade da prestação dos serviços
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5			3,5
RS 2.1	Ampliar e manter a área de cobertura de coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares nas áreas urbanas (Sede e distrito de Barrinhas) já atendidas, com frequências suficientes e de acordo com o planejamento dos serviços propostos na ação RS1.1	0,5	0,5	0	0	0	1	0,5	0	0	1	1	10,3	6º
RS 2.2	Implantar e manter a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares nas localidades rurais que ainda não atendidas, seguindo o planejamento dos serviços propostos na ação RS 1.1	0,5	0,5	0	0	0	1	0,5	0	0	1	1	10,3	6º
RS 2.3	Ampliar e manter a área de cobertura dos serviços de limpeza pública nas áreas urbanas, seguindo o planejamento dos serviços proposto na ação RS1.1	0,5	0,5	0	0	0	1	0,5	0	0	1	1	10,3	6º
RS 2.4	Implantar e manter os serviços de limpeza pública nas localidades rurais, seguindo o planejamento de execução dos serviços propostos na ação RS1.1	0,5	0,5	0	0	0	1	0,5	0	0	1	1	10,3	6º
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	0,5	0,5	0	0	0	0,5	1	0	0	1	1	10,0	7º
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	0	0,5	0	0	0	1	1	0	0	0	0,5	6,5	8º

Fonte: Seletiva, 2021.



Tabela 58 – Hierarquização das propostas para a Drenagem e manejo das águas pluviais

Código da Ação	Nome da Ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
DP 1.1	Elaboração de legislação referente ao componente de Drenagem, como Lei de Uso e Ocupação do Solo e Código de Obras.					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
DP 1.2	Articulação para formalização de consórcios de cooperação entre prefeituras e entidades vinculadas às bacias hidrográficas nas quais o município está situado					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
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					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
DP 2.1	Elaborar e manter atualizado o Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem Urbana e das vias pavimentadas do município					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
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					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
DP 2.4	Realização de estudos e projetos para implantação de soluções baseadas na natureza para manejo de águas pluviais, especialmente nas localidades rurais					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
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					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
DP 2.8	Elaboração do Plano de Manutenção Preventiva das Infraestruturas de Drenagem bem como das vias pavimentadas					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
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.					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
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.					Ação estruturante - Prioridade 1							-	3º
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.					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º
DP 4.1	Realizar o levantamento e mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município e atualizá-lo sempre que necessário					Ação estruturante - Prioridade 1							-	1º



Código da Ação	Nome da Ação	Critérios, pesos e pontuações por critério											Total	Posição
		Integralidade	Intersetorialidade	Regulação pública	Participação e controle social	Universalização e inclusão social	Reparação ambiental	Reparação ambiental e conformidade legal	Sustentabilidade econômico-financeira	Fontes de financiamento disponíveis	Melhor relação custo-benefício	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
		4,5	2,5	3,0	3,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0	0,5	3,5		
DP 4.3	Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades e atualizá-lo sempre que necessário	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
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	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
DP 5.2	Realização de capacitação dos profissionais envolvidos com as ações relacionadas à drenagem e manejo de águas pluviais	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
DP 6.1	Fiscalização de lançamento irregular de esgotos no sistema de drenagem e nos corpos hídricos do município	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
DP 6.2	Fiscalização do cumprimento da legislação municipal no que tange a obras e outras intervenções no sistema construído, ou natural, de drenagem.	Ação estruturante - Prioridade 1											-	1º
DP 2.5	Execução dos projetos para implementação de soluções baseadas na natureza, conforme ação DP2.4	0	0	0,5	0	1	1	0	0	0	0,5	0,5	10,5	2º
DP 2.3	Execução dos projetos de implantação de sistema de drenagem, conforme ação DP2.2	0	0	0,5	0	1	0	0	0	0	0,5	0,5	8,5	3º
DP 2.7	Execução de projetos de pavimentação de vias em locais críticos, conforme ação DP2.6	0	0	0,5	0	1	0	0	0	0	0,5	0,5	8,5	3º
DP 2.9	Implantação e manutenção do Sistema de Operação e Manutenção Preventiva	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	1	6,8	4º
DP 4.2	Contratar empresa especializada em recuperação dos locais com ocorrência de erosão e assoreamento	0	0	0,5	0	0,5	1	0	0	0	0	0	6,0	5º

Fonte: Seletiva, 2021.



4.4. Análise da viabilidade econômico-financeira das ações do PMSB

Um destaque relevante da Lei Federal nº 11.445/2007 trata da eficiência e sustentabilidade econômica dos serviços prestados. Esse é um grande desafio a ser enfrentado pelos municípios brasileiros, pois exige uma atuação sólida e multidisciplinar, e estruturas de cunho administrativo, técnico-operacional e de políticas públicas, de forma a se viabilizar recursos financeiros para atender às demandas atuais e futuras dos serviços de saneamento.

A sustentabilidade econômica das ações previstas no PMSB foi avaliada mediante um estudo de viabilidade econômico-financeira (EVEF) simplificado. Esse estudo visa medir ou analisar se o atual prestador de serviços terá condições de executar os investimentos previstos, considerando-se os cenários, objetivos e metas propostos no PMSB. Há de ressaltar que, nos EVTEFs para projetos públicos, devem-se considerar os métodos que levem em conta os efeitos externos do projeto e as particularidades intrínsecas do setor, como a diversidade de arranjos institucionais, organizacionais, jurídicos e administrativos, aos quais repercute a diversidade de modelos de gestão financeira aplicáveis às diferentes formas de prestação dos serviços. Esses são chamados de efeitos externos, ou ainda, não intencionais, produzidos por um projeto, que não podem ser ignorados na sua avaliação social e ambiental.

Contudo, o estudo aqui apresentado foi realizado de forma mais simplificada, desconsiderando esses fatores externos, previstos nos modelos padronizados e rígidos, visto que, para tal, se depende de níveis de detalhes de ferramentas analíticas, as quais não puderam ser obtidas durante a coleta de dados para o presente PMSB, devendo ser sopesadas tais limitações junto ao estudo. O estudo de viabilidade aqui apresentado será elaborado incorporando-se os conceitos econômicos e financeiros mais apropriados para o setor, que sob esse ponto de vista permitirá a verificação da viabilidade ou não das ações propostas, nas condições atuais dos prestadores, bem como os impactos dessas ações ao longo do cronograma físico, e, principalmente, indicará a necessidade ou não de aportes para que o sistema tenha o equilíbrio econômico-financeiro esperado.

Conforme apresentado no item 4.2, foi definido um cronograma físico-financeiro para implementação das ações, dentro dos prazos Imediato, Curto, Médio e Longo, no



período de planejamento de 2022 a 2041. Até o último ano do horizonte de planejamento, 2041, está previsto um investimento total no valor de R\$ 53.400.466,69 (cinquenta e três milhões, quatrocentos mil, quatrocentos e sessenta e seis reais e sessenta e nove centavos), para alcance da universalização dos serviços de saneamento básico no município (Tabela 59).

Tabela 59 – Resumo dos orçamentos das ações do PMSB, por prazo e eixo

Prazo Eixo	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
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
TOTAL	R\$ 2.870.985,59	R\$ 8.682.968,01	R\$ 20.242.298,22	R\$ 21.604.214,88	R\$ 53.400.466,69

Fonte: Seletiva, 2021.

Deve-se registrar o caráter dinâmico do respectivo cronograma, tendo em vista que sua implementação, parcial ou total, e dentro dos prazos estabelecidos, dependerá da disponibilidade atual e futura de recursos financeiros do município. A viabilidade da universalização dos serviços de saneamento básico deve estar em consonância com as diretrizes da Lei Federal do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), que define, em seu Artigo 3º, inciso III, o conceito de universalização como ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico a todos os domicílios ocupados no município.

Feitas as considerações, nos itens a seguir é apresentada a metodologia utilizada para a construção do estudo, seguida dos resultados indicados nesse para os quatro eixos do saneamento básico.

4.4.1. Metodologia geral utilizada no estudo de viabilidade econômico-financeira

Para a análise de viabilidade econômico-financeira foi utilizado o método de fluxo de caixa que, além de considerar a remuneração de capital, aponta, pela simulação de



cenários de investimentos, condições mais ou menos favoráveis aos negócios. Segundo Puccini (2007), fluxo de caixa é o conjunto de entradas e saídas de dinheiro ao longo do tempo. O fluxo de caixa deverá auxiliar os gestores a identificarem as maiores necessidades de capital ao longo do horizonte do PMSB, considerando-se seu cronograma de execução. Dito isto, os itens a seguir apresentam as variáveis consideradas nesse estudo.

❖ *Indicadores de análise*

As projeções dos fluxos de caixa devem ser realizadas através da diferença existente entre a projeção de receita e a projeção de despesas. Para tanto, no presente estudo são utilizados dois indicadores: (i) Valor Presente Líquido (VPL) e (ii) Taxa Interna de Retorno (TIR).

O VPL é definido como o somatório dos valores presentes nos fluxos estimados de uma aplicação, como resultado de receitas tarifárias, custos operacionais, e investimentos onerosos, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração. Nesse caso, será adotado o horizonte de 20 anos, sendo os saldos anuais atualizados a valor presente segundo taxa de desconto, que representa a estimativa do custo de capital (como juros reais) do negócio.

Hirschfeld (2000) diz que em virtude de se usar frequentemente a expressão desconto ou valor descontado em uma operação onde se determina o valor presente líquido (VPL), a taxa mínima de atratividade (TMA) recebe o nome de taxa de desconto. A expressão simplificada para a determinação do VPL, para um período de tempo considerado, pode ser dada pela equação:

$$VPL = -V_0 + \sum_{1}^n \left(\frac{Fc}{(1+i)^n} \right)$$

Onde:

VPL: Valor Presente Líquido

Fc: Fluxo de caixa

V₀: Investimento inicial



i: Taxa de juros = TMA

n: índice do período (meses ou anos)

Para avaliação do VPL (exclusivamente financeira), tem-se:

- $VPL > 0 \rightarrow$ atrativo;
- $VPL < 0 \rightarrow$ não atrativo;
- $VPL = 0 \rightarrow$ indiferente.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é um método utilizado na análise de projetos de investimentos. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

Para a análise da TIR é necessário ter acesso à Taxa Mínima de Atratividade (TMA), para que se possa fazer uma comparação entre as duas, depreendendo que:

- Se a TIR for maior que a TMA, o projeto é viável e ainda gera lucro;
- Se as duas taxas forem iguais, o projeto paga o que foi investido, porém sem gerar nenhum lucro;
- E se a TIR for menor que a TMA, o projeto não paga o investimento realizado, tendo-se um cenário de prejuízos.

Cabe ressaltar que a TMA é definida levando-se em consideração a fonte de capital (próprio ou através de empréstimos), além da margem de lucro que se espera obter com o investimento. A TMA varia conforme a instituição, e pode ser apurada de diversas maneiras. Uma referência geral para a TMA no Brasil é a taxa SELIC, taxa básica de juros da economia brasileira, visto que essa afeta tanto o lado da captação de recursos, quanto das aplicações financeiras. A equação a seguir apresenta o cálculo da TIR, sendo a mesma equação do Cálculo do Valor Presente Líquido igualado a zero.

$$VPL = -V_0 + \sum_{1}^n \left(\frac{Fc}{(1 + TIR)^n} \right) = 0$$



Onde:

VPL: Valor Presente Líquido

Fc: Fluxo de caixa

V₀: Investimento inicial

TIR: Taxa Interna de Retorno

n: índice do período (meses ou anos)

Entre os indicadores a serem analisados, este é o que representa a possibilidade do projeto ser rentável ou não. É uma taxa percentual, que segue a periodicidade dos fluxos de caixa avaliados, ou seja, se esses forem mensais, a TIR também será mensal, se forem anuais, ela será também anual.

É na etapa de análise de indicadores que se terá conhecimento se o investimento deve ou não ser realizado, pois, analisando-se esses, será possível identificar a viabilidade e a expectativa de lucros (quando for o caso), além do tempo necessário para recuperar o total investido.

Destaca-se que na análise de um projeto há elementos que não podem ser quantificados financeiramente, porém, possuem benefícios indiretos intangíveis e justificáveis, ainda que o VPL encontrado seja igual ou inferior a zero. Nesse caso, o projeto pode ser considerado atrativo e plenamente justificável, tendo em vista fatores diferenciados, como, por exemplo, de caráter socioambiental.

❖ *Projeção de receitas*

Conforme já mencionado inicialmente, para a estruturação do fluxo de caixa deve-se realizar uma projeção de receitas, que se trata de identificar a possibilidade de o projeto gerar receita e rendimentos.

Assim, foi calculada uma projeção de receitas, utilizando-se um modelo para sua estimativa, como será demonstrado mais adiante. As receitas foram projetadas considerando que a aplicação de investimentos somente gerará resultados mensuráveis a partir do ano subsequente ao da implementação da cobrança, conforme prazos apresentados nas respectivas ações.



❖ *Projeção de custos, despesas e investimentos*

Assim como as receitas, as estimativas de custos, despesas e investimentos devem ser analisadas. Nessa etapa devem ser levantadas todas as despesas fixas, custos variáveis e impostos. Contudo, como ainda não é possível mensurar com exatidão todos os custos e despesas dos serviços de saneamento, aqui foram considerados os orçamentos das ações propostas ao longo do horizonte de planejamento, conforme apresentado no item 4.2 deste documento.

Cabe destacar que no Capítulo 3.2 do presente documento foram analisados 3 cenários de referência para os serviços de saneamento, baseados nos cenários do Plansab, de forma a definir, com base em carências atuais e futuras, um cenário factível para a execução das ações propostas, visando equacionar tais questões. Nesse sentido, o estudo de cenários apontou o cenário *Busca da Universalização (Cenário 2 – moderado)* como o mais adequado à realidade do município. Dessa forma, a análise de viabilidade foi construída pautada nas ações projetadas para tal cenário. A data base para o levantamento de custos dessas ações foi o ano de 2021, sendo consideradas as fontes de referência apresentadas em cada ação, conforme item 4.2.

Como foram adotadas estimativas de orçamentos para as ações, os resultados dos cálculos possuem moderada precisão, havendo uma margem de erro razoável, e, como toda previsão, estando sujeita a erros (diferenças entre valores realizados e previstos). Cabe destacar que, apesar de os resultados serem apresentados em valores numéricos, esses devem ser tomados como ordens de grandeza. Alteração em quaisquer dos parâmetros produziria mudanças nos resultados. Feitas as ressalvas necessárias, o item a seguir apresenta a análise de viabilidade econômico-financeira das proposições apresentadas no PMSB.

4.4.2. Viabilidade Econômico-Financeira

A análise econômico-financeira que se segue possibilitará avaliar em que medida o(s) prestador(es) de serviço(s) deverão recorrer a recursos externos, captados por intermédio de financiamentos, podendo ser onerosos, os quais tem um custo relacionado à operação de crédito efetuada, ou recursos não onerosos (também conhecidos como “a fundo perdido”), que são aqueles que não exigem retorno, ou



seja, não têm que ser devolvidos para a fonte financiadora. Conforme já mencionado, a análise será realizada com base nos cronogramas financeiros previstos para a implementação das ações programadas ao longo do horizonte de planejamento do PMSB. Na sequência, apresenta-se o estudo de viabilidade econômico-financeira para os quatro eixos do saneamento básico no município de Mamonas.

4.4.2.1. Análise da viabilidade econômico-financeira dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Para elaboração do estudo, inicialmente foi necessário estimar as receitas da Prefeitura ou outro(s) prestador(es) a ser(em) definido(s) posteriormente. Para tanto, utilizou-se os valores das tarifas médias de água e de esgoto praticadas no estado de Minas Gerais, apresentados no SNIS (2019), sendo R\$ 4,22/m³ e R\$ 3,51/m³, respectivamente. Ressalta-se que no presente estudo de viabilidade optou-se por trabalhar as receitas considerando-se estimativas de volumes produzidos para atender a população, não sendo realizada diferenciação de tarifa por categoria (residencial, comercial, industrial e outros). Além disso, foi considerada a existência de uma tarifa social, na qual pressupõe-se que o valor da tarifa seria de 50% do valor da tarifa regular. Em relação ao número de usuários que pagariam tarifa social ou regular, foi considerado como beneficiários da tarifa social o número de famílias/domicílios com renda per capita de até R\$ 89,00, baseado nos dados do CadÚnico para o município no mês de junho de 2021. Como consumo de água, optou-se por utilizar a quantidade de 125,0 l/hab.dia, conforme apresentado no item referente ao cálculo de demandas para abastecimento de água.

Em relação ao esgotamento sanitário, as receitas também foram estimadas, dessa vez considerando uma média de volume de esgoto produzido por pessoa atendida, considerando-se, para tanto, 80% do volume de água consumido por estas. Considerou-se a aplicação da tarifa para todos os habitantes atendidos, mesmo para aqueles que possam ser atendidos por soluções estáticas, tendo em vista que a Prefeitura pode ser a responsável pelas manutenções necessárias nessas soluções (a exemplo da coleta e destinação adequada do lodo gerado no tratamento). No entanto, ressalta-se que o cálculo aqui apresentado é simplificado, cabendo esse tipo de premissa, contudo, é necessário que ele seja revisado posteriormente, propondo



uma tarifa diferenciada para esse tipo de solução e considerando-se o número de domicílios que pagarão essa tarifa.

No Apêndice 1 podem ser observados os resultados dos cálculos das estimativas de receitas, para utilização no presente estudo. As estimativas de receitas geradas nesse modelo foram lançadas na planilha específica de fluxo de caixa, na qual também foram lançados os valores correspondentes às ações do Plano previstas para esses componentes, conforme cronograma financeiro destas. No fluxo de caixa foi ainda considerada uma verba para despesas operacionais, relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo estimado um percentual de 15% para tal.

No tocante à taxa de desconto utilizada na planilha específica de fluxo de caixa (taxa que traz a valor presente os fluxos de caixa futuros), foi adotado o percentual de 12% ao ano, tendo em vista a ausência de informações sobre a estrutura patrimonial do prestador desses serviços, e considerando que tal taxa é adotada para estudos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Em relação às despesas tributárias, tendo em vista que a taxa de retorno adotada é real, os impostos não incidem sobre a receita e nem sobre o lucro.

Estabelecidas as estimativas de receitas e custos/despesas/investimentos, pode-se estruturar e projetar os fluxos de caixa anuais dos ativos aplicados na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o horizonte de 20 anos, o qual é apresentado na Tabela 60.



Tabela 60 – Cálculo do VPL das proposições apresentadas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

	ANÁLISE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SOB RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA																			
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
1 - CUSTOS, DESPESAS E INVESTIMENTOS																				
Ações do PMSB - Água	75.535,15	121.616,97	105.988,78	105.988,78	156.092,43	156.092,43	129.865,24	129.865,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24	41.315,24
Ações do PMSB - Esgoto	0,00	0,00	188.466,37	188.466,37	333.542,64	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53	309.612,53
Outras despesas operacionais	11.330,27	18.242,55	44.168,27	44.168,27	73.445,26	69.855,74	65.921,67	65.921,67	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17	52.639,17
total de custos, despesas e investimentos	86.865,42	139.859,52	338.623,43	338.623,43	563.080,33	535.560,71	505.399,44	505.399,44	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94	403.566,94
2 - RECEITA																				
Estimativa de receita com a cobrança - água e esgoto	-	-	-	-	-	586.741,12	640.825,04	702.105,99	756.575,56	811.045,12	865.514,69	928.723,86	983.579,08	983.579,08	983.579,08	992.704,33	992.704,33	992.704,33	992.704,33	1.001.829,59
total da receita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	586.741,12	640.825,04	702.105,99	756.575,56	811.045,12	865.514,69	928.723,86	983.579,08	983.579,08	983.579,08	992.704,33	992.704,33	992.704,33	992.704,33	1.001.829,59
3 - RESULTADO (2 -1)																				
(receita - despesas)	-86.865,42	-139.859,52	-338.623,43	-338.623,43	-563.080,33	51.180,42	135.425,60	196.706,55	353.008,62	407.478,18	461.947,75	525.156,92	580.012,14	580.012,14	580.012,14	589.137,39	589.137,39	589.137,39	589.137,39	598.262,65
total do resultado	-86.865,42	-139.859,52	-338.623,43	-338.623,43	-563.080,33	51.180,42	135.425,60	196.706,55	353.008,62	407.478,18	461.947,75	525.156,92	580.012,14	580.012,14	580.012,14	589.137,39	589.137,39	589.137,39	589.137,39	598.262,65
4 - FLUXO DE CAIXA	-86.865,42	-139.859,52	-338.623,43	-338.623,43	-563.080,33	51.180,42	135.425,60	196.706,55	353.008,62	407.478,18	461.947,75	525.156,92	580.012,14	580.012,14	580.012,14	589.137,39	589.137,39	589.137,39	589.137,39	598.262,65
5- VPL	474.449,06																			
6 - TIR	0,17																			

Fonte: Seletiva, 2021.



Conforme apresentado na Tabela 60 sobre a avaliação econômica da prestação dos serviços de abastecimento de água referente ao fluxo de caixa dos serviços, encontrou-se um Valor Presente Líquido positivo à taxa de desconto de 12% ao ano, de R\$ 474.449,06, e uma taxa interna econômica de retorno de 0,17%, abaixo da TMR (12%) exigida pelo BID. Ressalta-se que nesse estudo a inflação não foi considerada, isto é, os valores estão a preços de 2021, sendo aplicada uma taxa de desconto real.

Nesse sentido, observa-se que as tarifas estimadas são suficientes para execução das ações dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a fim de universalizar os serviços no horizonte do PMSB. Vale ponderar que essa análise deve ser realizada para além da leitura simplista dos números, sob a ótica analítica financeira, não restringindo-se ao fluxo de caixa no horizonte de projeto e à determinação do VPL e da TIR como subsídios decisivos quanto ao investimento. Cabe aqui considerar também a necessidade de estudos complementares, como análise de custo-benefício, visto que essa, por sua vez, incorpora valores de benefícios sociais à análise do projeto.

Diante dos resultados apresentados, observa-se que, considerando a análise do fluxo de caixa, VPL e TIR, mediante as estimativas de tarifas apresentadas, não haverá necessidade de medidas compensatórias em favor do prestador de serviços, a exemplo de compensações financeiras com recursos não onerosos ou onerosos. O resultado evidencia, portanto, a importância de implantação e/ou manutenção de um mecanismo de cobrança pelos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, pois, sem esse, haverá necessidade de compensações.

4.4.2.2. Análise da viabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais

Para elaboração do presente estudo, considerou-se inicialmente que, para fins do presente estudo, a cobrança seria estabelecida por domicílio atendido pelos serviços e não por pessoa. Sendo assim, foi realizada uma estimativa ano a ano de domicílios atendidos, considerando-se uma média de 3,90 pessoas por domicílio, baseado no último Censo Demográfico realizado (IBGE, 2010).



Posteriormente foi verificado o valor médio das despesas com a realização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais em municípios de Minas Gerais, apresentados no SNIS (2019), sendo de R\$ 14,46 por pessoa ao ano para os serviços de drenagem e R\$ 130,39 por pessoa ao ano para os serviços de resíduos sólidos. Considerando-se o número de pessoas por domicílio em Mamonas, chegou-se aos valores médios de R\$ 56,39/domicílio.ano para os serviços de drenagem e R\$ 508,52/domicílio.ano para os serviços de resíduos sólidos. Feito isso, assumiu-se a premissa de que 50% das despesas fossem custeadas pelos usuários dos serviços, no caso, a população atendida por esses, estimando-se assim uma tarifa média de R\$ 28,20/domicílio.ano (ou R\$ 2,35/domicílio.mês) para os serviços de drenagem e R\$ 254,26/domicílio.ano (ou R\$ 21,19/domicílio.mês) para os serviços de resíduos sólidos. Ainda, baseado no número de famílias cadastradas no CadÚnico em 2021, considerou-se que pelo menos 65% das famílias atendidas pelos serviços terão acesso ao benefício da tarifa social, tendo direito a um desconto de 50% das tarifas médias pelos serviços. Essas premissas, bem como as receitas estimadas a partir delas, podem ser observadas no Apêndice 1.

Cabe destacar que para fins do estudo de viabilidade considerou-se a opção mais simples para definição da tarifa média, desconsiderando-se outros critérios que podem vir a ser levados em consideração ao se implementar a cobrança pelos serviços no município, a exemplo de nível de renda da região do domicílio, características dos lotes, tipo de usuário, frequência de coleta de resíduos, peso ou volume de resíduos coletados, entre outros. Desta forma, após realização dos estudos necessários para implantação da cobrança pelos serviços (os quais foram propostos nas ações dos componentes de reestruturação e fortalecimento institucional, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais), os estudos aqui apresentados deverão ser refeitos, com base na metodologia de cobrança a ser aplicada.

As receitas com a cobrança dos serviços desses dois eixos foram então lançadas na planilha específica de fluxo de caixa, na qual também foram lançados os valores correspondentes às ações do Plano previstas para esses eixos, conforme cronograma financeiro destas, sendo realizada a devida correção. No fluxo de caixa foram ainda



consideradas verbas com as despesas operacionais relacionadas aos serviços, sendo estimado um percentual de 15% para tal.

Estabelecidos os valores de referência, foi realizada a simulação do fluxo de caixa da prestação dos serviços limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para todo o Município de Mamonas e de drenagem e manejo de águas pluviais para a área urbana do município, conforme apresentado na Tabela 61.



Tabela 61 – Cálculo do VPL das proposições apresentadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

	ANÁLISE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SOB RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA																			
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
1 - CUSTOS, DESPESAS E INVESTIMENTOS																				
Ações do PMSB - Resíduos	140.863,95	143.143,55	325.227,55	532.782,60	464.162,48	473.984,48	492.255,48	464.162,48	643.351,38	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48	464.162,48
Ações do PMSB - Drenagem	14.585,00	43.866,00	58.569,00	117.901,77	703.848,06	703.848,06	703.848,06	703.848,06	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00	38.000,00
Outras despesas operacionais	23.317,34	28.051,43	57.569,48	97.602,66	175.201,58	176.674,88	179.415,53	175.201,58	102.202,71	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37	75.324,37
total de custos, despesas e investimentos	178.766,29	215.060,98	441.366,03	748.287,02	1.343.212,11	1.354.507,41	1.375.519,06	1.343.212,11	783.554,08	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85	577.486,85
2 - RECEITA																				
Estimativa de receita com a cobrança - Resíduos	-	225.187,31	229.015,85	233.554,60	240.896,89	254.532,56	268.168,23	288.700,27	308.017,20	326.631,69	345.246,19	352.801,11	352.801,11	352.801,11	352.801,11	354.385,35	354.385,35	354.385,35	354.385,35	355.969,59
Estimativa de receita com a cobrança - Drenagem	-	-	-	-	6.744,51	8.093,41	10.791,21	13.503,65	16.204,38	18.905,11	21.605,84	24.332,93	27.036,59	27.036,59	27.036,59	27.065,87	27.065,87	27.065,87	27.065,87	27.095,15
total da receita	0,00	225.187,31	229.015,85	233.554,60	247.641,39	262.625,97	278.959,44	302.203,92	324.221,58	345.536,81	366.852,03	377.134,04	379.837,70	379.837,70	379.837,70	381.451,22	381.451,22	381.451,22	381.451,22	383.064,74
3 - RESULTADO (2 -1)																				
(receita - despesas)	-178.766,29	10.126,33	-212.350,18	-514.732,42	-1.095.570,72	-1.091.881,45	-1.096.559,62	-1.041.008,19	-459.332,50	-231.950,04	-210.634,82	-200.352,81	-197.649,15	-197.649,15	-197.649,15	-196.035,63	-196.035,63	-196.035,63	-196.035,63	-194.422,11
total do resultado	-178.766,29	10.126,33	-212.350,18	-514.732,42	-1.095.570,72	-1.091.881,45	-1.096.559,62	-1.041.008,19	-459.332,50	-231.950,04	-210.634,82	-200.352,81	-197.649,15	-197.649,15	-197.649,15	-196.035,63	-196.035,63	-196.035,63	-196.035,63	-194.422,11
4 - FLUXO DE CAIXA	-178.766,29	10.126,33	-212.350,18	-514.732,42	-1.095.570,72	-1.091.881,45	-1.096.559,62	-1.041.008,19	-459.332,50	-231.950,04	-210.634,82	-200.352,81	-197.649,15	-197.649,15	-197.649,15	-196.035,63	-196.035,63	-196.035,63	-196.035,63	-194.422,11
5- VPL	-3.324.205,68																			
6 - TIR	#NÚM!																			

Fonte: Seletiva, 2021.



Como esperado, o Valor Presente Líquido apresentou-se negativo (- R\$3.324.205,68), considerando-se a mesma taxa de retorno de 12% e as receitas baseadas nas estimativas realizadas com base nas premissas apresentadas no Apêndice 1, também não havendo retorno da TIR.

Observa-se que as tarifas estimadas são insuficientes para universalização e prestação adequada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais, no horizonte do PMSB. Cabe destacar que ainda que os valores das tarifas estimadas (R\$ 28,20/domicílio.ano para os serviços de drenagem e R\$ 254,26/domicílio.ano para os serviços de resíduos sólidos) fossem dobrados, os valores ainda não seriam suficientes. Cabe aqui considerar a necessidade de estudos complementares, como análise de custo-benefício, visto que essa, por sua vez, incorpora valores de benefícios sociais à análise do projeto.

Diante dos resultados apresentados, observa-se que, considerando a análise do fluxo de caixa, VPL e TIR, haverá necessidade de medidas compensatórias em favor do prestador de serviços, a exemplo de compensações financeiras com recursos não onerosos ou onerosos. O resultado evidencia ainda a importância de implantação e manutenção de um mecanismo de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais, pois, sem esse, maior será a necessidade de compensações.

Nesse sentido, o estudo de viabilidade dos serviços prestados referentes a ambos os eixos demonstra a necessidade imediata de subsídios através de recursos de fontes externas, a exemplo do governo federal e estadual, bem como a importância da implantação de mecanismo de cobrança para tais serviços.

4.4.3. Alternativas de fontes de financiamentos para os serviços do saneamento básico

O Município de Mamonas, assim como a maioria dos municípios brasileiros, apresenta carências institucionais, técnicas e financeiras para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e em conformidade com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007. Dessa forma, necessita de aportes



financeiros complementares dos demais entes federados (União e Estado), devendo também buscar recursos de fontes alternativas.

Vale ressaltar, primeiramente, as possíveis formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico, as quais podem advir de cobrança direta dos usuários, através de taxa ou tarifa, por subsídios tarifários, pelo proprietário do imóvel urbano, por financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos), por concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP), ou ainda, por recursos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais, e oportunidades de financiamentos internacionais, disponíveis para a área do saneamento básico, que podem ser galgadas mediante compatibilidade dos requisitos estabelecidos pela entidade financiadora e os objetivos e metas planejadas pelo município.

A seguir, para melhor entendimento, são caracterizadas, conforme disposições apontadas no Manual de Saneamento Básico, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (2012) e por Peixoto (2006), as fontes de financiamentos citadas anteriormente.

- i. **Taxas e Tarifas:** A principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento básico deve ser por meio de cobrança direta dos usuários, considerando o que preconiza a Lei Nacional de Saneamento Básico, que prioriza a promoção da sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas. Isto porque considera que uma política tarifária bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, o que, no médio ou longo prazo, torna o sistema independente de empréstimos, se previr a constituição de fundo próprio de investimento;
- ii. **Subsídios tarifários:** Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como as companhias estaduais de saneamento e consórcios públicos de municípios, ou por fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória;
- iii. **Proprietário do imóvel urbano:** A Lei Federal nº 6.766/1979 transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela infraestrutura em saneamento, basicamente redes e ligações, e até, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem dos serviços;



- iv. **Financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos):** Na fase do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), nas décadas de 70 e 80, essa foi a forma predominante de financiamento para investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das companhias estaduais, com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS. Sendo retomada mais fortemente a partir de 2006, contando com pequena participação do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas;
- v. **Concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP):** As concessões foram adotadas pelo Plansab para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das companhias estaduais. A partir de 1995, alguns municípios passaram a adotar concessões a empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços. As Parcerias Público-Privadas são modalidades especiais de concessão de serviços públicos a entes privados. É o contrato administrativo de concessão no qual o parceiro utiliza-se de recursos próprios e até de recursos internacionais para financiamento de investimentos na área;
- vi. **Orçamento Geral da União / Orçamento Estadual:** Muito utilizada no passado, já foi a modalidade predominante de financiamento dos investimentos e de manutenção dos serviços de saneamento, predominando até os dias de hoje no caso dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de águas pluviais. Por serem recursos não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. No que tange aos recursos da União, esses podem ser acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta-consulta dos Ministérios. Já em relação aos Estados, os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras dos mesmos.

Frente ao exposto, faz-se necessário que a Prefeitura Municipal esteja a par dos novos editais de fomento ao saneamento básico, com pessoal capacitado para buscas constantes em sites oficiais dos órgãos e programas financiadores do setor (listados a seguir). E, também, que mantenha representantes oficiais nas reuniões do CBH São Francisco, encontros e congressos sobre saneamento e meio ambiente; e busque parcerias de pesquisa e extensão, com instituições de ensino próximas.



Na Tabela 62 elencam-se 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 62 – Principais fontes de Recursos Reembolsáveis e Não Reembolsáveis para investimentos no Setor de Saneamento

Fonte de financiamento	Descrição
Adaptation Fund https://www.adaptation-fund.org/	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.
Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) https://www.jica.go.jp/brazil/english/office/index.html	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.
Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) https://www.usaid.gov/what-we-do	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.
Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) https://www.afd.fr/pt/nossos-setores-de-intervencao	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.
Agência Nacional de Águas (ANA) https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua/como-participar	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.
Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) https://www.bdmg.mg.gov.br/setor-publico/	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.
Banco do Brasil https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/setor-publico/governo-municipal-beta#/	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.
Banco do Nordeste https://www.bnb.gov.br/fne-verde	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
Banco Interamericano para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) https://nacoesunidas.org/agencia/bancomundial/	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.
Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) https://www.iadb.org/es/sectores/comercio/bienes-publicos-regionales/faq	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 apoiam a elaboração e a preparação de projetos; dentre outros.
Banco Mundial http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Programa.aspx	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
BNDES https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos	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
Caf Loans https://www.caf.com/en/about-caf/what-we-do/products-and-services/loans/	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.
Caixa Econômica Federal http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp	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
Financiadora de Inovação e Pesquisa (FINEP) http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/sibratec/28-apoio-e-financiamento/programas-e-linhas/5770-cidades-inovadoras	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.



Fonte de financiamento	Descrição
Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) – Bolsa reciclagem https://www.mg.gov.br/servico/obter-incentivo-bolsa-reciclagem	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.
Fundação Interamericana (IAF) https://www.iaf.gov/country/brazil/	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).
Fundação Nacional de Saúde – Funasa http://www.funasa.gov.br/documents/20182/24223/Portf%C3%B3lio+de+Servi%C3%A7os+Funasa	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
Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais – FHIDRO http://www.igam.mg.gov.br/fhidro	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.
Fundo Estadual de Defesa dos Direitos Difusos (FUNDIF) http://social.mg.gov.br/direitoshumanos/pagina/fundos/fundif	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.
Fundo OPEC para o Desenvolvimento Internacional http://www.ofid.org/PROJECTS-OPERATIONS/Grants/Grant-Application	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.
Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) https://mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-do-meio-ambiente.html	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.
GIF – Global Innovation Fund https://globalinnovation.fund/apply/form/	O Fundo de Inovação Global (Global Innovation Fund) recebe propostas de soluções inovadoras que abordem os 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.
Instituto Estadual de Florestas (IEF) – Bolsa Verde http://www.ief.mg.gov.br/bolsa-verde	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.
Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) https://www.iica.int/pt/programas	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.
Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Local-presence/Latin-America-and-the-Caribbean/Brazil/	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.
Ministério da Justiça e Segurança Pública (Fundo Federal de Defesa de Direitos Difusos) https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/direitos-difusos/eixos	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.
Ministério do Desenvolvimento Regional http://www.integracao.gov.br/seguranca-hidrica/programa-agua-doce http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70890100 https://www.cidades.gov.br/regras-para-acesso-aos-recursos/avancar-cidades/89-secretaria-nacional-de-saneamento/5753-avancar-cidades-saneamento-selecao-continua	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.



5. RESULTADOS DAS OFICINAS SETORIAIS, CONFERÊNCIAS MUNICIPAIS E REUNIÕES COM O GT-PMSB PARA ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB

5.1. Oficinas setoriais de Programas, Projetos e Ações

No dia 05 de julho de 2021 foram realizadas, junto à população, as oficinas setoriais para discussão das possíveis ações sobre os serviços de saneamento básico no município. Foram realizadas duas oficinas, sendo uma considerando as áreas urbanas do município e uma oficina considerando as áreas rurais.

Para a realização das oficinas foram utilizados os meios de comunicação e mobilização apresentados na Tabela 63. Na Figura 25 é apresentado o convite/cartaz utilizado para divulgação das atividades.

Tabela 63 – Mecanismos de divulgação/mobilização social para as oficinas setoriais para discussão de proposição de ações

Mecanismos de divulgação/mobilização social
Ligações telefônicas
Mensagens textuais enviadas por meio do aplicativo WhatsApp
Convite digital enviado por meio do aplicativo WhatsApp
Convites impressos
Cartazes
Convites verbais realizados durante as reuniões do GT

Fonte: Seletiva, 2021.





ALÔ, ALÔ, PESSOAL!

Depois de termos levantado, apresentado e discutido amplamente a realidade do saneamento básico do município, chegou a hora de propormos as soluções adequadas para todas as fragilidades e ampliar as potencialidades relacionadas ao tema.

Contamos novamente com seu apoio e contribuição!

Venha participar de mais essa etapa para conhecer e discutir sobre as ações referentes aos quatro componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e limpeza urbana e manejo de água de chuva), que farão parte do Plano Municipal de Saneamento Básico de **Mamonas**.

Nossa **2ª Oficina Setorial Participativa** já está agendada e será no próximo mês. Confira o dia e horário marcado, de acordo com as características do seu Setor – Área Urbana ou Rural!

Data e Horário	Bairros e Localidades
05 de julho	9h Área Urbana – Setor 1 e 2 Distrito de Barrinhas e Bairros: Centro, Bela Vista, Morada do Sol, Lira, Santana.
	19h Área Rural – Setor 1, 2, 3 e 4 Localidades: Enchu, Limoeiro, Pinhão, Salinas, Fundão, Morro Agudo, Roçado Velho, Brejão, Barreiro da Cruz, Paus Pretos; Jacu, Barreiro de Ouro, Furadinho, Lameiro, Barreiro do Mato, Barreiro Branco, Baixio, Barrinhas, Riacho das Pedras, Tabuleiro, Jaqueira; Consulta, Barra do Sítio, Cabecelra, Caraibas de Cima, Forquilha, Fundão, Gado Bravo, Jataí, Lagoa do Sítio, Olho D'água, Sapê, Sítio, Várzea da Conceição; Barreiro do Sítio, Caetano, Caraibas de Baixo, Havana, Junco, Jurema, Melada, Mocó, Pedra Redonda, Riacho de Areia I, Riacho de Areia II, Riacho Fundo, Tabocas, Teiú, Urubu Galheiro.

Link para entrar na reunião: <https://8x8.vc/pmsb/mamonas>

Em razão da pandemia de Covid-19, a reunião será realizada em ambiente virtual. Para participar, no dia e horário marcado, basta acessar o link acima, do seu computador ou celular.

Em caso de dúvidas sobre como acessar, entre em contato com nossa equipe que estaremos prontos para te ajudar!

FALE COM A GENTE!
Whatsapp: (31) 99592-0172
e-mail: pmsbseletiva@gmail.com

Execução



Apoio institucional



Apoio técnico



Realização



Figura 25 – Convite das oficinas setoriais para discussão de proposição de ações

Fonte: Seletiva, 2021.

As atas das oficinas, bem como as fotografias e listas de presença são apresentadas nos tópicos seguintes. Também são apresentados os registros do que foi falado pela população durante estes eventos. Cabe ressaltar que estes registros também foram integrados aos textos dos componentes do saneamento básico, quando pertinentes.



5.1.1. Oficina realizada com a população da área urbana

ATAS DA 2ª OFICINA SETORIAL PARA CONSTRUÇÃO DO P3 (PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES) DO PMSB

ÁREA URBANA E DISTRITO DE BARRINHA

Mamonas/MG, 05 de julho de 2021.

As oficinas setoriais para construção do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, ocorreram no dia 05 de junho de 2021. Na ocasião foram realizadas duas oficinas setoriais no município de Mamonas, sendo uma voltada para a população da área urbana e distrito de Barrinha, a qual ocorreu às 9hs, e outra oficina setorial voltada para a população da área rural, que ocorreu na mesma data, às 19 horas. Ambas as oficinas ocorreram de forma virtual, obedecendo à escolha da modalidade de realização das reuniões conforme formalizado pela Prefeitura Municipal de Mamonas, em decorrência da situação de emergência provocada pela pandemia do novo Coronavírus (Covid-19).

As oficinas ocorreram por meio da plataforma virtual Jitsi, onde os participantes tiveram acesso pelo link: <https://8x8.vc/pmsb/Mamonas>, no dia e horário estabelecidos para cada oficina setorial. Foi utilizado uma metodologia participativa por meio da Plataforma Miro, onde foram utilizados painéis interativos, o qual subsidiou discussões acerca do conteúdo apresentado.

A oficina setorial voltada para a população da sede municipal teve início às 9h, e estiveram presentes representantes da Prefeitura Municipal, da Câmara Municipal e sociedade civil, além de uma representante da MYR Projetos Sustentáveis e os técnicos da Seletiva Consultoria e Projetos Ltda, totalizando dezessete pessoas. Cabe destacar que a dificuldade de acesso à internet no município interferiu na participação da população, motivo pelo qual foi registrado um baixo número de participantes na oficina.

A consultora da empresa Seletiva Consultoria e Projetos Ltda, Larissa Silveira, foi a responsável pela abertura da oficina setorial, tendo o apoio dos consultores Roberth Bruno Oliveira e Silva, Larissa Candian Ferreira e Cristiane Hubner na condução da oficina.

Inicialmente, foi realizada uma breve contextualização sobre a atual etapa de elaboração do respectivo PMSB. Em seguida, foi explicado aos presentes a metodologia a ser aplicada durante a oficina, a qual se pautou na apresentação de um painel contendo projetos e ações sugeridos para a área urbana e distrito de Barrinha.



Inicialmente foram apresentados pelos técnicos da Seletiva Consultoria e Projetos os programas e ações sugeridos para as referidas áreas. Após a apresentação de cada Projeto os participantes foram convidados a participar indicando se o projeto e as ações sugeridas estavam adequados e se a população estaria disposta a colaborar de alguma forma para a execução da ação. Sendo que os participantes tiveram oportunidade de avaliar se os projetos sugeridos estavam adequados, inadequados ou se necessitariam de adaptações. Além disso, foi avaliado, conforme a percepção dos participantes presentes na oficina, se a população estaria totalmente, parcialmente disposta ou indisposta a contribuir na execução dos projetos e ações apresentados.

Durante as discussões, caso houvesse alguma contribuição, essa seria preenchida no painel, no campo de observações, com as considerações dos participantes. As informações complementares seriam anotadas à parte em uma planilha em formato Excel, para controle interno dos técnicos da Seletiva Consultoria e Projetos. Ao final da dinâmica, todos os projetos e ações foram apresentados, discutidos e avaliados pelos participantes. Foram feitas algumas sugestões e apontamentos acerca de alguns programas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as quais podem ser visualizadas na coluna de observações da Figura 27, sendo todas observadas ao se propor as ações que viriam na versão final do presente produto.

Destaca-se que a dinâmica possibilitou a interação entre os participantes em ambiente virtual, minimizando o distanciamento causado pela realização da oficina nesse formato. Além disso, ressalta-se que os projetos e ações apresentados foram pautadas na realidade do município de Mamonas, além do conhecimento prévio dos consultores da Seletiva acerca das fragilidades e potencialidades já identificadas durante a elaboração do Produto 2.

Os registros fotográficos e a lista de presença (em formato virtual) da oficina setorial referente a área urbana e distrito de Barrinha são apresentados a seguir.



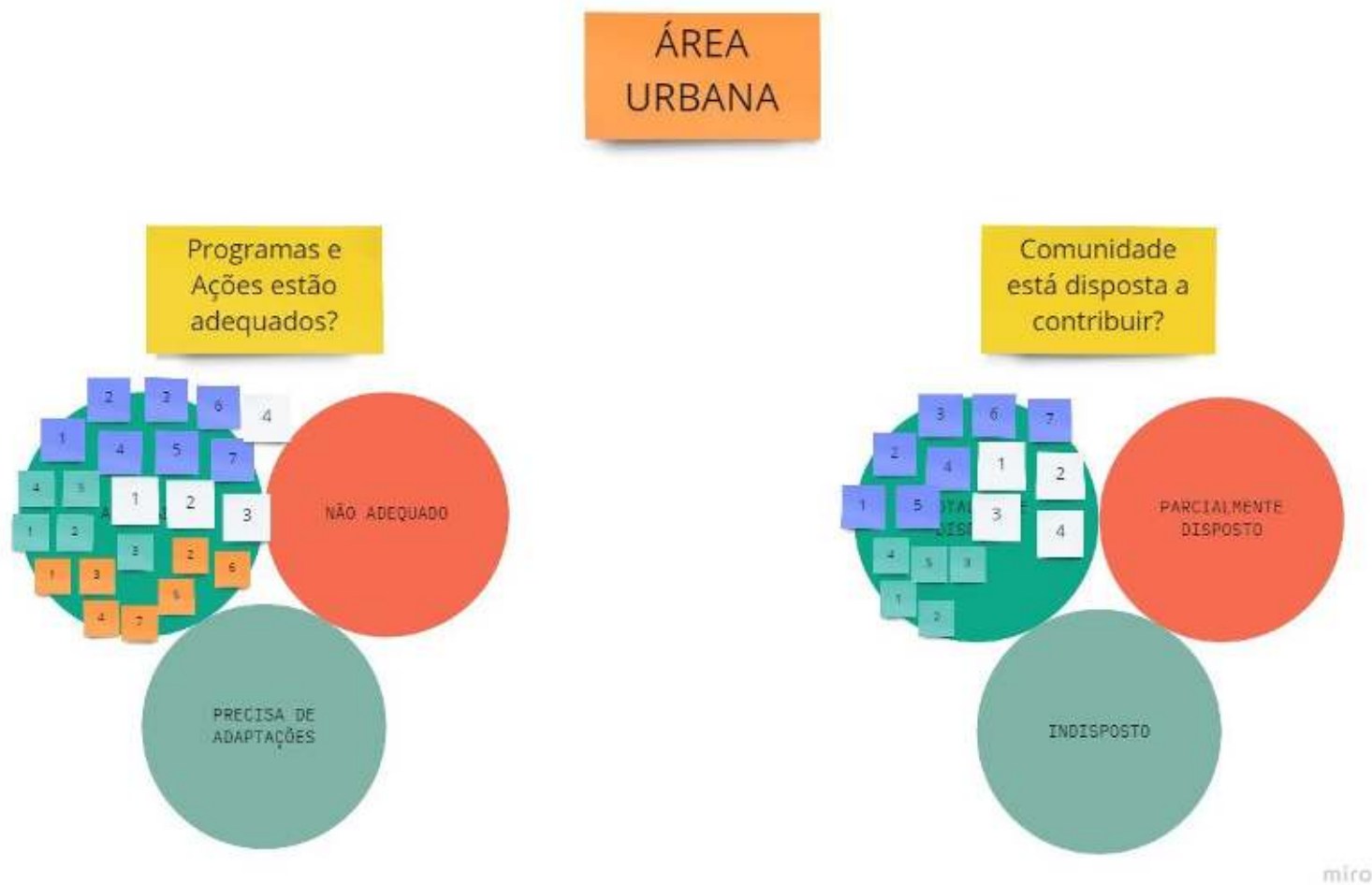


Figura 26 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área urbana e distrito de Barrinha

Fonte: Seletiva, 2021.



Figura 27 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área urbana e distrito de Barrinha

Fonte: Seletiva, 2021.



Programas e Ações

Componente	Objetivo do Programa	Nome do Programa	Ações e Responsáveis	Formas de acompanhamento	Orientações
SANEAMENTO BÁSICO	Melhorar a qualidade da água e do saneamento básico no município de Mamonas/MG.	Sistema de tratamento de água e esgoto	901.1 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.1.1 e 90.1.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.1.1 e 90.1.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.
			901.2 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.3 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.4 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.5 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.6 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.7 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.8 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.9 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			901.10 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
SANEAMENTO BÁSICO	Melhorar a qualidade da água e do saneamento básico no município de Mamonas/MG.	Sistema de tratamento de água e esgoto	902.1 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.2.1 e 90.2.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.2.1 e 90.2.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.
			902.2 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.3 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.4 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.5 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.6 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.7 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.8 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.9 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			902.10 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
SANEAMENTO BÁSICO	Melhorar a qualidade da água e do saneamento básico no município de Mamonas/MG.	Sistema de tratamento de água e esgoto	903.1 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.3.1 e 90.3.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.3.1 e 90.3.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.
			903.2 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.3 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.4 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.5 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.6 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.7 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.8 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.9 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			903.10 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
SANEAMENTO BÁSICO	Melhorar a qualidade da água e do saneamento básico no município de Mamonas/MG.	Sistema de tratamento de água e esgoto	904.1 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.4.1 e 90.4.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.4.1 e 90.4.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.
			904.2 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.3 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.4 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.5 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.6 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.7 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.8 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.9 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			904.10 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
SANEAMENTO BÁSICO	Melhorar a qualidade da água e do saneamento básico no município de Mamonas/MG.	Sistema de tratamento de água e esgoto	905.1 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.5.1 e 90.5.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.	90.5.1 e 90.5.2 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.
			905.2 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.3 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.4 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.5 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.6 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.7 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.8 - Construir o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.9 - Operar e manter o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		
			905.10 - Realizar estudos e levantamentos para dimensionar o sistema de tratamento de água e esgoto, considerando o crescimento da população e a expansão da rede pública de distribuição de água e coleta de esgoto.		

DETA - Diretoria de Engenharia e Planejamento - Secretaria Municipal de Obras e Planejamento Urbano

miro

Figura 28 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área urbana e distrito de Barrinha

Fonte: Seletiva, 2021.



Figura 29 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha

Fonte: Seletiva, 2021.

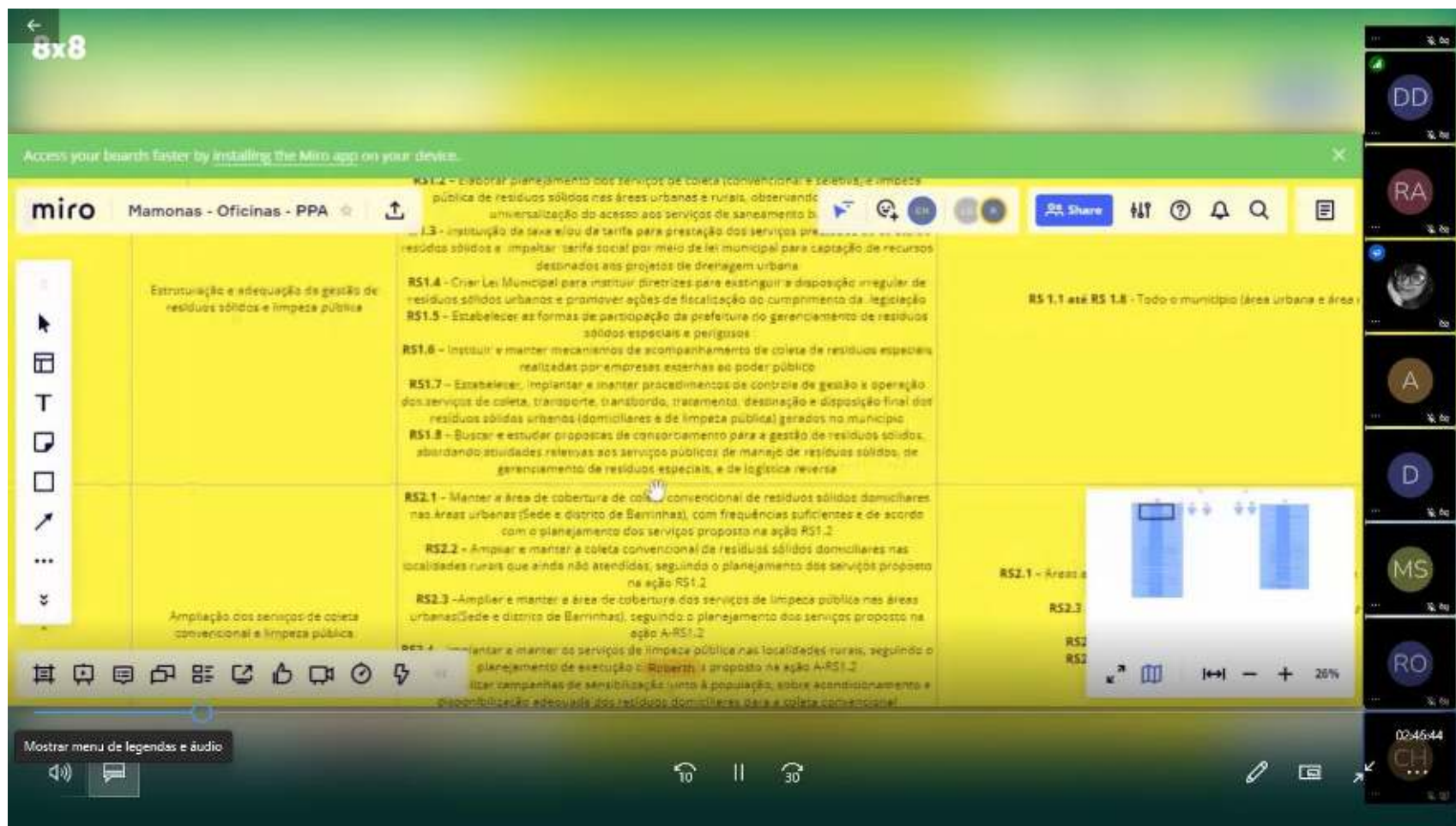


Figura 30 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha

Fonte: Seletiva, 2021.

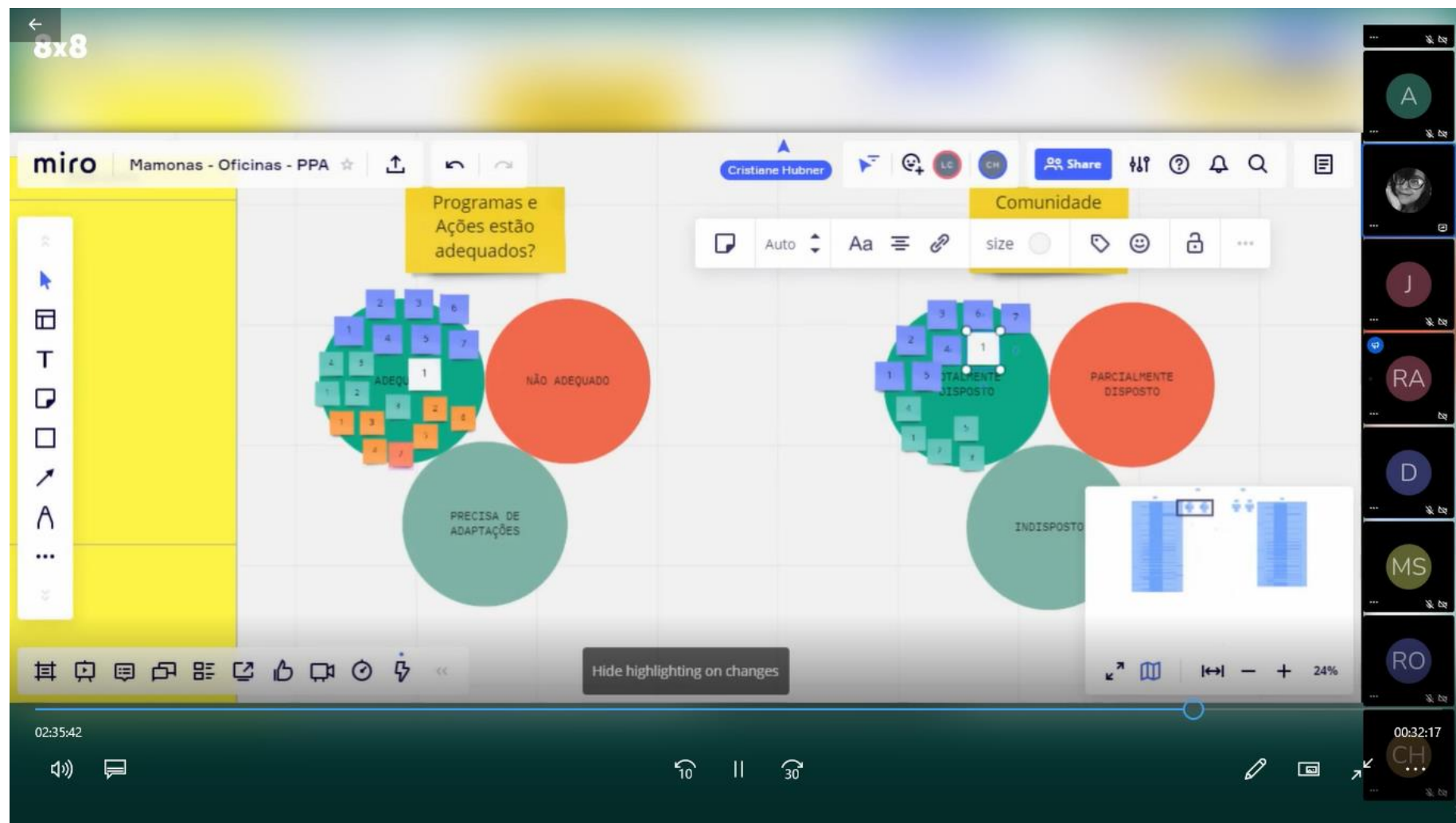


Figura 31 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha

Fonte: Seletiva, 2021.

Tabela 64 – Lista de presença da oficina setorial com a população da área urbana e distrito de Barrinha

Oficina Setorial para Prognóstico, Programas e Ações – Área urbana e distrito de Barrinha - 05/07/2021 - 9h				
Nome	Telefone	E-mail	Bairro/ Comunidade	Instituição que representa
Larissa Costa Silveira	(31) 99496-4936	pmsbseletiva@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Adilan Reges Alves Brito	(38) 99163-6656	adilanreges@gmail.com	Lira	Associação de moradores
Roberth Bruno Oliveira	(31) 99111-5307	pmsbseletiva@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Cristiane Alcântara Hubner	(38) 99814-4733	pmsbseletiva@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Janaina Silva Ferreira	(31) 98780-3667	janajardins@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Diega Rosa Alves	(19) 98230-3423	dieggarosa@gmail.com	Lira	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Larissa Candian Ferreira	(31) 99752-9075	lahcandian@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Neilane de Oliveira Nunes	(38) 991381263	neilane.oliveira@yahoo.com.br	centro	Moradora
Monique Saliba Oliveira	(31) 2555-0880	monique.saliba@grupomyr.com.br	Não se aplica	MYR Projetos Sustentáveis (Gerenciadora)
Daiane Francielle Marin Lima Alves	(38) 99126-1729	daiane-francielle@hotmail.com	centro	Setor contábil da prefeitura Municipal de Mamonas
William Eduardo Da Costa Ramos	(38) 99227-1343	williamfavenorte@hotmail.com	Beira Rio	Legislativo
Danilo Santos Dias	(38) 99143-0920	civilengdanilodias@gmail.com	centro	Não
Alexandre Roberto César Gomes Cardoso	(38) 99800-6286	xande.mamonas@gmail.com	Centro	Não
Murilo Antunes da Mata	(38) 99257-9504	murilomamonas@hotmail.com	Lira	Secretaria Municipal de Administração
Diego lucas rodrigues	(38) 9952-7266	delucro@yahoo.com.br	Centro	Morador
Ana Lúcia De Sousa	(38) 99136-1194	analuciasousabrasil@Gmail. Com	Comunidade Riacho Das Pedras	ASSOCIAÇÃO COMUNITARIA DE RIACHO DAS PEDRAS
Eni Maria de Deus	(38) 99196-4288	Enimariadeus00@gmail.com	Bela vista	Secretaria de agricultura

Fonte: Seletiva, 2021.



5.1.2. Oficina realizada com a população da área rural

ATAS DA 2ª OFICINA SETORIAL PARA CONSTRUÇÃO DO P3 (PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES) DO PMSB

ÁREA RURAL

Mamonas/MG, 05 de julho de 2021.

As oficinas setoriais para construção do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, ocorreram no dia 05 de julho de 2021. Na ocasião foram realizadas duas oficinas setoriais no município de Mamonas, sendo uma voltada para a população da área urbana e distrito de Barrinha, a qual ocorreu às 9hs, e outra oficina setorial voltada para a população da área rural, que ocorreu na mesma data, às 19 horas. Ambas as oficinas ocorreram de forma virtual, obedecendo à escolha da modalidade de realização das reuniões conforme formalizado pela Prefeitura Municipal de Mamonas, em decorrência da situação de emergência provocada pela pandemia do novo Coronavírus (Covid-19).

As oficinas ocorreram por meio da plataforma virtual Jitsi, onde os participantes tiveram acesso pelo link: <https://8x8.vc/pmsb/Mamonas>, no dia e horário estabelecidos para cada oficina setorial. Foi utilizado uma metodologia participativa por meio da Plataforma Miro, onde foram utilizados painéis interativos, o qual subsidiou discussões acerca do conteúdo apresentado.

A oficina setorial voltada para a população da área rural teve início às 19hs, e estiveram presentes representantes da Prefeitura Municipal, sociedade civil e IEF-Parque Estadual Caminho dos Gerais, além dos técnicos da Seletiva Consultoria e Projetos Ltda, totalizando onze pessoas. Cabe destacar que a dificuldade de acesso à internet no município interferiu na participação da população, motivo pelo qual foi registrado um baixo número de participantes na oficina.

A consultora da empresa Seletiva Consultoria e Projetos Ltda, Larissa Silveira, foi a responsável pela abertura da oficina setorial, tendo o apoio dos consultores Roberth Bruno Oliveira e Silva, Larissa Candian Ferreira e Cristiane Hubner na condução da oficina.

Inicialmente, foi realizada uma breve contextualização sobre a atual etapa de elaboração do respectivo PMSB. Em seguida, foi explicado aos presentes a metodologia a ser aplicada durante a oficina, a qual se pautou na apresentação de um painel contendo projetos e ações sugeridos para a área rural do município de Mamonas.



Inicialmente foi apresentado pelos técnicos da Seletiva Consultoria e Projetos os programas e ações sugeridos para as referidas áreas. Após a apresentação de cada Projeto os participantes foram convidados a participar indicando se o projeto e as ações sugeridas estavam adequados e se a população estaria disposta a colaborar de alguma forma para a execução da ação. Sendo que os participantes tiveram oportunidade de avaliar se os projetos sugeridos estavam adequados, inadequados ou se necessitariam de adaptações. Além disso, foi avaliado conforme a percepção dos participantes presentes na oficina, se a população estaria totalmente, parcialmente disposta ou indisposta a contribuir na execução dos projetos e ações apresentados.

Durante as discussões, caso houvesse alguma contribuição, essa seria preenchida no painel, no campo de observações, com as considerações dos participantes. As informações complementares seriam anotadas à parte em uma planilha em formato Excel, para controle interno dos técnicos da Seletiva Consultoria e Projetos. Ao final da dinâmica, todos os projetos e ações foram apresentados, discutidos e avaliados pelos participantes. Conforme pode-se observar na Figura 32, Figura 33 e Figura 34, todos os projetos foram considerados adequados e a comunidade se mostrou disposta a participar destes, não sendo apresentada nenhuma consideração acerca de nenhum dos projetos apresentados.

Destaca-se que a dinâmica possibilitou a interação entre os participantes em ambiente virtual, minimizando o distanciamento causado pela realização da oficina nesse formato. Além disso, ressalta-se que os projetos e ações apresentados foram pautados na realidade do município de Mamonas, além do conhecimento prévio dos consultores da Seletiva Consultoria e Projetos acerca das fragilidades e potencialidades já identificadas durante a elaboração do Produto 2.

Os registros fotográficos e a lista de presença (em formato virtual) da oficina setorial referente à área rural são apresentados a seguir.



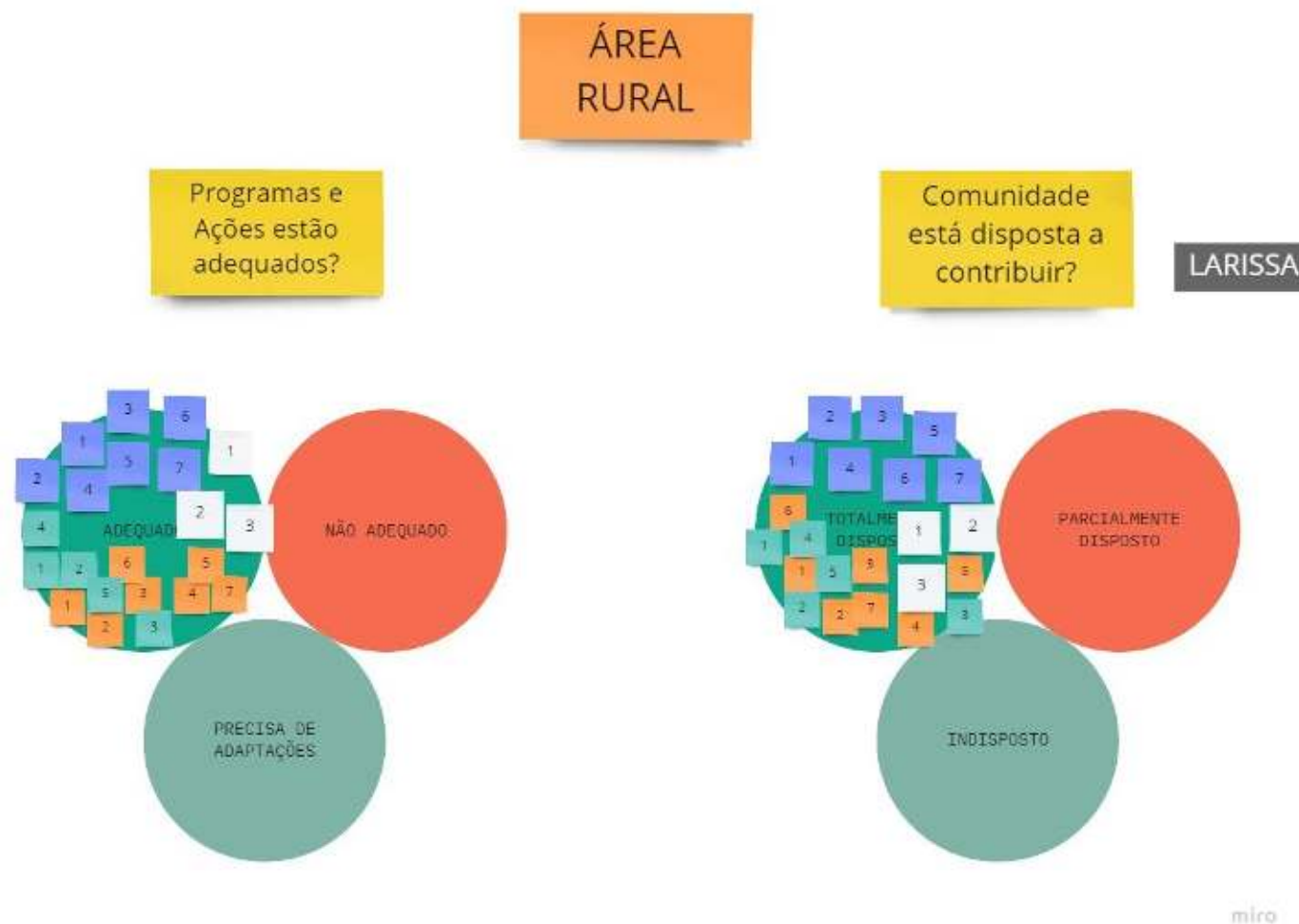


Figura 32 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área rural

Fonte: Seletiva, 2021.



MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	1	Articulação, execução e elaboração de instrumentos jurídicos de ordenamento territorial e manejo de águas pluviais.	DP 1.1 - Elaboração da Lei de Uso e Ocupação do Solo e Código de Obras; DP 1.2 - Estimulo ao estabelecimento de consórcios e cooperações entre municípios de mesmo contexto hidrográfico; DP 1.4 - Fiscalização de lançamentos irregulares; DP 1.5 - Fiscalização do cumprimento da legislação municipal;	Todo o município DP 1.3 - Área Urbana	
	2	Elaboração, atualização e execução de estudos e projetos sobre o sistema de drenagem pluvial	DP 2.1 - Elaboração, atualização e disponibilização do Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem e das Vias Pavimentadas; DP 2.3 - Elaboração de estudo e implantação de soluções de drenagem nas localidades rurais; DP 2.4 - Elaboração e execução de projetos básico e executivo para pavimentação de vias em pontos críticos; DP 2.5 - Elaboração do Plano de Manutenção Preventiva das Infraestruturas de Drenagem;	Todo o município DP 2.2 - Área Urbana DP 2.3 - Área Rural	
	3	Estudos e atualizações associados ao risco de inundação, enchentes e alagamentos no município	DP 3.1 - Elaboração de estudos para definição dos setores de riscos hidrológicos; DP 3.2 - Elaborar Plano de Desocupação de áreas com riscos de inundação, enchentes e alagamentos; DP 3.3 - Plano de prevenção a ocupação de áreas com risco iminente de inundação;	Todo o município	
	4	Estudos e atualizações associados ao controle de erosão e desocupação das áreas de risco no município	DP 4.1 - Realizar o levantamento e mapeamento das áreas suscetíveis a processos erosivos; DP 4.2 - Elaborar Plano de Desocupação em áreas com risco de movimentação de massa; DP 4.3 - Contratar empresa especializada em recuperação dos locais com ocorrência de erosão e assoreamento; DP 4.4 - Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades	Todo o município	
	5	Ações de recursos humanos	DP 5.1 - Contratação de mão de obra para compor a equipe de manutenção de micro e macrodrenagem; DP 5.2 - Capacitação de profissionais da prefeitura;	Todo o município	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1	<u>Criação de instrumentos para otimizar a operação, manutenção e monitoramento dos sistemas e soluções de abastecimento de água</u>	AA 1.1 - Atualização do cadastro da rede de abastecimento de água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal AA 1.2 - Elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA) dos sistemas e soluções coletivos de abastecimento AA 1.3 - Avaliação do cadastro das ligações e economias de água dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal) AA 1.4 - Elaboração e implementação de manuais de operação, manutenção e monitoramento dos sistemas, por parte do prestador (Prefeitura Municipal)	AA 1.1 até AA 1.4 - Todo o município (área urbana e área rural)	
	2	<u>Ampliação dos sistemas coletivos de abastecimento de água já existentes</u>	AA 2.1 - Ampliação da capacidade de produção e tratamento de água dos sistemas de abastecimento da Prefeitura Municipal nas comunidades xxx AA 2.2 - Ampliação da capacidade de reservação dos sistemas de abastecimento da Prefeitura Municipal nas comunidades xxx	AA 2.1 e AA 2.2 - A depender dos cálculos de demanda	
	3	<u>Abastecimento de água nas comunidades rurais</u>	AA 3.1 - Identificação e cadastramento de domicílios não ligados às redes de distribuição de água AA 3.2 - Definição dos prestatadores de serviços para os novos sistemas coletivos de abastecimento de água a serem implantados AA 3.3 - Elaboração de projetos para implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água AA 3.4 - Implantação dos novos sistemas coletivos de abastecimento de água AA 3.5 - Ampliação da distribuição gratuita de hipoclorito de sódio pela Secretaria de Saúde AA 3.6 - Cadastrar, sistematizar e atualizar as infraestruturas e principais dados que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal AA 3.7 - Implantação de tratamento de água nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal	AA 2.1 e AA 3.5 até AA 3.7 - Toda a área rural do município AA 3.2 até AA 3.4 - A confirmar se há alguma comunidade que não possui sistema coletivo	Barreiro de Ouro, Jacu, Gado Bravo, Jatal, Forquilha não tem poço artesiano. Barra do Sítio tem poço aberto há 4 anos mas não funciona.
	4	<u>Otimização, melhoria e regularização dos sistemas coletivos de abastecimento de água</u>	AA 4.1 - Solicitação de outorga para as captações existentes AA 4.2 - Instituição da cobrança pela prestação dos serviços de abastecimento de água AA 4.3 - Designação e capacitação de funcionários para manutenção dos sistemas operados pela Prefeitura Municipal AA 4.4 - Revitalização e manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água AA 4.5 - Aquisição de bombas, reservas e geradores para os sistemas coletivos de abastecimento de água operados pela Prefeitura Municipal	AA 4.1 até AA 4.5 - Todo o município (área urbana e área rural)	
	5	<u>Gestão da demanda do abastecimento de água</u>	AA 5.1 - Elaboração e revisão do Plano de Controle de Perdas (PCP) AA 5.2 - Hidrometração das ligações e economias de água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais AA 5.3 - Implantação de sonegação e monitoramento nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal nas comunidades rurais AA 5.4 - Identificação e eliminação de vazamentos visíveis AA 5.5 - Identificação e eliminação de vazamentos não visíveis	AA 5.1, AA 5.4 e AA 5.5 - Todo o município (área urbana e área rural) AA 5.2 e AA 5.3 - Toda a área rural do município	
	6	<u>Vigilância da água</u>	AA 6.1 - Ampliação da vigilância da qualidade da água AA 6.2 - Implantação do controle da qualidade da água nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal	AA 6.1 e AA 6.2 - Todo o município (área urbana e área rural)	
	7	<u>Preservação e proteção dos recursos hídricos</u>	AA 7.1 - Elaboração do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga AA 7.2 - Execução do plano de manutenção e recuperação das áreas de recarga AA 7.3 - Monitoramento dos corpos d'água	AA 7.1 até AA 7.3 - Todo o município (área urbana e área rural)	
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	1	<u>Criação de instrumentos para otimizar a operação, manutenção e monitoramento das soluções de esgotamento sanitário</u>	ES 1.1 - Capacitação contínua da população sobre operar, manter e monitorar Tecnologias Sociais de esgotamento sanitário	ES 1.1 - Todo o município, com destaque para a área rural	
	2	<u>Ampliação das soluções individuais ou alternativas coletivas de esgotamento sanitário</u>	ES 2.1 - Identificação e cadastramento de domicílios em situação precária de esgotamento sanitário ES 2.2 - Verificação da viabilidade de soluções alternativas coletivas que atendam mais de um domicílio, com respectivo projeto de implantação, ou indicação de soluções alternativas coletivas nas localidades não atendidas pelos serviços de esgotamento sanitário ES 2.3 - Implantação de soluções alternativas coletivas ou soluções individuais nas localidades não atendidas por serviços de esgotamento sanitário	ES 2.1 até ES 2.3 - Todo o município (área urbana e área rural)	
	3	<u>Fiscalização e qualidade de atendimento</u>	ES 3.1 - Fiscalização de pontos de lançamentos clandestinos de efluentes sanitário ES 3.2 - Criação de canal de atendimento à população	ES 3.1 e ES 3.2 - Todo o município (área urbana e área rural)	

Figura 33 – Paineiro interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área rural

Fonte: Seletiva, 2021.

Programas e Ações

Componente	Número do Programa	Nome do Programa	Ações relacionadas	Área de abrangência	Observações
Atividade de Saneamento	1	Destinação e coleta de lixo urbano	RS1.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS1.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS1.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS1.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 1.1 até RS 1.4	Toda o município (área urbana e área rural)
	2	Limpeza dos serviços de coleta de lixo urbano e rural	RS2.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS2.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS2.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS2.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 2.1 e RS 2.4	Área rural
	3	Coleta de lixo e destinação	RS3.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS3.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS3.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS3.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 3.1 até RS 3.4	Toda o município (área urbana e área rural)
	4	Logística de coleta de lixo	RS4.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS4.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS4.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS4.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 4.1	Toda o município (área urbana e área rural)
	5	Coleta de lixo e destinação	RS5.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS5.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS5.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS5.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 5.1 até RS 5.4	Toda o município (área urbana e área rural)
	6	Coleta de lixo e destinação	RS6.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS6.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS6.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS6.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 6.1 e RS 6.3	Toda o município (área urbana e área rural)
	7	Coleta de lixo e destinação	RS7.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS7.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS7.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS7.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 7.1 até RS 7.3	Toda o município (área urbana e área rural)
	8	Coleta de lixo e destinação	RS8.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS8.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS8.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS8.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 8.1 até RS 8.4	Toda o município (área urbana e área rural)
	9	Coleta de lixo e destinação	RS9.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS9.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS9.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS9.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 9.1 até RS 9.4	Toda o município (área urbana e área rural)
	10	Coleta de lixo e destinação	RS10.1 - Realizar estudos e levantamentos sobre a situação atual e planejar a rede de coleta de lixo urbano, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS10.2 - Garantir o funcionamento dos serviços de coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS10.3 - Implementar a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos. RS10.4 - Criar a estrutura para a coleta de lixo urbano e rural, visando a melhoria da coleta e a redução de custos.	RS 10.1 até RS 10.4	Toda o município (área urbana e área rural)

Figura 34 – Painel interativo da plataforma Miro utilizado na oficina setorial da área rural

Fonte: Seletiva, 2021.

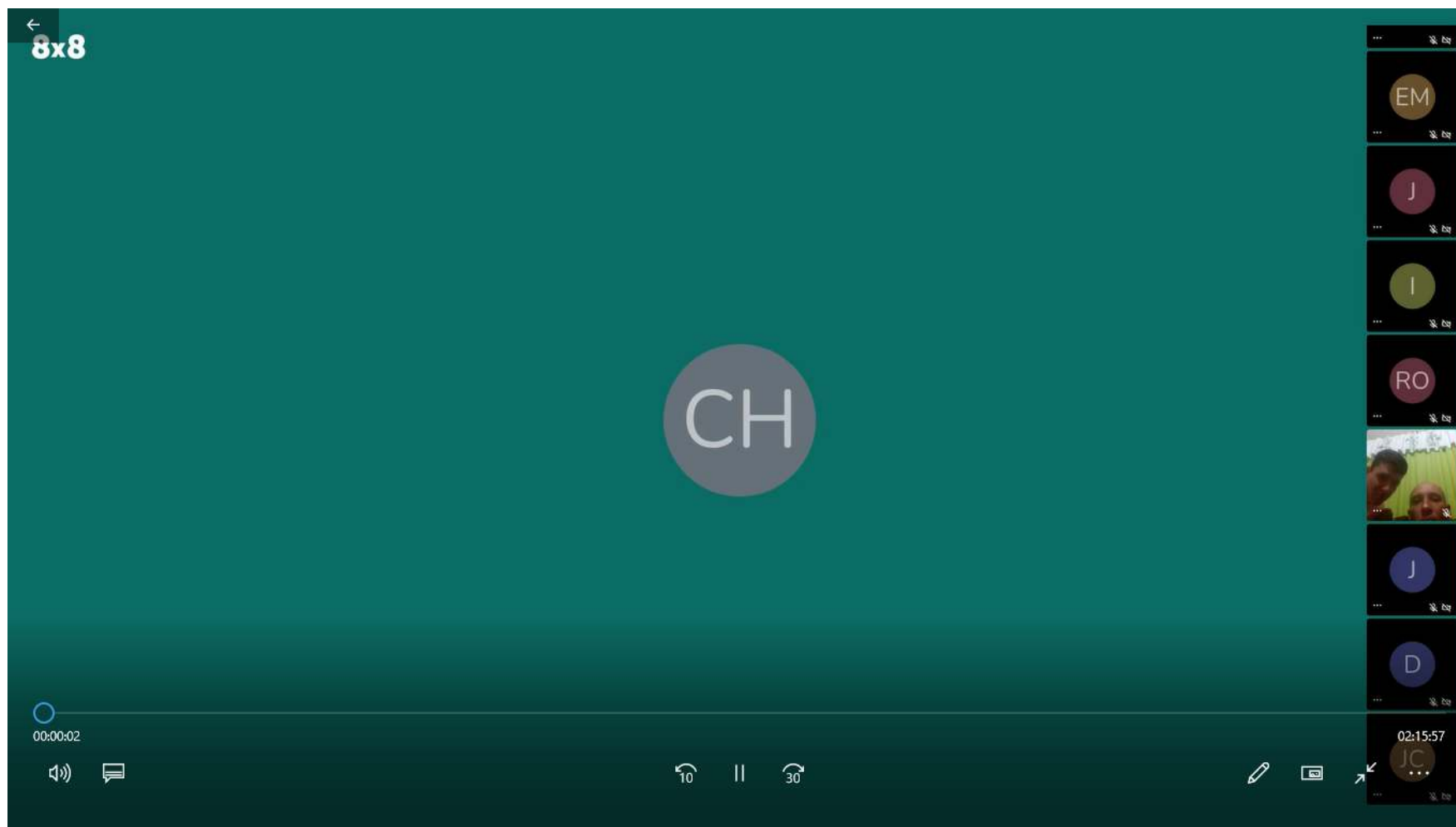


Figura 35 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área rural

Fonte: Seletiva, 2021.



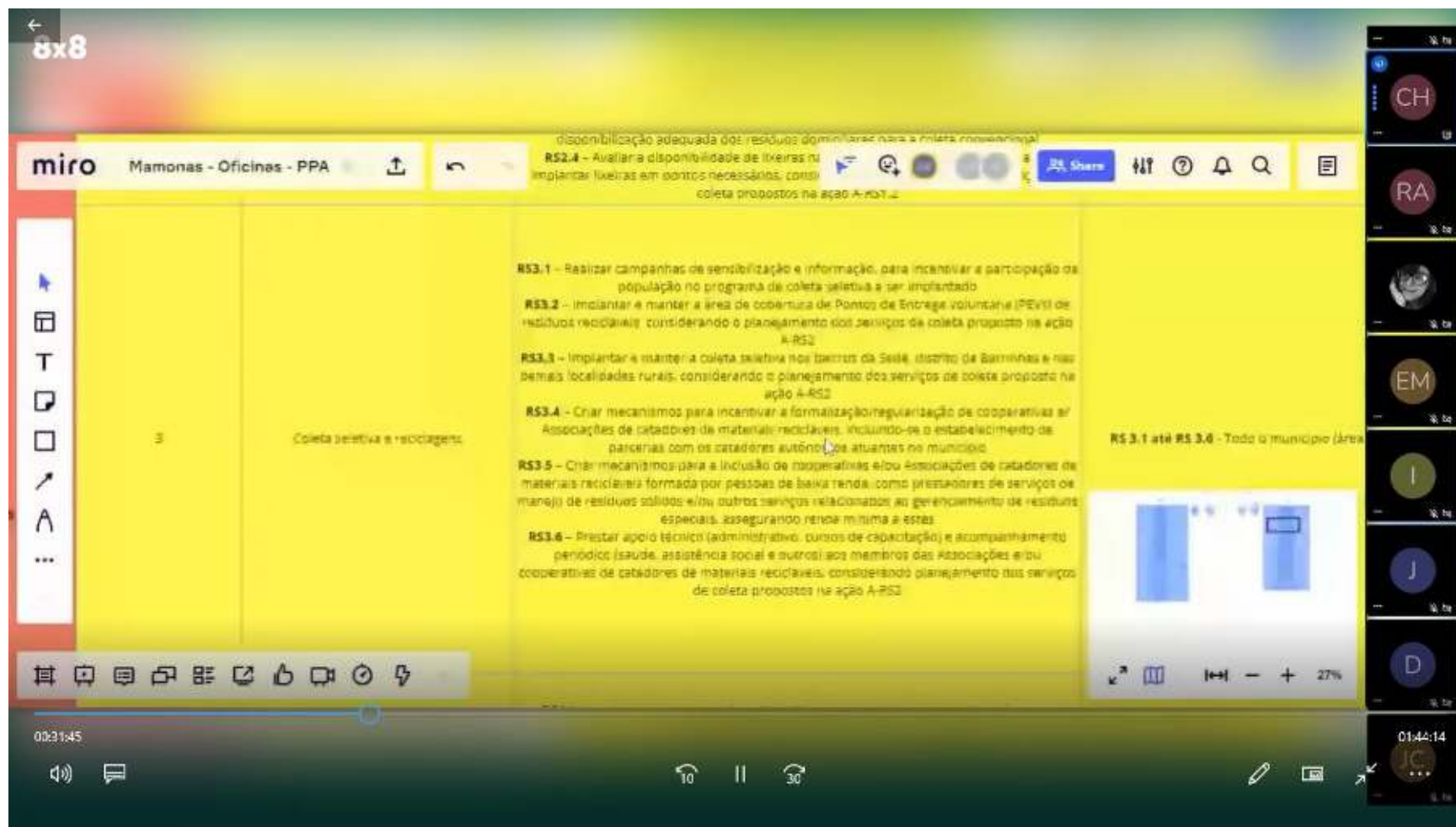


Figura 36 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área rural

Fonte: Seletiva, 2021.

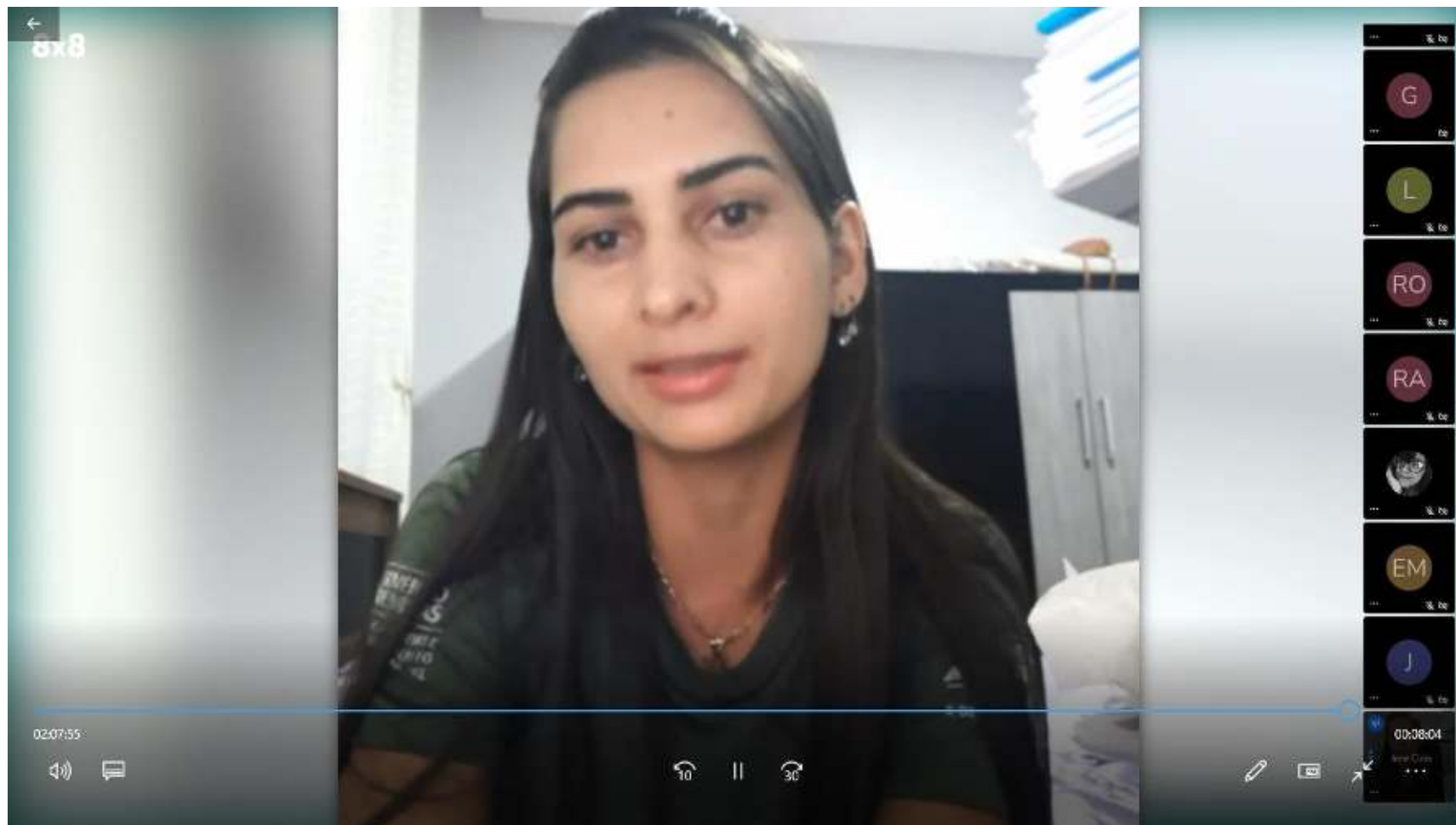


Figura 37 – Registro fotográfico da oficina setorial com a população da área rural

Fonte: Seletiva, 2021.



Tabela 65 – Lista de presença da oficina setorial com a população da área rural

Oficina Setorial para Prognóstico, Programas e Ações – Área rural - 05/07/2021 - 9h				
Nome	Telefone	E-mail	Bairro/ Comunidade	Instituição que representa
Larissa Costa Silveira	(31) 99496-4936	pmsbseletiva@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Jane Cleia Cardoso Santana	(38) 991983878	jane.santana@meioambiente.mg.gov.br	Cidade de Monte Azul	IEF-Parque Estadual Caminho dos Gerais
Roberth Bruno Oliveira	(31) 99111-5307	pmsbseletiva@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Cristiane Alcântara Hubner	(38) 99814-4733	pmsbseletiva@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Janaina Silva Ferreira	(31) 98780-3667	janajardins@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Diega Rosa Alves	(19) 98230-3423	dieggarosa@gmail.com	Lira	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Larissa Candian Ferreira	(31) 99752-9075	lahcandian@gmail.com	Não se aplica	Seletiva Consultoria e Projetos LTDA
Rita Antunes dos Anjos Oliveira	(38) 991217512	ritaa6996@gmail.com	Furadinho	Associação de Jacu
Orlando Soares da Silva	(38) 99122-9938	Orlando@mamonas.mg.gov.br	Santana	Secretária de Agricultura
Patricia Gomes Pereira	(38) 99127-1437	patricia_gomespereira@yahoo.com	Lira	Saúde
Luciana do Carmo Teixeira	(38) 99127-5565	luciasorriso@93gmail.com	Comunidade sapé	Morador

Fonte: Seletiva, 2021.



5.2. Reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação e discussão do Produto 3

Para a realização da 3ª reunião do GT foram utilizados os meios de comunicação e mobilização apresentados na Tabela 66. Na Figura 38 é apresentado o convite utilizado para divulgação das atividades.

Tabela 66 – Mecanismos de divulgação/mobilização social para a 3ª Reunião com o Grupo de Trabalho

Mecanismos de divulgação/mobilização social
Ligações telefônicas
Mensagens de texto encaminhado meio do aplicativo WhatsApp
Convite digital encaminhado meio do aplicativo WhatsApp

Fonte: Seletiva, 2021.



Figura 38 – Convite da 3ª reunião com o GT
Fonte: Seletiva, 2021.

A ata da reunião, bem como os prints de tela e listas de presença são apresentadas a seguir.

ATA – 3ª REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE MAMONAS

Mamonas/ MG, 15 de setembro de 2021.

A terceira reunião com o Grupo de Trabalho (GT), responsável pelo acompanhamento das atividades de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Mamonas, foi realizada dia 15 setembro de 2021, às 19h, e teve como objetivo a apresentação e discussão do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, elaborado para atender às carências e demandas identificadas na fase do Diagnóstico do saneamento no município.

O encontro contou com a participação de aproximadamente 20 pessoas e ocorreu de forma virtual, em decorrência da situação de emergência provocada pelo novo Coronavírus e a impossibilidade de realização de eventos presenciais no município. Para tanto, foi utilizada a plataforma virtual Jitsi, com acesso por meio do link: https://meet.jit.si/PMSB_Mamonas.

Estiveram presentes na reunião, além dos representantes locais, a empresa Myr Projetos Sustentáveis e os técnicos da empresa Seletiva Consultoria e Projetos, responsáveis pela elaboração dos componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais e mobilização social. A consultora da Seletiva, Cristiane Hubner, iniciou os trabalhos e conduziu a reunião. Após breve introdução, contextualizando os processos de desenvolvimento do PMSB do município de Mamonas e sua metodologia, passou a palavra aos técnicos responsáveis por cada componente do saneamento básico, sendo apresentados, resumidamente, os programas e as respectivas ações previstas para o alcance das metas propostas ao longo dos 20 anos de planejamento do Plano de Saneamento. Ao final de cada apresentação foi aberto um momento de participação dos presentes, para possíveis esclarecimentos e contribuições/sugestões.

O Sr. Orlando sinalizou, em relação ao crescimento populacional, que em algumas comunidades do município, como Caraíbas e Sapé, tem havido atualmente um retorno da população, indicando uma volta à zona rural e consequente crescimento nessas localidades, que têm apresentado um maior desenvolvimento. Cristiane agradeceu a contribuição e se dispôs a rever e atualizar o dado, conforme necessário, no documento. Não havendo nenhuma outra contribuição acerca do conteúdo apresentado, prosseguiu-se para o



encerramento da reunião, sendo solicitado a todos o apoio na divulgação da 2ª Conferência Pública, a ser realizada posteriormente, para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações à população de Mamonas.

Os registros comprobatórios da reunião se encontram a seguir:



Figura 39 – Registro da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.



Figura 40 – Registro da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.



Figura 41 – Registro da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.

Tabela 67 – Lista de presença da reunião on-line com o GT do PMSB de Mamonas

3ª Reunião com o GT para Prognóstico, Programas e Ações – Mamonas - 15/09/2021 - 19h				
Nome	Telefone	E-mail	Bairro/Comunidade	Instituição que representa
Roberth Oliveira	31 99111-5307	eng.robertholiveira@gmail.com	-	Seletiva
Janaina Silva Ferreira	31 987803667	janajardins@gmail.com	-	Seletiva
Cristiane Hubner	31 98144733	-	-	Seletiva
Daiany Mendes Gomes	24992326631	daiany@grupomyr.com.br	...	MYR Projetos
Larissa Candian Ferreira	31997529075	lahcandian@gmail.com	-	Seletiva
Rita Antunes dos Anjos Oliveira	38 91217512	ritaa6996@gmail.com	Furadinho zona rural	Associação.
Diega Rosa Alves	19982303423	diega@mamonas.mg.gov.br	Lira	Prefeitura Municipal de Mamonas
Romerio Alves Nunes	38 991615582	romerio.alves@emater.mg.gov.br	Centro	Emater
Luciana Maria Pereira	992358824		Centro	Associação do pinhão
Orlando Soares da Silva	991229938	Orlando@mamonas.mg.gov.br	Santana	Secretaria d Agricultura
Maurício Luiz do Nascimento	38 92611627	gessicamenezesn7@gmail.com	Riacho fundo	Centro comunitário de Riacho fundo
Maria Aparecida Menezes do Nascimento	38 97297037	gessica.menezes229@gmail.com	Riacho Fundo	Centro comunitário de Riacho Fundo
Daiane Francielle Marin Lima Alves	38 9 91261729	daiane-francielle@hotmail.com	Centro	Não
Flávio Junior Teixeira	38991319952		Caraíbas de baixo	Não

Fonte: Seletiva, 2021.



5.3. Conferência Pública para apresentação e discussão do Produto 3

Para a realização das Conferências Públicas do município de Mamonas foram utilizados os meios de comunicação e mobilização apresentados na Tabela 68. Na Figura 36 é apresentado o convite utilizado para divulgação das atividades.

Tabela 68 – Mecanismos de divulgação/mobilização social da 2ª Conferência Pública do PMSB

Mecanismos de divulgação/mobilização social
Ligações telefônicas
Mensagens textuais e áudio de divulgação enviados por meio do aplicativo WhatsApp
Convite digital enviado por meio do aplicativo WhatsApp
Convites impressos
Cartazes
Convites verbais realizados durante as reuniões do GT

Fonte: Seletiva, 2021.



Figura 42 – Convite da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.

ATA DA 2ª CONFERÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE MAMONAS

Mamonas/MG, 28 de setembro de 2021.

Em continuidade ao trabalho de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Mamonas e garantindo a participação social ao longo de todo o processo, foi realizada, no dia 28 de setembro de 2021, às 15h, na Quadra Poliesportiva, a 2ª Conferência Pública do município em questão.

A Conferência Pública abordou o conteúdo do Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB, junto à população. As atividades ocorreram em formato presencial, respeitando todas as medidas de segurança para prevenção da COVID-19. A decisão de realizar as atividades em formato presencial foi uma demanda do município de Mamonas, acatada pela equipe técnica da empresa Seletiva Consultoria e Projetos.

O público-alvo da Conferência Pública foram os membros do Grupo de Trabalho (GT) e toda a população do município. Ao todo, foram registrados 83 participantes¹⁹, conforme lista de presença apresentada a seguir. Estiveram presentes: a engenheira ambiental e outros representantes da Prefeitura Municipal; representantes da Secretaria Municipal de Administração, da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e da Secretaria Municipal de Assistência Social; um representante da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG); dois representantes do Instituto Estadual de Florestas, uma representante de uma escola estadual de Mamonas; representantes dos bairros urbanos (Centro, Lira, Santana); e líderes de associações e representantes das localidades rurais de Barreiro da Cruz, Brejão, Caetano, Caraíbas de Baixo, Carrascão, Furadinho, Gado Bravo, Jacu, Jataí, Lagoa do Sítio, Pinhão, Riacho das Pedras, Riacho de Areia, Riacho Fundo, Sapé, Tabuleiro e Várzea, além da representante da empresa Myr Projetos Sustentáveis, Ana Célia Soares, e das

¹⁹ Na lista de presença constam 84 participantes, mas a linha referente ao número 11 não foi preenchida, totalizando 83 assinaturas, conforme se observa na Figura 43.



técnicas da empresa Seletiva Consultoria e Projetos, Larissa Candian e Cristiane Hubner. Os registros fotográficos da reunião podem ser consultados a seguir.

O encontro teve início com a fala da oradora Sirlene Oliveira, do município de Mamonas. Sirlene deu as boas-vindas aos participantes, explicou que o encontro fazia parte da continuidade das atividades do PMSB e apresentou a mesa, composta pelo prefeito de Mamonas, Valdeci Jorge, a primeira-dama, Ozani Jorge, o vice-prefeito, Sinvaldo Correia, o Secretário Municipal de Administração, Alziro Coelho, a Secretária Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Eni Maria de Deus, além das técnicas da Seletiva Consultoria e Projetos, Cristiane Hubner e Larissa Candian. A seguir, Sirlene passou a palavra para a técnica Cristiane, a qual fez uma breve contextualização sobre a fase de elaboração do Plano e sobre as entidades envolvidas, além de apresentar a representante da Myr, Ana Célia Soares.

Cristiane deu prosseguimento explicando que o objetivo da Conferência era apresentar as propostas de programas e ações desenvolvidos no âmbito do PMSB de Mamonas, além de abrir um momento de discussão para validação e sugestões de alterações e complementações do Produto 3. Os participantes foram informados de que, sempre que tivessem dúvidas ou sugestões sobre as informações apresentadas, poderiam interromper a fala das técnicas para obter os esclarecimentos necessários.

Para conduzir a apresentação, foi utilizada projeção em tela por meio de um equipamento Datashow, além um microfone, ambos disponibilizados pelo município de Mamonas. Cristiane iniciou a apresentação falando sobre o escopo do Produto 3, projeção populacional e cenário de demanda escolhido para o PMSB. A seguir, falou dos projetos propostos para o componente de Reestruturação Institucional, tendo sido selecionadas algumas ações de cada projeto para explanação. Após a apresentação de Cristiane, esta passou a palavra para a técnica Larissa, que apresentou os projetos e ações dos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Após a explanação de Larissa, foi retornada a palavra para Cristiane, que apresentou os projetos e ações dos componentes de manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.



Durante e após as apresentações, Cristiane e Larissa abriram momentos para considerações do público presente, tendo sido identificadas as seguintes observações/ esclarecimentos:

1. Vice-prefeito Sinvaldo questionou sobre quando será criado o novo órgão de saneamento no município; a técnica Cristiane esclareceu que o novo órgão será criado após a aprovação do Plano, mas que o município já pode começar a articular a composição desse órgão, que poderá ser uma Secretaria ou uma Diretoria dentro da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente ou dentro da Secretaria de Obras, por exemplo.
2. Um participante questionou se a implantação pela cobrança dos serviços de saneamento valeria somente para a área urbana ou também para a área rural; a técnica Cristiane esclareceu que vale para todo o município, devendo ser respeitado o direito a tarifa social.
3. Um participante comentou sobre a implantação de hidrômetros em toda a área rural do município e disse que vai ajudar a população a se conscientizar sobre o uso racional de água, já que a cobrança será realizada de acordo com o volume consumido.
4. Prefeito Valdeci se pronunciou sobre o lixão municipal, dizendo que a área já está cercada e que uma vez por semana o lixo é enterrado, sendo a área totalmente modificada.
5. Não houve manifestações após a apresentação dos componentes de resíduos sólidos e drenagem.

Não houve contribuições acerca de solicitações de alterações de ações, prazos ou responsáveis sobre o conteúdo apresentado. Foi informado aos participantes que o Produto 3 seria enviado aos membros do GT nos próximos dias e estes teriam um prazo de 15 dias para realizarem a leitura na íntegra e fazer as contribuições.

Após finalizar as considerações, Cristiane agradeceu o apoio e a participação da população, dos representantes da Prefeitura e dos membros do GT, e comentou brevemente sobre as próximas etapas do PMSB de Mamonas. Ao fim dessas falas, deu-se por encerrada a reunião no município.



①



SELETIVA
SANEAMENTO S.B.M.

Planos Municipais de Saneamento Básico- Alto e Médio São Francisco



CBHSF
COMISSÃO BARRAGEM DE SANEAMENTO S.B.M.

Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Local: Quadra Poliesportiva Data: 28/09/2021 Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
01	Larissa Landian Ferreira	Seletiva	pmsbseletiva@gmail.com
02	Rita Antunes dos Anjos Oliveira	Turadinho Associação	
03	Maria Nunes de Menezes	Riacho Fundo (Vice-Presidente)	38999081477
04	Andréia Mônica de Menezes	Riacho Fundo (Secretaria)	38999081477
05	Paulo AP. Nery do Rodendo	Riacho Fundo	97297037
06	Ana Lúcia Sousa Aguiar	MTE Projetos	(31) 9841-0138
07	marcel AP. da Silva	Com. Lulano	9774504
08	Luciano Ferreira do Santos	Barro Sankara	992565197
09	Elisângela Nunes	Barro Lica	931963203
10	Claudio R. do Silva	Centro	(35) 9-9193-1890
11			

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 43 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.





Planos Municipais de Saneamento Básico - Alto e Médio São Francisco



2

Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Local: Quadra Poliesportiva

Data: 28/09/2021

Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
12	Diogo Roberto Alves	Prefeitura M.	19 982303423
13	Eni Maria de Deus	Secretaria de Agricultura	38 991964288
14	Yuraci Rodrigues	Sl Escola	999, 25 6631
15	João Alberto de Aguiar	Presidente da Associação	991688757
16	Fabio Soares de Silva	Secretaria Assistência	992363719
17	Luciana Maria Pereira	primeiro	992358824
18	Alexandre Roberto Lima Gomes Ladeira	Prefeitura Mamonas	(38) 99800-6286
19	Glória Raiane dos Santos	Prefeitura Mamonas	(38) 99166-6243
20	Maria Nunes Pereira Reis	E.B. Aristides J. Seletiva	991444293
21	Edineia Francisca Santos Oliveira	Secretaria Municipal de Assistência Social	99235-8680
22	Prudência Almeida Moraes	Seletiva Consultoria	41 99814-4733

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 44 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.





Planos Municipais de Saneamento Básico- Alto e Médio São Francisco



3

Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Local: Quadra Poliesportiva

Data: 28/09/2021 Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
23	Bão Davi da Costa		
24	Meldir Alves	Zatou	998246285
25	Guventina Soares de Oliveira	GAPO-BRAVO	99158-2404
26	Walter David dos Santos	São Domingos	11 348.564328
27	Juscilene Guimarães da Silva	Mamonas	992412252
28	Osiney Pargues da Silva Neves	Mamonas	11385353391
29	Luizete Respetiva Balduino Almeida	Mamonas	991529254
30	Maria Helena Alves dos Anjos	Mamonas	99208-6009
31	Osvaldo Soares da Silva	Sectori de Agricultura	991229938
32	Ana Aparecida Oliveira da Silva		
33	Márcia Aparecida de Oliveira		

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 45 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.





Planos Municipais de Saneamento Básico- Alto e Médio São Francisco



Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Local: Quadra Poliesportiva

Data: 28/09/2021 Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
34	Luciano N. da Silva Miranda	Sapi	
35	Rosania Conceição Oliveira	Mamonas	
36	Edalino Alvaro da Silva	Barreira do Sol	
37	Lucas Elidio da Silva Dias	Brufão	
38	Luiz Doriel dos Santos	Rea do Amaro	
39	Yonizario Roberto dos Santos	Tabuleira	
40	Luciana Antunes Rodrigues	Tabuleira	
41	João Alvaro Teixeira	Caracará	33180 7376
42	Flávio Vinícius Teixeira	Caracará de Baixo	991319952
43	Yurandir Rodriquez dos Reis	Mamonas	91579823
44	Graciele Maria de Jesus	Mamonas	91203663

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 46 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.



5



Planos Municipais de Saneamento Básico- Alto e Médio São Francisco



Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas
Local: Quadra Poliesportiva Data: 28/09/2021 Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
45	Dioncha Alves de Matos		
46	Valdecir Antônio Jorge		
47	Geni Mappues da Silva Jorge		
48	Jordana Marques Jorge		
49	Cláudio C. da S.		
50	Genérico dos Santos	Ematopre	3814 1132
51	Luciano Soares		
52	Edilson dos Santos		
53	Gilmar Miranda da S.		
54	Luiz Rodrigues da S.		
55	Lucimide Rêda da Silva Neves		Santana

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 47 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.



6



Planos Municipais de Saneamento Básico - Alto e Médio São Francisco



Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Local: Quadra Poliesportiva

Data: 28/09/2021 Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
56	Alindivis Tereza de D. Aguiar	Centro	(038) 39843-7451
57	Marcelo Ferreira Custodio	Centro	11
58	Adelson Rodrigues da Rocha	Cado Branco	992006871
59	Denaci Amanda Boluio	Brejo	992473401
60	Edina Soledade Silva	Sapi	991259260
61	Denaci Nunes de Oliveira	Vazza	992493291
62	Maria Lucia de Oliveira	mamonas	991252270
63	Roginaldo Reis Primo	mamonas	992623536
64	Marcos Renato Santos	MAMONAS	
65	JOAO BATISTA de Oliveira	Lagoa do Sitio	991179665
66	Petricia Gomes Pereira	mamonas	99127-1437

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 48 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.





Planos Municipais de Saneamento Básico- Alto e Médio São Francisco



7

Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas
Local: Quadra Poliesportiva Data: 28/09/2021 Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
67	Wilson dos Santos Aguiar		
68	Eugenio Gomes	Itira	
69	Graci Claudinha de S. Alves	Rio de Janeiro	992203964
70	Paulo Sérgio Pereira Filho Correia	Mamonas	99191-0570
71	Marcia Cristina Nunes	Mamonas	991787529
72	Valdinei Guaraná Silva	MAMONAS	
73	Robson Nunes Martins	Mamonas	38991244724
74	Alina Rosa Chaves		
75	Edilene de Fátima Silva Reis	Mamonas	9152-6968
76	Luiz Carlos Teixeira		992030831
77	Vanilza Pereira da Silva		

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 49 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.





Planos Municipais de Saneamento Básico- Alto e Médio São Francisco



Atividade: 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Local: Quadra Poliesportiva

Data: 28/09/2021

Horário: 15h

Nº	Nome	Localidade/Instituição	Telefone E-mail
78	Valter Gustavo de Souza	Mamonas	
79	Marcelo Lucas G. Santana		
80	Sidineia Antena Pessoa Cavalcante	Mamonas	sidineia.pessoa@outlook.com.br
81	Valter de Oliveira Nunes	Mamonas	
82	Sidney Soares dos Santos		
83	Bruno Silva Neto	Mamonas	38 9922 8566
84	Willson Eduardo C. Lima	MAMONAS	38 9 9227 1343

Ato Convocatório nº 004/2019 - Contrato De Gestão Nº 014/ANA/2010

Figura 50 – Lista de presença da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.





Figura 51 – Registro fotográfico da 2ª Conferência Pública do PMSB de Mamonas

Fonte: Seletiva, 2021.



5.4. Consulta pública do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações

Em atendimento à demanda de participação social do PMSB de Mamonas e validação das propostas previstas no Produto 3, foi realizada também nessa etapa uma consulta pública, por meio de formulário on-line, para que tanto o GT-PMSB quanto a população do município como um todo pudessem fazer suas contribuições e questionamentos referentes ao tema. Para tanto, foi elaborado um card de divulgação do local onde poderia ser realizado o download do Produto 3, na íntegra, juntamente com o link do formulário, para conferência e consolidação do seu conteúdo (Figura 52). O card foi encaminhado por Whatsapp e e-mail aos membros do grupo de trabalho, sendo solicitado a eles que dessem ampla divulgação no município.



Figura 52 – Card para divulgação da consulta pública do documento do Produto 3

Fonte: Seletiva, 2021.

Os links ficaram disponíveis pelo período de 14 dias (22/10 a 05/11), não havendo, contudo, nenhuma contribuição por esse meio, conforme pode ser observado Figura 53.

Considerações sobre o Produto 3: Prognóstico, Programas, Projetos e Ações - PMSB de Mamonas

Em continuidade à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Mamonas, disponibilizamos o documento do Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, por meio do seguinte link para acesso: http://bit.ly/p3_mamonas

O documento mencionado apresenta o prognóstico (situação futura) dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais) no município, bem como as propostas para universalização desses serviços à população.

Caso você tenha alguma dúvida, crítica ou sugestão de alteração sobre o documento, pedimos que relate abaixo, para que a equipe da empresa Seletiva possa avaliar e incorporar ao documento, quando pertinente. Agradecemos desde já seu interesse em contribuir com a elaboração do Produto 3 e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,
Equipe da empresa Seletiva Consultoria e Projetos Ltda

Equipe da empresa Seletiva Consultoria e Projetos Ltda

Nome (Opcional)

E-mail (Opcional)

Descreva abaixo sua dúvida, crítica e/ou sugestão de alteração sobre o Produto 3: Prognóstico, Programas, Projetos e Ações

0 resposta

Aguardando respostas

Figura 53 – Formulário on-line e número de pessoas que preencheram

Fonte: Seletiva, 2021.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou o Produto 3: Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Mamonas/MG. No documento foram apresentadas as projeções das demandas futuras sobre os serviços de saneamento, baseadas no estudo de projeção populacional e no cenário de planejamento tomado como referência. Também foram apresentadas as metas para diferentes cenários e os objetivos a serem atingidos com a execução das ações do PMSB. Objetivos esses que nortearam a elaboração das proposições para os quatro eixos do saneamento básico e para reestruturação e fortalecimento institucional, sendo apresentados os custos para cada uma das proposições. Também foi apresentada a hierarquização dessas propostas, de modo a auxiliar os gestores na tomada de decisões sobre a execução destas. Cabe ressaltar que todo o documento foi baseado, principalmente, nas diretrizes apresentadas no Termo de Referência da Agência Peixe Vivo – Ato Convocatório 004/2020, para elaboração do PMSB de Mamonas/MG.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCON, Associação Brasileira das Concessionárias Privadas dos Serviços Públicos de Água e Esgoto. Panorama da participação privada no saneamento. Brasil, 2015. Disponível em: <<http://abconsindcon.com.br/publicacoes/panorama-da-participacao-privada-nosaneamento/>>. Acesso em maio de 2021.

ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destinação Final. Ceará. 2006. 112 p.

ABLP. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos de Limpeza Pública. Deslizamentos em aterros sanitários – Técnicas de construção e operação foram aprimoradas após o estudo de acidentes. Revista Limpeza Pública. Disponível em: <http://www.ablp.org.br/revistaPDF/edicao_0101.pdf>. Acesso em julho de 2021.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Estimativas dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil – 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/arquivos/pub_estudofinal_2015.pdf>. Acesso em maio de 2021.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em maio de 2021.

AGLOBAL DISTRIBUIDORA. Container baú em aço galvanizado com 3 portas. Disponível em: <<http://cestosdelixoelixeiras.com.br/lixearas-container/containers/container-bau-em-aco-galvanizado-com-3-portas>>. Acesso em maio de 2021.

AGUIRRE, A; Faria, D. A utilização dos preços hedônicos na avaliação social de projetos. Belo Horizonte: Cedelar, 1996.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. SLP – Sistema de Levantamento de Preços. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/preco/>>. Acesso em maio de 2021.

ARSAE. Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Nota Técnica nº 02/2019 da Gerência de Regulação Tarifária. Disponível em <http://arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia_publica/NT_GRT_02_2019_FatorIP_Pos_audincia.pdf>. Acesso em maio de 2021.

ARSAE. Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Habilitação de Fundo Municipal de Saneamento. Disponível em <<http://arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/821-repasses-tarifarios-do-fundo-de-saneamento>>. Acesso em maio de 2021.

ASSEMAE. Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento. Regionalização de Serviços de Saneamento Básico: guia de orientação para gestores municipais sobre a prestação de serviços de saneamento básico em gestão associada. Brasília, DF: 2021.

AZEVEDO NETTO, J.M. Manual de Hidráulica. 9.ed. Editora Edgard Blücher, 2015, São Paulo-SP.

BARROS GRÁFICA. Orçamento referente ao mês de julho de 2021. Belo Horizonte-MG.



BRASIL. Decreto nº 200, de 25 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Brasília, 1967. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Decreto-Lei/Del0200.htm>>. Acesso em 13 de julho de 2021.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Decreto nº 9.661, de 1º de janeiro de 2019. Regulamenta a Lei nº 13.152, de 29 de julho de 2015, que dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo. Brasília, 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília, 2004.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2005.

BRASIL. Lei Federal nº 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 nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do Art. 5º, no inciso II do § 3º do Art. 37 e no § 2º do Art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília, 2011.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 25 de maio de 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 13.460, de 26 de junho de 2017. Dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública. Brasília, 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 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 nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 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 nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de



aplicação às microrregiões, e a Lei nº 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, 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

BRASIL. Medida Provisória nº 919, de 30 de Janeiro de 2020. Dispõe sobre o valor do salário mínimo a vigorar a partir de 1º de fevereiro de 2020. Brasília, 2020.

BRASIL. Projeto de Lei nº 9.543 de 05 de março de 2018. Cria a Tarifa Social de Água e Esgoto. Aguardando Parecer do Relator na Comissão de Finanças e Tributação (CFT). Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2167882>. Acesso em: 02 de julho de 2021.

BRITO, Luana Paula Gentil de; CAVENAGHI, Suzana and JANNUZZI, Paulo de Martino. Estimativas e projeções populacionais para pequenos domínios: uma avaliação da precisão para municípios do Rio de Janeiro em 2000 e 2007. Rev. bras. estud. popul. [online]. 2010, vol.27, n.1 [cited 2019-07-28], pp.35-57. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982010000100004&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0102-3098. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982010000100004.pdf>>. Acesso em maio de 2021.

BROWN, C.; NEVES-SILVA, P.; HELLER, L. The human right to water and sanitation: a new perspective for public policies. Ciência & Saúde Coletiva.

CASOLÓGICA. Kit Composteira doméstica. Disponível em: <<https://casologica.com.br/produto/kit-composteira-domestica-p-15/>>. Acesso em julho de 2021.

CAVALCANTI, Rayan Corrêa. Implantação de um Sistema de Coleta e de Compostagem de Resíduos Orgânicos Domésticos em Niterói - RJ. 2020. 58 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agricultura Orgânica), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia. Disponível em: <http://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgao/files/2021/04/Dissertao_Rayan-capapretafinal-1.pdf>. Acesso em julho de 2021.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Custo Unitário Básico (Ref. Orç. Mai/2021).

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. Review 2015: Um Panorama da Reciclagem no Brasil. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>>. Acesso em julho de 2021.

CHRISTOPHERSON, R. W. Geossistemas: Uma Introdução à Geografia Física. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.463.

CICONELLO, A. A Participação Social como processo de consolidação da democracia no Brasil. Disponível em: <<http://cebes.org.br/site/wp-content/uploads/2014/03/A-Participacao-Social-como-processo-de-consolidacao-da-democracia-no-Brasil.pdf>>. Acesso em maio de 2021.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em julho de 2021.



CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 357, de 18 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, 2011.

CONFEA. Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução nº 397, de 11 de agosto de 1995. Dispõe sobre a fiscalização do cumprimento do Salário Mínimo Profissional. Publicada no D.O.U de 18 OUT 1995 - Seção I - Págs. 16.508/16.509

COSTA, J.; ALEANDRI, G.A; POLETO, C. Experimental Studies of Green Roof Systems as part of Sustainable Urban Watershed in order to minimize the problems of flooding. In: 12nd International Conference on Urban Drainage, Porto Alegre, 2011.

CRBIO. Conselho Regional de Biologia – 4ª Região. Honorários. Disponível em: <http://www.crbio04.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=154>. Acesso em 8 de fevereiro de 2021.

CRESPO, P. G. Sistema de esgotos. Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997 apud VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2005, 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

EVANGELISTA, J.A. Sistemática para avaliação técnica e econômica de alternativas de intervenções em cursos de água urbanos. 2011.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: <<http://www.feam.br/minas-sem-lixoes/gestao-compartilhada-de-sru>>. Acesso em 27 de março de 2021.

FIP. Fundação João Pinheiro. Movimentos Migratórios no Brasil - Correntes migratórias municipais no período de 2000 a 2010. Disponível em: <http://migracao.fjp.mg.gov.br/>. Acesso em 02 de julho de 2021.

FIP. Fundação João Pinheiro. Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (Seis): Diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial - Minas Gerais (2011). Belo Horizonte. Editora: FJP, 2014. 69 p.: il

FIPE. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Preço Médio de Veículos: Consulta de caminhões e micro-ônibus. Disponível em: <<https://veiculos.fipe.org.br/>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2021.

FISRWG. Federal Interagency Stream Restoration Working Group. Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices. 1998.

FONSECA, Francisco; BEUTTENMULLER, Gustavo. Democracia, informação e controle social: reflexões conceituais e o papel dos observatórios locais. In: Francisco C. P. Fonseca; ÁLVARO M. Guedes. (Org.). Controle social da administração pública. São Paulo: Unesp (Cultura Acadêmica), 2007.



FONTENELE, R. E. S.; VASCONCELOS, O. N. de. Viabilidade financeira e econômica de projetos de saneamento: aplicação ao sistema de abastecimento da cidade de Milha, no Ceará. XXVI ENEGEP. Fortaleza, 2006.

FREIRE, F. H. M. A. Projeção Populacional para Pequenas Áreas pelo Método das Componentes Demográficas Usando Estimadores Bayesianos Espaciais. Belo Horizonte, 2001. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas – Universidade Federal de Minas Gerais.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico. Ministério da Saúde. Funasa. Brasília, 2018.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Plantando Águas. Banco de Tecnologias Sociais. Disponível em: <<http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/detalhar-tecnologia-763.htm>>. Acesso em 4 de julho de 2021.

GOLDMAN, P. Viabilidade de Empreendimentos imobiliários: modelagem técnica, orçamento e risco de incorporação. São Paulo: Pini, 2015.

GOLDMAN, P.; AMORIM, S. L. Indicadores e Variáveis nos estudos de Viabilidade Econômica e Financeira – Identificação e Relevância para os empreendedores da Habitação. VI Seminário Internacional LARES – POLI-USP. São Paulo, 2006.

GRÁFICA ATUAL CARD. Folders Couchê. Disponível em: <https://www.atualcard.com.br/folder-flyer-e-panfleto/134>. Acesso em 2021.

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 11, n. 4, p. 325-336, 2006.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Orgs.). Abastecimento de água para consumo humano. 2. ed., rev. e atual. 2 v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 857 p.

HELLER, P. G. B. Modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros. 2012. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

HIRSCHFELD, H. Engenharia Econômica e Análise de Custos. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Cartilha de limpeza urbana. 1991. 81 p.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Ibam, 2001. Rio de Janeiro, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97746.pdf>. Acesso em 26 de julho de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Série Histórica, Censo Demográfico. 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.b>>. Acesso em 26 de junho 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Perdas de Água 2018 (SNIS 2016): Desafios para Disponibilidade Hídrica e Avanço da Eficiência do Saneamento Básico. Elaborado por GO Associados. São Paulo, maio de 2018. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/estudos/estudos-itb/itb/perdas-de-agua-desafios-para->>



disponibilidade-hidrica-e-avanco-da-eficiencia-do-saneamento-basico>. Acesso em 22 de março de 2021.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos, 2011. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1338/1/TD_1565.pdf. Acesso em 20 de julho de 2021.

LEAL, Jane Terezinha da Costa Pereira. Tanque de evapotranspiração. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2014. 15p. il.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L. DO; OLIVEIRA, S. V. W. B. DE. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Revista de Administração Pública, v. 45, n. 2, p. 331–348, 2011.

MADEIRA, J. L.; SIMÕES, C. C. S. Estimativas preliminares da população urbana e rural, segundo as unidades da Federação, 1960/1980: por uma nova metodologia. Revista Brasileira de Estatística, v.33, n. 129, p.3-11, 1972.

MAPBIOMAS. Comportamento da infraestrutura urbana. 2021. Disponível em: <https://mapbiomas.org/estatisticas>. Acesso em julho de 2021.

MDR. Ministério do Desenvolvimento Regional. Roteiro para implementação de consórcios públicos de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/RoteiroparaImplementacaodeConsortoriosPublicosdeManejoRSU_19.03.21.pdf> Acesso em maio de 2021.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Administrativo Brasileiro. 34ª edição. Ed. Malheiros. São Paulo. 2008.

METCALF & EDDY. Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse. Metcalf & Eddy, Inc 3. Ed. 1334 p., 1991 apud VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2005, 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, 2017.

MOITA, C. M.; Faria, D. M. C. P.; Miranda, E. C.; Tagliari, M. Metodologia de avaliação econômica e financeira de projetos. São Paulo: Atlas, 1998.

NAÇÕES UNIDAS. Métodos para preparar projeções de população por sexo e idade - Manual III. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

PACHECO, Rodrigo Pinheiro. Custos para implantação de sistemas de esgotamento sanitário. 2011. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Departamento de Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Paraná.

PEIXOTO, J. B. Financiamento dos Serviços de Saneamento Básico. Fontes de Recursos. Brasília, novembro de 2006.

PEIXOTO, J. B. Sustentabilidade econômica e remuneração da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: regulação econômica e fontes de



financiamento. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Coletânea sobre saneamento básico e a Lei 11.445/2007. Brasília, DF, 2008. Livro III, p.497-508.

PEIXOTO, J. B. Verbete: Política Municipal de Saneamento Básico. Série SanBas. Dicionário de saneamento para municípios. 2019a. No prelo.

PEIXOTO, João Batista. Saneamento básico: política, marco legal e instrumentos de gestão dos serviços. UNESCO no Brasil: Fundação Vale, 2013. 12 p.

PESSOA, L. M. Análise de custos de implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário, considerando a modicidade tarifária. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais/Escola de Engenharia. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/1344M.PDF>>. Acesso em maio de 2021.

PLANSAB. Plano Nacional de Saneamento Básico. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Brasília, maio de 2013.

PNSB. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb>>. Acesso em 2021.

PRADO, I. P.; MENEGUIN, F.B. Os serviços de saneamento básico, sua regulação e o federalismo brasileiro. Brasília: Senado Federal, Consultoria Legislativa, 2018. 33p. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/542448>. Acesso em 10 de julho de 2021.

PRESTON, S. H.; HEUVELINE, P.; GUILLOT, M. Demography: measuring and modeling population processes. Oxford: Blackwell, 2001, p. 168-175.

PROENCIS, Projetos de Engenharia Civil e Saneamento Ltda. Sistema de abastecimento de água. Distrito Carmo de União. Projeto básico. Memorial descritivo. Março, 2008. 28 p.

PUCCINI, A. de L. Matemática financeira: Objetiva e aplicada. 7. Ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PUPPI, I. C. Estruturação Sanitária das Cidades. Curitiba, Universidade Federal do Paraná; São Paulo, CETESB, 1981.

QASIM, S. R. Wastewater treatment plants: planning, design and operation. Holt, Rinehart and Winston, 1985. New York.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 310 p.

ROSSONI, H. A. V. Fatores Condicionantes da Presença de Diferentes Modelos de Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Brasil: Uma Análise Quantitativa. Tese (Doutorado) - Curso de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 288 f. 2015.

SÃO PAULO. Aterros sanitários e transbordos. 2019. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/aterros_e_transbordos/index.php?p=4633 Acesso em julho de 2021.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. Lei nº 14.973, de 11 de setembro de 2009. Dispõe sobre a organização de sistemas de coleta seletiva nos grandes geradores de resíduos sólidos do município de São Paulo e dá outras providências. São Paulo, 2009.



SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Energia. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista. Relatório Final Consolidado. Revisão 2, v. I e II, agosto de 2013. 420 p.

SELURP/ABPL/PWC. Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo, Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, PricewaterhouseCoopers Serviços Profissionais. Guia de orientação para adequação dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos. São Paulo-SP, 2011.

SICONFI, Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracao/declaracao_list.jsf. Acesso em 2021.

SILVA, J.P. Estudos Preliminares para Implantação de Trincheiras de Infiltração. 2007. Dissertação de (Mestrado em Geotecnia). Brasília, 2007.

SILVEIRA, A.L.L. Apostila: Drenagem Urbana: aspectos de gestão. 1ª (ed.) Curso preparado por: Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq), 2002.

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Relatório de Insumos e Composições – Sem desoneração. Maio de 2021.

SINDUSCON-MG, Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. Convenção Coletiva de Trabalho 2017/2018. Disponível em: <http://www.sinduscon-mg.org.br/wp-content/uploads/2017/04/CCT_1718_Federacao.pdf>. Acesso em julho de 2021.

SINDUSCON-MG, Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. Tabela dos Custos Unitários Básicos de Construção - Dezembro/2019. Disponível em: <<http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/MG/>>. Acesso em julho de 2021.

SNIS, Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Série Histórica – Água e Esgotos. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em julho de 2021.

TJMG. Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais. Tabela de Emolumentos / 2019. Disponível em: <<https://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/processos/custas-emolumentos/tabela-de-emolumentos-2019.htm>>. Acesso em julho de 2021.

TORO, J. B.; WERNECK, N. M. D. F. Mobilização Social: um modo de construir a democracia e a participação. UNICEF – Brasil, 1996.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de água. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Volume 1; 3ª ed.; Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2005, 452p.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Volume 1; 4ª ed.; Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2017, 470p.



APÊNDICE

Apêndice 1 – Premissas e estimativas de receitas com os serviços de saneamento básico no Município de Mamonas, utilizadas no estudo de viabilidade econômico-financeira

Média de moradores por domicílio	3,9	Tarifa média de água/m³	R\$ 4,22	Despesas com os serviços	
Consumo de água por pessoa/ano (m³), considerando 100L/hab.dia	61,66	Tarifa média de esgoto/m³	R\$ 3,51		
Geração de esgoto por pessoa/ano (m³), considerando coeficiente de retorno de 80%	49,32	Tarifa média de drenagem/domicílio	R\$ 28,20	Drenagem	R\$ 14,46
Estimativa de domicílios com tarifa social	65%	Tarifa média de resíduos/domicílio	R\$ 254,26	Resíduos	R\$ 130,39
Desconto da tarifa social sobre a tarifa regular	50%			Premissa do valor arcado pelo usuário -->	
				50%	

ÁGUA	ANO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
	População atendida total	2387	2387	2387	2417	2417	2417	2417	2447	2447	2447	2447	2477	2477	2477	2477	2507	2507	2507	2507	2537
	População atendida social	1552	1552	1552	1571	1571	1571	1571	1591	1591	1591	1591	1610	1610	1610	1610	1630	1630	1630	1630	1649
	População atendida regular	835	835	835	846	846	846	846	856	856	856	856	867	867	867	867	877	877	877	877	888
	Volume consumido/a no (m³) - Soc.	95662,1	95662,1	95662,1	96864,3	96864,3	96864,3	96864,3	98066,6	98066,6	98066,6	98066,6	99268,9	99268,9	99268,9	99268,9	100471,2	100471,2	100471,2	100471,2	101673,5
	Volume consumido/a no (m³) - Reg.	51510,3	51510,3	51510,3	52157,7	52157,7	52157,7	52157,7	52805,1	52805,1	52805,1	52805,1	53452,5	53452,5	53452,5	53452,5	54099,9	54099,9	54099,9	54099,9	54747,3
	Valor arrecadado - Água Social	R\$ 201.846,94	R\$ 201.846,94	R\$ 201.846,94	R\$ 204.383,77	R\$ 204.383,77	R\$ 204.383,77	R\$ 204.383,77	R\$ 206.920,59	R\$ 206.920,59	R\$ 206.920,59	R\$ 206.920,59	R\$ 209.457,42	R\$ 209.457,42	R\$ 209.457,42	R\$ 209.457,42	R\$ 211.994,25	R\$ 211.994,25	R\$ 211.994,25	R\$ 211.994,25	R\$ 214.531,08
	Valor arrecadado - Água regular	R\$ 217.373,63	R\$ 217.373,63	R\$ 217.373,63	R\$ 220.105,60	R\$ 220.105,60	R\$ 220.105,60	R\$ 220.105,60	R\$ 222.837,56	R\$ 222.837,56	R\$ 222.837,56	R\$ 222.837,56	R\$ 225.569,53	R\$ 225.569,53	R\$ 225.569,53	R\$ 225.569,53	R\$ 228.301,50	R\$ 228.301,50	R\$ 228.301,50	R\$ 228.301,50	R\$ 231.033,47
	Valor arrecadado - Água total	R\$ 419.220,57	R\$ 419.220,57	R\$ 419.220,57	R\$ 424.489,36	R\$ 424.489,36	R\$ 424.489,36	R\$ 424.489,36	R\$ 429.758,16	R\$ 429.758,16	R\$ 429.758,16	R\$ 429.758,16	R\$ 435.026,96	R\$ 435.026,96	R\$ 435.026,96	R\$ 435.026,96	R\$ 440.295,75	R\$ 440.295,75	R\$ 440.295,75	R\$ 440.295,75	R\$ 445.564,55
ESGOTO	ANO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
	População atendida total	-	-	-	-	926	1388	1851	2331	2797	3263	3729	4225	4694	4694	4694	4727	4727	4727	4727	4760
	População atendida social	-	-	-	-	602	902	1203	1515	1818	2121	2424	2746	3051	3051	3051	3073	3073	3073	3073	3094
	População atendida regular	-	-	-	-	324	486	648	816	979	1142	1305	1479	1643	1643	1643	1654	1654	1654	1654	1666
	Volume produzido/a no (m³) - Soc.	-	-	-	-	29675,7	44513,5	59351,4	74718,2	89661,8	104605,5	119549,1	135445,0	150494,4	150494,4	150494,4	151552,4	151552,4	151552,4	151552,4	152610,4
	Volume produzido/a no (m³) - Reg.	-	-	-	-	15979,2	23968,8	31958,4	40232,9	48279,5	56326,0	64372,6	72931,9	81035,5	81035,5	81035,5	81605,2	81605,2	81605,2	81605,2	82174,9
	Valor arrecadado - Esgoto Social	-	-	-	-	R\$ 52.080,81	R\$ 78.121,22	R\$ 104.161,62	R\$ 131.130,44	R\$ 157.356,52	R\$ 183.582,61	R\$ 209.808,70	R\$ 237.705,92	R\$ 264.117,69	R\$ 264.117,69	R\$ 264.117,69	R\$ 265.974,50	R\$ 265.974,50	R\$ 265.974,50	R\$ 265.974,50	R\$ 267.831,32
	Valor arrecadado - Esgoto regular	-	-	-	-	R\$ 56.087,03	R\$ 84.130,54	R\$ 112.174,06	R\$ 141.217,39	R\$ 169.460,87	R\$ 197.704,35	R\$ 225.947,83	R\$ 255.990,99	R\$ 284.434,43	R\$ 284.434,43	R\$ 284.434,43	R\$ 286.434,08	R\$ 286.434,08	R\$ 286.434,08	R\$ 286.434,08	R\$ 288.433,72
	Valor arrecadado - Esgoto total	-	-	-	-	R\$ 108.167,84	R\$ 162.251,76	R\$ 216.335,68	R\$ 272.347,83	R\$ 326.817,40	R\$ 381.286,96	R\$ 435.756,53	R\$ 493.696,91	R\$ 548.552,12	R\$ 548.552,12	R\$ 548.552,12	R\$ 552.408,58	R\$ 552.408,58	R\$ 552.408,58	R\$ 552.408,58	R\$ 556.265,04
ARRECADÇÃO - ÁGUA + ESGOTO		-	-	-	-	R\$ 532.657,20	R\$ 586.741,12	R\$ 640.825,04	R\$ 702.105,99	R\$ 756.575,56	R\$ 811.045,12	R\$ 865.514,69	R\$ 928.723,86	R\$ 983.579,08	R\$ 983.579,08	R\$ 983.579,08	R\$ 992.704,33	R\$ 992.704,33	R\$ 992.704,33	R\$ 992.704,33	R\$ 1.001.829,59



RESÍDUOS	ANO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
	População atendida total	-	5117	5204	5307	5474	5784	6094	6560	6999	7422	7845	8017	8017	8017	8017	8053	8053	8053	8053	8089
	Estimativa total de domicílios atendidos	-	1312	1334	1361	1404	1483	1563	1682	1795	1903	2012	2056	2056	2056	2056	2065	2065	2065	2065	2074
	Estimativa domicílios atendidos social	-	853	867	885	912	964	1016	1093	1167	1237	1308	1336	1336	1336	1336	1342	1342	1342	1342	1348
	Estimativa domicílios atendidos regular	-	459	467	476	491	519	547	589	628	666	704	719	719	719	719	723	723	723	723	726
	Valor arrecadado - Resíduos Social	-	R\$ 108.423,52	R\$ 110.266,89	R\$ 112.452,22	R\$ 115.987,39	R\$ 122.552,71	R\$ 129.118,04	R\$ 139.003,83	R\$ 148.304,58	R\$ 157.267,11	R\$ 166.229,65	R\$ 169.867,20	R\$ 169.867,20	R\$ 169.867,20	R\$ 169.867,20	R\$ 170.629,98	R\$ 170.629,98	R\$ 170.629,98	R\$ 170.629,98	R\$ 171.392,77
	Valor arrecadado - Resíduos regular	-	R\$ 116.763,79	R\$ 118.748,96	R\$ 121.102,39	R\$ 124.909,50	R\$ 131.979,85	R\$ 139.050,19	R\$ 149.696,44	R\$ 159.712,62	R\$ 169.364,58	R\$ 179.016,54	R\$ 182.933,91	R\$ 182.933,91	R\$ 182.933,91	R\$ 182.933,91	R\$ 183.755,37	R\$ 183.755,37	R\$ 183.755,37	R\$ 183.755,37	R\$ 184.576,82
	Valor arrecadado - Resíduos total	-	R\$ 225.187,31	R\$ 229.015,85	R\$ 233.554,60	R\$ 240.896,89	R\$ 254.532,56	R\$ 268.168,23	R\$ 288.700,27	R\$ 308.017,20	R\$ 326.631,69	R\$ 345.246,19	R\$ 352.801,11	R\$ 352.801,11	R\$ 352.801,11	R\$ 352.801,11	R\$ 354.385,35	R\$ 354.385,35	R\$ 354.385,35	R\$ 354.385,35	R\$ 355.969,59
MAP	ANO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
	População atendida total	-	-	-	-	1382	1658	2211	2767	3320	3874	4427	4986	5540	5540	5540	5546	5546	5546	5546	5552
	Estimativa total de domicílios atendidos	-	-	-	-	354	425	567	709	851	993	1135	1278	1421	1421	1421	1422	1422	1422	1422	1424
	Estimativa domicílios atendidos social	-	-	-	-	230	276	369	461	553	646	738	831	923	923	923	924	924	924	924	925
	Estimativa domicílios atendidos regular	-	-	-	-	124	149	198	248	298	348	397	447	497	497	497	498	498	498	498	498
	Valor arrecadado - Resíduos Social	-	-	-	-	R\$ 3.247,35	R\$ 3.896,83	R\$ 5.195,77	R\$ 6.501,76	R\$ 7.802,11	R\$ 9.102,46	R\$ 10.402,81	R\$ 11.715,85	R\$ 13.017,62	R\$ 13.017,62	R\$ 13.017,62	R\$ 13.031,71	R\$ 13.031,71	R\$ 13.031,71	R\$ 13.031,71	R\$ 13.045,81
	Valor arrecadado - Resíduos regular	-	-	-	-	R\$ 3.497,15	R\$ 4.196,58	R\$ 5.595,44	R\$ 7.001,89	R\$ 8.402,27	R\$ 9.802,65	R\$ 11.203,03	R\$ 12.617,07	R\$ 14.018,97	R\$ 14.018,97	R\$ 14.018,97	R\$ 14.034,15	R\$ 14.034,15	R\$ 14.034,15	R\$ 14.034,15	R\$ 14.049,34
	Valor arrecadado - Resíduos total	-	-	-	-	R\$ 6.744,51	R\$ 8.093,41	R\$ 10.791,21	R\$ 13.503,65	R\$ 16.204,38	R\$ 18.905,11	R\$ 21.605,84	R\$ 24.332,93	R\$ 27.036,59	R\$ 27.036,59	R\$ 27.036,59	R\$ 27.065,87	R\$ 27.065,87	R\$ 27.065,87	R\$ 27.065,87	R\$ 27.095,15

Fonte: Seletiva, 2021.

