



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MACURURÉ – BA



PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

REVISÃO 3

CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO Nº 027/2016
CONTRATO Nº 018/2017

VOLUME I

AGOSTO DE 2018



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MACURURÉ – BA



CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO Nº 027/2016
CONTRATO Nº 018/2017

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

REVISÃO 3
VOLUME I



De Curitiba - PR para Macururé - BA
Agosto de 2018

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

EQUIPE TÉCNICA

Helder Rafael Nocko (Engenheiro Ambiental, Me.)	Coordenador Geral
Fernanda Muzzolon Padilha (Engenheira Ambiental)	Profissional de Resíduos
André Luciano Malheiros (Engenheiro Civil, Dr.)	Profissional de Drenagem
Nilo Aihara (Engenheiro Civil, Esp.)	Profissional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
Daniel Thá (Economista, Me.)	Economista
Guilherme Fragomeni (Advogado)	Advogado
Fabiane Baran (Socióloga)	Mobilização Social
Ivo Hauer Malschitzky (Geólogo)	Geoprocessamento

EQUIPE COMPLEMENTAR

Bruno Gomes Camargo (Engenheiro Ambiental e Sanitarista)	Apoio à Coordenação e responsável por Drenagem
Bárbara Lorena Ançay (Engenheira Ambiental e Sanitarista)	Mobilização Social
Diana Maria Cancelli (Engenheira Ambiental, Dra.)	Apoio à Coordenação
Paulo Henrique Costa (Geógrafo)	Geoprocessamento
Roberta Gregório (Tecnóloga em Processos Ambientais)	Resíduos Sólidos
Romildo Macário (Administrador)	Coordenação Administrativo-Financeira

03	03/08/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
02	24/06/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
01	30/05/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
00	16/03/2018	Produto 3	BGC	DMC	HRN
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MACURURÉ - BA			
PRODUTO 3 - PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO			
Elaborado por: Bruno Gomes Camargo/ Diana Maria Cancelli		Supervisionado por: Diana Maria Cancelli/ Helder Rafael Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko	Revisão	Finalidade	Data
	03	3	08/2018
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
		EnvEx Engenharia e Consultoria Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br	



APRESENTAÇÃO

A elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) tem como objetivo principal o atendimento às diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico – considerando seus quatro eixos: resíduos sólidos, drenagem urbana, água e esgoto – estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB).

Neste contexto, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) aprovou e divulgou, em 07 de julho de 2011, a Carta de Petrolina onde são propostas metas para revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF), com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de seus povos, objetivando água para todos, saneamento ambiental, proteção e conservação de mananciais. Nesse contexto estão inseridos os Planos Municipais de Saneamento Básico. Além disso, a Deliberação CBHSF nº 88, de 10 de dezembro de 2015, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na BHSF para o período 2016-2018 – nesse documento, uma das ações previstas é a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico.

Nesse sentido, a Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF lançou uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as prefeituras municipais se candidatassem à elaboração dos seus respectivos PMSBs. O processo de seleção de municípios, pertencentes à BHSF, a serem beneficiados se iniciou a partir da Resolução DIREC/CBHSF nº 42, de 27 de janeiro de 2016 e do Ofício Circular de Chamamento Público CBHSF nº 01/2016. Foram contemplados 42 municípios; dentre estes, pertencentes à Região do Submédio São Francisco, foram selecionados os municípios de Glória (BA), Floresta (PE), Rodelas (BA), Tacaratu (PE), Chorrochó (BA), Abaré (BA), Macururé (BA) e Lagoa Grande (PE).

Por meio do Ato Convocatório nº 027/2016, a EnvEx Engenharia e Consultoria



venceu o processo de licitação realizado pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo), firmando com esta o Contrato nº 018/2017 referente ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010 para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Chorrochó (BA), Abaré (BA), Macururé (BA) e Lagoa Grande (PE).

De acordo com o Termo de Referência, do Ato Convocatório nº 027/2016, serão apresentados seis produtos que consolidarão as atividades executadas em cada etapa do trabalho. São estes:

- **Produto 1** – Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e Programa de Comunicação;
- **Produto 2** – Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico;
- **Produto 3** – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços, e Programas, Projetos e Ações;
- **Produto 4** – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB, e Ações para Emergências e Contingências;
- **Produto 5** – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico;
- **Produto 6** – Relatório Final do PMSB – Documento Síntese.

Cabe mencionar que, o **Produto 2 – Diagnóstico da Situação dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Macururé**, é a base orientadora para os produtos seguintes, principalmente para o prognóstico, definição de objetivos, diretrizes e metas, além dos programas, projetos e ações propostos com o intuito de obter a universalização dos serviços de saneamento básico. Foram apresentadas informações relacionadas aos quatro eixos do saneamento, ou seja: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana. O diagnóstico também contemplou as percepções dos técnicos e da população do município, as quais foram obtidas por meio de reuniões com o grupo de trabalho, audiência pública e entrevistas com a população realizadas durante visita a campo. As primeiras ações necessárias para a universalização dos serviços de saneamento básico também foram apresentadas -



estas devem ser cumpridas no prazo imediato, isto é, em até dois anos após a implementação do PMSB.

Assim, a EnvEx Engenharia e Consultoria apresenta à Agência Peixe Vivo, neste documento, o **Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico de Macururé**. Neste documento são apresentados os cenários alternativos de demandas dos serviços de saneamento básico com base na projeção populacional para os próximos 20 anos, tendo como intuito alcançar os objetivos e metas estabelecidos para o município de acordo com o estabelecido no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES). A partir da compatibilização entre as carências e demandas dos serviços de saneamento básico do município com as ações do plano são feitas projeções das necessidades dos serviços de saneamento básico. As projeções são realizadas considerando um horizonte de 20 anos. Com base nessas projeções se faz um estudo das alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, além de alternativas de intervenção por eixo de saneamento básico; posteriormente se faz uma hierarquização das áreas de intervenção prioritária, bem como dos programas e ações estabelecidos no plano. No âmbito dos resíduos sólidos, como o município não possui Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, é feita uma compatibilização dos objetivos, metas, projetos e programas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com as especificações legais. Ao final, são estabelecidos programas e atividades para as ações imediatas, de curto, médio e longo prazo; com base nesses programas e atividades é realizado o estudo de viabilidade econômica do plano.

Helder Rafael Nocko

Engenheiro Ambiental, CREA PR-86285/D

Coordenador Executivo



SUMÁRIO

VOLUME I

APRESENTAÇÃO	v
SUMÁRIO	viii
LISTA DE FIGURAS	xv
LISTA DE TABELAS	xvii
LISTA DE SIGLAS	xxiv
1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	27
1.1. <i>O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Agência Peixe Vivo</i>	36
1.2. <i>Objetivos</i>	42
1.3. <i>Diretrizes</i>	46
1.4. <i>Demais Aspectos Legais</i>	48
1.4.1. <i>Estatuto da Cidade</i>	54
1.4.2. <i>Política Municipal do Meio Ambiente</i>	56
1.4.3. <i>Programas de Educação Ambiental</i>	59
2. RESUMO EXECUTIVO DAS CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	63
2.1. <i>Carências Identificadas dos Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	63
2.2. <i>Carências Identificadas dos Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	64
2.3. <i>Carências Identificadas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	65
2.4. <i>Carências Identificadas do Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	66
2.5. <i>Carências Comuns aos Quatro Eixos</i>	66
2.6. <i>Considerações Finais</i>	67
3. PROJEÇÃO POPULACIONAL	68
3.1. <i>Estudos de Projeção Populacional Existentes</i>	69
3.1.1. <i>Censos Demográficos do IBGE</i>	69
3.1.2. <i>Crescimento na Microrregião de Paulo Afonso e no estado da Bahia</i>	72
3.1.3. <i>Agência Nacional de Águas</i>	73
3.1.4. <i>KL Engenharia</i>	75
3.1.5. <i>Resumo dos Estudos de Projeção Populacional Existentes</i>	76



3.2.	<i>Projeções Populacionais Baseadas em Métodos Matemáticos</i>	78
3.2.1.	Método da Progressão Aritmética	78
3.2.2.	Método da Progressão Geométrica	80
3.2.3.	Resultados dos Métodos Matemáticos	81
3.3.	<i>Comparação das Projeções Existentes com os Métodos Matemáticos</i>	85
3.4.	<i>Projeção Populacional Adotada para o PMSB de Macururé</i>	88
3.5.	<i>Considerações Finais</i>	93
4.	CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	94
4.1.	<i>Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	97
	Definição de Hipóteses	100
	<i>Cenários Alternativos de Abastecimento de Água para a Área Urbana</i>	101
4.1.1.	Cenário 1	101
4.1.2.	Cenário 2	105
4.1.3.	Cenário 3	108
4.1.4.	Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	111
4.1.5.	Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Abastecimento de Água Potável 113	
	<i>Cenários Alternativos de Abastecimento de Água para a Área Rural</i>	115
4.1.6.	Cenário Tendencial	115
4.1.7.	Cenário Alternativo	118
4.1.8.	Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável para a Área Rural	120
4.1.9.	Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Abastecimento de Água Potável para a Área Rural	121
4.2.	<i>Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	121
	Definição de Hipóteses	123
	<i>Cenários Alternativos de Esgotamento Sanitário para a Área Urbana</i>	124
4.2.1.	Cenário 1	124
4.2.2.	Cenário 2	126
4.2.3.	Cenário 3	128
4.2.4.	Análise Comparativa dos Cenários dos Serviço de Esgotamento Sanitário	130
4.2.5.	Definição do Cenário Normativo para os Serviços de Esgotamento Sanitário	133
	<i>Cenários Alternativos de Esgotamento Sanitário para a Área Rural</i>	133
4.2.6.	Cenário Tendencial	133
4.2.7.	Cenário Alternativo	134
4.3.	<i>Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	134
	Definição de Hipóteses	136
4.3.1.	Cenário 1	137
4.3.2.	Cenário 2	141
4.3.3.	Cenário 3	149
4.3.4.	Análise Comparativa dos Cenários para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	157
4.3.5.	Definição do Cenário Normativo para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de	



Resíduos Sólidos.....	160
4.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	160
4.4.1. Cenário 1	162
4.4.2. Cenário 2	163
4.4.3. Análise Comparativa dos Cenários para o Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	165
4.4.4. Definição do Cenário Normativo para o Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	166
4.5. Considerações Finais.....	166
5. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS, METAS E INDICADORES POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO.....	168
5.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável	168
5.1.1. Objetivos Gerais e Específicos	168
Objetivo Geral.....	168
Objetivos Específicos	169
5.1.2. Metas	169
5.1.3. Indicadores	170
Metas Estabelecidas para os Indicadores	170
5.2. Serviços de Esgotamento Sanitário	171
5.2.1. Objetivos Gerais e Específicos	171
Objetivo Geral.....	171
Objetivos Específicos	171
5.2.2. Metas	172
5.2.3. Indicadores	172
Metas Estabelecidas para os Indicadores	173
5.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	173
5.3.1. Objetivos Gerais e Específicos	173
Objetivo Geral.....	173
Objetivos Específicos	173
5.3.2. Metas	174
Metas Institucionais	175
Metas Operacionais.....	177
5.3.3. Indicadores	179
Metas Estabelecidas para os Indicadores	180
5.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	181
5.4.1. Objetivos Gerais e Específicos	181
Objetivo Geral.....	181
Objetivos Específicos	181
5.4.2. Metas	182
Metas Institucionais	182
Metas Operacionais.....	183
5.4.3. Indicadores	183
Metas Estabelecidas para os Indicadores	184
5.5. Diretrizes para a Revisão do PMSB.....	184



5.6.	<i>Considerações Finais</i>	186
6.	ATENDIMENTO ÀS ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	187
6.1.	<i>Possibilidades de Soluções Consorciadas</i>	188
6.1.1.	Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território do Sertão Baiano	188
6.1.2.	Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos no Estado da Bahia	190
6.2.	<i>Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda</i>	192
6.3.	<i>Sistema de Cálculo dos Custos</i>	193
6.4.	<i>Metas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem</i>	196
6.5.	<i>Formas e Limites da Participação do Poder Público na Coleta Seletiva e Logística Reversa</i> 196	
6.5.1.	Controle e Fiscalização	198
6.6.	<i>Considerações Finais</i>	198
7.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	199
7.1.	<i>Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	199
7.1.1.	Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável	199
7.1.2.	Gestão do Abastecimento de Água Municipal	200
7.1.3.	Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.....	200
7.1.4.	Ampliação e Melhoria do Sistema Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural	201
7.2.	<i>Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	201
7.2.1.	Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário	201
7.2.2.	Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal	202
7.2.3.	Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana	202
7.2.4.	Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto	202
7.2.5.	Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário	203
7.3.	<i>Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	203
7.3.1.	Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares Urbanos	203
7.3.2.	Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares na Área Rural.....	205
7.3.3.	Projeção para Destinação Final de Resíduos Sólidos	207
7.3.4.	Destinação Final de Rejeitos Domiciliares	210
7.3.5.	Instalação de Lixeiras.....	211
7.4.	<i>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	213
7.4.1.	Medidas Não Estruturais	213
7.4.2.	Medidas Estruturais.....	215
7.5.	<i>Considerações Finais</i>	219
8.	ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO ..	221
8.1.	<i>Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico</i>	224



8.2.	<i>Criação de Estrutura Administrativa</i>	226
8.3.	<i>Considerações Finais</i>	227
9.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	228
9.1.	<i>Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	228
	Abastecimento de Água Potável (AAP).....	228
	Índice da Qualidade da Água (IQA)	229
9.1.1.	Índice do Acesso ao Abastecimento de Água Potável (IAAAP)	229
9.2.	<i>Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	231
	Coleta de Esgoto Sanitário (CES).....	231
	Tratamento de Esgoto Sanitário (TES)	232
9.2.1.	Índice do Acesso ao Esgotamento Sanitário (IAES).....	232
9.3.	<i>Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	233
	Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (CRDO)	234
	Coleta Seletiva de Recicláveis (CSR)	234
	Serviço de Varrição (SV).....	235
9.3.1.	Índice do Acesso ao Manejo de Resíduos Sólidos (IAMRS)	235
9.4.	<i>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana</i>	237
	Pontos críticos que apresentam problemas de drenagem urbana (PO).....	237
	Pavimentação existente (PE)	237
	Rede de galerias de microdrenagem existente (MD).....	238
9.4.1.	Índice do Acesso à Drenagem Urbana (IADU)	238
9.5.	<i>Considerações Finais</i>	239

VOLUME II

APRESENTAÇÃO	v
SUMÁRIO.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE SIGLAS.....	xvi
10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	20
10.1. <i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	23
10.1.1. Programas de Ações Imediatas	24
Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável ...	24
Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal	31
10.1.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo	38
Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana....	38



<i>Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural</i>	62
10.2. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Esgotamento Sanitário	75
10.2.1. Programa de Ações Imediatas	77
<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário</i>	77
<i>Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal</i>	84
10.2.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo	90
<i>Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana</i>	90
<i>Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgotamento Sanitário</i>	96
<i>Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário</i>	102
10.3. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 106	
10.3.1. Programas de Ações Imediatas	108
<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos</i>	108
<i>Programa de Coleta Seletiva</i>	115
<i>Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural</i>	127
10.3.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo	133
<i>Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos</i>	133
<i>Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos</i>	141
<i>Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos</i>	148
<i>Programa de Limpeza Urbana</i>	160
<i>Programa de Educação Ambiental</i>	164
<i>Programa de Participação Social</i>	171
<i>Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos</i>	174
10.4. Programas, Projetos e Ações de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	180
10.4.1. Programa de Ações Imediatas	181
<i>Programa de Gestão de Drenagem Urbana</i>	181
10.4.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo	184
<i>Programa de Pavimentação</i>	184
<i>Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Equipamentos de Drenagem</i>	187
10.5. Programas, Projetos e Ações de Desenvolvimento Jurídico, Institucional e Socioeconômico 191	
10.5.1. Programas de Ações Imediatas	192
<i>Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico</i>	192
<i>Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade</i>	203
10.5.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo	209
<i>Programa de Direito à Cidade</i>	209
<i>Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida</i>	211
<i>Programa de Sustentabilidade Ambiental</i>	214
10.6. Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações	216
10.7. Considerações Finais	234
11. VIABILIDADE ECONÔMICA E FONTE DE RECURSOS	235



11.1.	Análise da Viabilidade Financeira Conforme Projeção Populacional	240
11.2.	Fontes de Recursos Internas	247
11.2.1.	Plano Plurianual	247
11.2.2.	Fundo Municipal do Meio Ambiente	248
11.2.3.	Tarifa da Prestação de Serviços	248
11.3.	Fontes de Recursos Externas	252
11.3.1.	Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	252
11.3.2.	Bancos de Fomento Público	253
11.3.3.	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)	253
11.3.4.	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	254
11.3.5.	Ministério das Cidades (MCIDADES)	254
11.3.6.	Parcerias Público-Privadas (PPPs)	255
11.3.7.	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS)	256
11.4.	Considerações Finais	257
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	259
12.1.	Serviços de Abastecimento de Água Potável	260
12.2.	Serviços de Esgotamento Sanitário	261
12.3.	Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos dos Serviços de Saúde	262
12.4.	Serviços de Manejos de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	262
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	263
APÊNDICE A – RELATÓRIO DA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O GT-PMSB		274
APÊNDICE B – RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS DE DIVULGAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB		277
	Metodologia	277
	Mobilização Social e Estratégia de Divulgação	278
	Audiência da sede de Macururé – 18 de julho de 2018	285
	Apresentação da Audiência na sede de Macururé	285
	Relatório Fotográfico da Audiência Pública da sede de Macururé	294
	Ata da Audiência da sede de Macururé e Lista de Presença	295
	Colocações dos Participantes da Audiência da sede de Macururé	298
	Audiência de Formosa – 18 de julho de 2018	299
	Apresentação da audiência de Formosa	300
	Relatório Fotográfico da Audiência da sede de Formosa	309
	Ata da Audiência de Formosa e Lista de Presença	310
	Colocações dos Participantes da Audiência	313
	Considerações Finais	313



LISTA DE FIGURAS

VOLUME I

Figura 1 – Serviços de saneamento básico e definições.....	29
Figura 2 – Organograma do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF).	37
Figura 3 – Organograma da Agência Peixe Vivo.	39
Figura 4 – Principais diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.	48
Figura 5 – Sequência metodológica para a projeção populacional de Macururé.	69
Figura 6 – Evolução populacional total, urbana e rural em Macururé.....	70
Figura 7 – Evolução do crescimento populacional de Macururé, de acordo com os dados publicados.....	78
Figura 8 – Curva de crescimento populacional de acordo com o método da progressão aritmética.....	79
Figura 9 – Curva do método da progressão geométrica.	80
Figura 10 – Curvas de crescimento obtidas a partir dos métodos matemáticos.....	85
Figura 11 – Curvas de crescimento populacional para Macururé.	87
Figura 12 – Curvas de crescimento populacional para Macururé.	91
Figura 13 – Projeções populacionais adotadas para Macururé.....	93
Figura 14 – Variáveis utilizadas para a projeção de cenários dos serviços de saneamento básico.	95
Figura 15 – Definição dos cenários com base na interação das variáveis e hipóteses propostas.	96
Figura 16 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.	104
Figura 17 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.	107
Figura 18 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.	110
Figura 19 – Demanda de água para a população rural de Macururé 2010 – 2037 no cenário tendencial rural.....	117
Figura 20 – Demanda de água para a população rural de Macururé 2010 – 2037 no cenário alternativo rural.	120
Figura 21 – Volume de esgoto coletado e tratado no Cenário 2 para a sede municipal.	128
Figura 22 – Volume de esgoto coletado e tratado no Cenário 3 para a sede municipal.	130
Figura 23 – Variação do volume de esgoto coletado por cenário.....	132
Figura 24 – Variação do volume de esgoto tratado por cenário.	132
Figura 25 – Resíduos gerados e coletados para a disposição final no Cenário 1.	141
Figura 26 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 2.	149
Figura 27 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 3.	157
Figura 28 – Variação do volume de resíduos domiciliares coletados por cenário.	158
Figura 29 – Variação do volume de recicláveis recuperados por cenário.	159



Figura 30 – Vias pavimentadas no Cenário 2.....	165
Figura 31 – Municípios integrantes do CDS do Território do Sertão Baiano.....	189
Figura 32 – Região de Desenvolvimento Sustentável número 17: Macururé e Chorrochó	191
Figura 33 – Caminhão basculante de 12 m ³	205
Figura 34 – Exemplos de contêineres para a coleta rural.....	207
Figura 35 – Rota tecnológica para municípios com população inferior a 30.000 pessoas.....	208
Figura 36 – Exemplos de lixeiras a serem instaladas no município.....	211
Figura 37 – Disposição de lixeiras na sede municipal.	212
Figura 38 – Arruamento de Macururé, conforme as necessidades e demandas previstas para os próximos 20 anos.....	216
Figura 39 – Exemplo de dissipador de energia em caixa.	218
Figura 40 – Exemplo de dissipador de energia em degraus.	219
Figura 41 – Gestão dos serviços de saneamento básico.	224

VOLUME II

Figura 42 – Relação entre as carências programas propostos para os serviços de abastecimento de água potável.....	23
Figura 43 – Curva de tendência e equação paramétrica dos custos de ampliação do sistema de abastecimento de água por habitante conforme o número de habitantes.	48
Figura 44 – Relação entre as carências programas propostos para os serviços de esgotamento sanitário.....	76
Figura 45 – Carências identificadas e respectivos programas.	107
Figura 46 – Carências identificadas e respectivos programas.	180
Figura 47 – Fluxograma da metodologia adotada para a hierarquização dos programas e atividades estabelecidos neste PMSB.	225
Figura 48 – Planejamento financeiro para o PMSB de Macururé.....	239
Figura 49 – Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.....	275
Figura 50 – Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.....	275
Figura 51 – Lista de presença da reunião de apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	276
Figura 52 – Cartazes utilizados para a divulgação das audiências públicas.	280
Figura 53 – Frente dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	280
Figura 54 – Verso dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	281
Figura 55 – Distribuição de cartazes e panfletos na sede de Macururé, no distritos de Formosa.	282
Figura 56 – Divulgação das audiências na página do CBHSF (disponível em http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-em-macurure-pe/ e http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-na-localidade-de-formosa-em-macurure-pe/)	283
Figura 57 – Divulgação das audiências públicas em mídia social.....	284



LISTA DE TABELAS

VOLUME I

Tabela 1 – Resumo da legislação federal pertinente ao saneamento básico.....	34
Tabela 2 – Taxa geométrica de crescimento anual, por período.	71
Tabela 3 – Taxas geométricas de crescimento (TGC) do estado da Bahia e municípios da microrregião de Paulo Afonso.	72
Tabela 4 – Estimativas de crescimento da população total de Macururé, conforme Atlas de Abastecimento Urbano de Água para o Nordeste (ANA, 2006).	73
Tabela 5 – Estimativa populacional para a população urbana de Macururé, conforme projetos realizados pela KL Engenharia (2009).	75
Tabela 6 – Projeções populacionais para Macururé, de acordo com estudos existentes.	77
Tabela 7 – Dados dos censos demográficos do IBGE utilizados nos métodos matemáticos de projeção populacional.	82
Tabela 8 – Coeficientes de projeção populacional.	83
Tabela 9 – Projeção populacional aritmética e geométrica.	84
Tabela 10 – Projeções populacionais (existentes e calculadas por meio dos métodos matemáticos) para Macururé.	86
Tabela 11 – Projeções populacionais existentes e calculadas por meio dos métodos matemáticos.....	89
Tabela 12 – Estimativas populacionais adotadas para Macururé, e taxas de crescimento anual.	92
Tabela 13 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de abastecimento de água nos anos de 2014, 2015 e 2016.....	98
Tabela 14 – Índice de perdas na distribuição para a sede municipal.	99
Tabela 15 – Consumo médio <i>per capita</i> em Macururé.	99
Tabela 16 – Variáveis e hipóteses dos serviços de abastecimento de água potável.	100
Tabela 17 – Valores atuais das variáveis utilizadas.	100
Tabela 18 – Cenário 1 dos serviços de abastecimento de água potável.	101
Tabela 19 – Metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.	102
Tabela 20 – Produção necessária de água para atendimento da população futura para o Cenário 1 para a sede municipal.	103
Tabela 21 – Cenário 2 dos serviços de abastecimento de água potável.	105
Tabela 22 – Metas estabelecidas no Cenário 2 para a sede municipal.	105
Tabela 23 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 2 para a sede municipal.	106
Tabela 24 – Cenário 3 dos serviços de abastecimento de água potável.	108
Tabela 25 – Metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.	108
Tabela 26 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o cenário 3 para a sede municipal.	109
Tabela 27 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a	



sede municipal.....	111
Tabela 28 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a sede municipal.....	111
Tabela 29 – Dados do cenário normativo para sede municipal.	114
Tabela 30 – Demandas de produção e reservação cenário normativo do sistema de abastecimento de água para a sede municipal.....	114
Tabela 31 – Estimativas de crescimento populacional de Macururé no cenário tendencial rural.	116
Tabela 32 – Estimativas de crescimento populacional de Macururé no cenário alternativo rural.	119
Tabela 33 – Variáveis e hipóteses dos serviços de esgotamento sanitário.	123
Tabela 34 – Cenário 1 dos serviços de esgotamento sanitário.....	124
Tabela 35 – Metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.	124
Tabela 36 – Volume de esgoto coletado e tratado da população futura para o Cenário 1 para a sede municipal.....	125
Tabela 37 – Cenário 2 dos serviços de esgotamento sanitário.....	126
Tabela 38 – Metas estabelecidas no Cenário 2 para a sede municipal.	126
Tabela 39 – Volume de esgoto coletado e tratado da população futura para o Cenário 2 para a sede municipal.....	127
Tabela 40 – Cenário 3 dos serviços de esgotamento sanitário.....	128
Tabela 41 – Metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.	129
Tabela 42 – Volume de esgoto coletado e tratado da população futura para o Cenário 3 para a sede municipal.....	129
Tabela 43 – Variáveis e hipóteses dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	137
Tabela 44 – Cenário 1 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	138
Tabela 45 – Metas estabelecidas no Cenário 1.	138
Tabela 46 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 na sede municipal.	139
Tabela 47 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 para a população total.	140
Tabela 48 – Cenário 2 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	142
Tabela 49 – Metas estabelecidas para o Cenário 2.....	142
Tabela 50 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 2 na sede municipal.	143
Tabela 51 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 2 na área rural.	144
Tabela 52 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 2 para a população total.	145
Tabela 53 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 2 na sede municipal.	146
Tabela 54 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 2 na área rural.....	147
Tabela 55 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 2 para a população total.	148
Tabela 56 – Cenário 3 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	150
Tabela 57 – Metas estabelecidas para o Cenário 3.....	151
Tabela 58 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 3 na sede municipal.	151
Tabela 59 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 3 na área rural.	152
Tabela 60 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 3 para a população total.	153
Tabela 61 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 3 na sede municipal.	154
Tabela 62 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 3 na área rural.....	155
Tabela 63 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 3 para a população total.	156
Tabela 64 – Variáveis e hipóteses do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	162



Tabela 65 – Cenário 1 do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	163
Tabela 66 – Extensão da pavimentação das vias do município para o Cenário 1.	163
Tabela 67 – Cenário 2 do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	164
Tabela 68 – Demandas de pavimentação nas vias da sede de Macururé.	164
Tabela 69 – Indicadores para os serviços de abastecimento de água potável.	170
Tabela 70 – Metas para os indicadores dos serviços de abastecimento de água potável ao longo do horizonte de planejamento.....	171
Tabela 71 – Indicadores para os serviços de esgotamento sanitário.	172
Tabela 72 – Metas para os indicadores dos serviços de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de planejamento.....	173
Tabela 73 – Indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos..	180
Tabela 74 – Metas para os indicadores ao longo do horizonte de planejamento.	181
Tabela 75 – Indicadores para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	183
Tabela 76 – Metas para os indicadores ao longo do horizonte de planejamento.	184
Tabela 77 – Diretrizes para a revisão do PMSB de Macururé.....	185
Tabela 78 – Parâmetros para o cálculo da taxa.	195
Tabela 79 – Fórmulas de cálculo para cobrança da taxa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	195
Tabela 80 – Índice de acesso ao abastecimento de água potável de Macururé.....	230
Tabela 81 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	231
Tabela 82 – Índice de acesso ao esgotamento sanitário em Macururé.....	233
Tabela 83 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	233
Tabela 84 – Índice de acesso ao manejo de resíduos sólidos por área de Macururé.	236
Tabela 85 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	237
Tabela 86 – Índice de acesso a drenagem urbana em Macururé.	239
Tabela 87 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	239

VOLUME II

Tabela 88 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	25
Tabela 89 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	28
Tabela 90 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.	28
Tabela 91 – Atividades do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	32
Tabela 92 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	34
Tabela 93 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	34
Tabela 94 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 95 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 96 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.....	40



Tabela 97 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	41
Tabela 98 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	42
Tabela 99 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	44
Tabela 100 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	44
Tabela 101 – Indicadores referenciais e fatores de atualização.....	47
Tabela 102 – Custos estimados para a ampliação de sistemas simplificados para o atendimento á comunidades rurais e custos de referência.	47
Tabela 103 – Valor estimativo para ampliação do sistema produtor de abastecimento de água.	49
Tabela 104 – Indicadores referenciais e fator de atualização para o estado de Pernambuco.	51
Tabela 105 – Valores unitários atualizados para adutora de água bruta.	51
Tabela 106 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.	52
Tabela 107 – Dados do SNIS (2016) de Macururé.	53
Tabela 108 – Custos unitários para rede de distribuição e ligação domiciliar.....	54
Tabela 109 – Custos estimados para a atividade 5 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	55
Tabela 110 – Custos estimados para a atividade 4 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	57
Tabela 111 – Custos estimados para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana.	58
Tabela 112 – Custos estimados para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	61
Tabela 113 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	63
Tabela 114 – Valor estimativo para ampliação do sistema de abastecimento de água na área rural.....	66
Tabela 115 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.....	67
Tabela 116 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	68
Tabela 117 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	69
Tabela 118 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	70
Tabela 119 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	71
Tabela 120 – Custo para elaboração do plano para a implantação de novos sistemas simplificados de abastecimento de água.	72
Tabela 121 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	73
Tabela 122 – Custos estimados da atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	74
Tabela 123 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	78



Tabela 124 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	81
Tabela 125 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	81
Tabela 126 – Atividades do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	85
Tabela 127 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	87
Tabela 128 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	87
Tabela 129 – Atividades do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	90
Tabela 130 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	92
Tabela 131 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	92
Tabela 132 – Demandas de ligações e extensão de rede coletora de esgoto doméstico na sede municipal.	93
Tabela 133 – Indicadores referenciais e fator de atualização para os custos da construção do sistema de tratamento de esgoto.	95
Tabela 134 – Custos unitários licitados e atualizados para os serviços do sistema de tratamento de esgoto.	95
Tabela 135 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	95
Tabela 136 – Atividades do Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	97
Tabela 137 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	101
Tabela 138 – Atividades do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.	103
Tabela 139 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário.	106
Tabela 140 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.	109
Tabela 141 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal Resíduos Sólidos.	115
Tabela 142 – Atividades do Programa de Coleta Seletiva.	116
Tabela 143 – Custos mensais de operação de galpões de triagem.	122
Tabela 144 – Custos de operação da unidade de triagem e compostagem, por prazo de planejamento.	122
Tabela 145 – Custo total da implantação de sacos de rafia para coleta seletiva.	125
Tabela 146 – Atividades do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	128
Tabela 147 – Custo com a implantação de PEVs na área rural.	130
Tabela 148 – Custos estimados para a realização da atividade 2 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	131
Tabela 149 – Atividades do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.	134
Tabela 150 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.	135
Tabela 151 – Atividades do Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos	



Urbanos.....	142
Tabela 152 – Custos de operação da estação de transbordo.....	144
Tabela 153 – Custos de destinação final para aterro sanitário privado.....	145
Tabela 154 – Atividades do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	151
Tabela 155 – Custos e prazo de investimento para a atividade 8 do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	160
Tabela 156 – Atividades do Programa de Limpeza Urbana.....	161
Tabela 157 – Atividades do Programa de Educação Ambiental.....	165
Tabela 158 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Educação Ambiental.....	167
Tabela 159 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Educação Ambiental.....	169
Tabela 160 – Listagem de centros universitários possíveis para a realização de parcerias para os cursos de educação ambiental.....	169
Tabela 161 – Atividades do Programa de Participação Social.....	171
Tabela 162 – Atividades do Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	176
Tabela 163 – Atividades do Programa de Gestão de Drenagem Urbana.....	182
Tabela 164 – Atividades do Programa de Pavimentação.....	185
Tabela 165 – Custos de pavimentação estimados para a sede de Macururé.....	187
Tabela 166 – Atividades do Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem.....	188
Tabela 167 – Custos com sistemas de drenagem estimados para as áreas suscetíveis a alagamentos em Macururé.....	191
Tabela 168 – Atividades do Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	193
Tabela 169 – Custo com as revisões do Plano Municipal de Saneamento de Macururé.....	202
Tabela 170 – Atividades do Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade.....	204
Tabela 171 – Atividades do Programa de Direito à Cidade.....	210
Tabela 172 – Atividades do Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida.....	213
Tabela 173 – Atividades do Programa de Sustentabilidade Ambiental.....	215
Tabela 174 – Programas, projetos e ações estabelecidos para o PMSB de Macururé.....	217
Tabela 175 – Hierarquização estabelecida para os programas e atividades do PMSB de Macururé.....	226
Tabela 176 – Custos totais dos programas dos serviços de abastecimento de água potável.....	236
Tabela 177 – Custos totais dos programas em serviços de esgotamento sanitário.....	237
Tabela 178 – Custos totais dos programas em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	237
Tabela 179 – Custos totais com os programas em manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	238
Tabela 180 – Custos totais dos programas que dizem respeito ao desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico do município.....	239
Tabela 181 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Macururé para a área rural.....	243
Tabela 182 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Macururé para a área urbana.....	245
Tabela 183 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos referentes aos	



serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	246
Tabela 184 – Tarifas de acordo com o consumo mínimo e consumo excedente cobrados pela EMBASA para ligações medidas.	251
Tabela 185 – Tarifas de acordo com o consumo mínimo e consumo excedente cobrados pela EMBASA para ligações não medidas.	251



LISTA DE SIGLAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
ASPP	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
BA	Bahia
BHSF	Bacia Hidrográfica do rio São Francisco
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco
CCRs	Câmaras Consultivas Regionais
CDS	Consórcio de Desenvolvimento Sustentável
CERB	Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia
CMPC	Consumo <i>Per Capita</i>
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COBRAPE	Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMAM	Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
CTs	Câmaras Técnicas
DIREC	Diretoria Colegiada
DIREX	Diretoria Executiva
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
EPCs	Equipamentos de Proteção Coletiva
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto



FADE	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco
FMMA	Fundo Municipal de Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GM	Gabinete do Ministro
GT	Grupo de Trabalho
GT-PMSB	Grupo de Trabalho de Elaboração do PMSB
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LNSB	Lei Nacional do Saneamento Básico
LR	Logística Reversa
MCIDADES	Ministério das Cidades
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PE	Pernambuco
PEV	Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos
PGRS	Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
PRODES	Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas
RCC	Resíduos de Construção Civil
RDS	Região de Desenvolvimento Sustentável
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto



SIMMAM	Sistema Municipal de Meio Ambiente de Macururé
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
SINDCON	Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TGC	Taxa Geométrica de Crescimento
UD	Unidade de Descrição
UFM	Unidade Fiscal do Município
UTC	Unidade de Triagem e Compostagem
UTR	Unidade de Tratamento de Recicláveis



1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A busca pela melhoria da condição da saúde ambiental, aliada ao fato de que cabe ao município zelar pela qualidade dos serviços de saneamento básico prestados aos cidadãos, é um argumento válido para priorizar e desenvolver esforços de planejamento das ações de saneamento buscando desenvolver e utilizar metodologias para a elaboração de políticas descentralizadas de saneamento ambiental.

O panorama que vem se delineando em relação às questões de saneamento ambiental deve estar pautado em políticas públicas que considerem a concepção de soluções e diretrizes necessárias à consolidação e à sustentabilidade dos sistemas na prestação de serviços, e também a uma melhor relação com as necessidades e as condições sociais das populações envolvidas. Nesse contexto está inserida a Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, e o Decreto Federal nº 7.217/2010 que regulamenta a referida Lei. O Estatuto da Cidade, regulamentado pela Lei Federal nº 10.257 de 2001, reafirma essa diretriz, trazendo como um dos seus objetivos a garantia do direito ao saneamento básico.

A Lei Federal nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) – tem como princípios fundamentais o que segue:

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

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e



maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado (redação dada pela Lei nº 13.308, de 2016);

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos; e

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água (incluído pela Lei nº 12.862, de 2013).

Assim, o saneamento básico pode ser entendido como o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais relacionados a 4 eixos:

1) abastecimento de água potável;

- 2) esgotamento sanitário;
- 3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e
- 4) manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Estes eixos são definidos na Figura 1.

	Abastecimento de água potável
	Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.
	Manejo de águas pluviais e drenagem urbana
	Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais.
	Esgotamento sanitário
	Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários desde as ligações prediais até o lançamento final do efluente tratado ao meio ambiente;
	Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos
	Conjunto de atividades e infraestruturas tais como instalações operacionais de coleta, manipulação, transporte, transbordo, tratamento e monitoramento e destino final dos resíduos sólidos (domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, de serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de transporte e mineração), a partir de suas caracterizações, normas e leis pertinentes, sobretudo em atendimento às diretrizes da Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Figura 1 – Serviços de saneamento básico e definições.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2017.



Em termos de planejamento, a Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece o seguinte:

CAPÍTULO IV

DO PLANEJAMENTO

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e 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 prazos 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; e

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano



Plurianual.

§ 5º *Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.*

§ 6º *A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.*

§ 7º *Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no artigo 14 desta Lei.*

§ 8º *Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.*

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

De acordo com o exposto acima, resumidamente um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem como objetivos apresentar o diagnóstico e o prognóstico do saneamento básico, os quais servem como base para definir o planejamento de cada um dos 4 eixos. No planejamento municipal devem ser estabelecidas metas, programas e ações, além de instrumentos de gestão pública e de prestação de serviços em consonância com os princípios fundamentais da PNSB.

Cabe ainda destacar, que o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 (que regulamenta a Lei nº 11.445/2007) trata dos serviços públicos relacionados ao saneamento básico, sua relação com os recursos hídricos, e também aborda licenciamento ambiental, planejamento, controle social, prestação dos serviços, aspectos econômicos e financeiros, entre outros.

Ainda, em relação à legislação federal pertinente ao saneamento básico, após a Constituição Federal, a Lei Federal nº 9.433 é a norma legal relativa à gestão de



recursos hídricos mais relevante do país. Promulgada em 08 de janeiro de 1997, esta lei institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal. Esse inciso determina, como competência da União, a instituição do SINGREH e a definição dos critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Antes desta normativa, já existiam algumas referências históricas de legislação de recursos hídricos. A primeira delas é o Código das Águas de 1934 que, de modo geral, disciplinou o aproveitamento das águas, o aproveitamento e exploração da energia hidráulica. Posteriormente foi lançada a Portaria do Ministério do Interior GM nº 13 de 1976, a qual teve como foco principal o monitoramento da qualidade de água bruta, determinou a classificação dos corpos d'água superficiais, com os respectivos padrões de qualidade e de emissão de efluentes associados a classes de uso preponderante. Em 1986, esta Portaria foi substituída pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 20/1986, que estabeleceu nova classificação das águas doces, salobras e salinas para todo o território nacional.

Hoje, a PNRH baseia-se nos seguintes fundamentos (artigo 1 da Lei nº 9.433/1997):

- I. A água é um bem de domínio público;*
- II. A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;*
- III. Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;*
- IV. A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;*
- V. A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SINGREH; e*
- VI. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com*



a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A Lei Federal nº 9.433/1997 institui outros quatro instrumentos que têm relação direta com a outorga, a saber: Plano de Recursos Hídricos, a serem elaborados por bacias hidrográficas; enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; cobrança pelo uso das águas, visando o incentivo à racionalização do seu uso, seu reconhecimento como bem econômico e indicação ao usuário do seu real valor, bem como a obtenção de recursos financeiros para o financiamento de programas; e por último, o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, que é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre as águas e os fatores intervenientes em sua gestão.

Sendo as águas um bem de domínio público, a outorga do direito de uso de recursos hídricos tem como objetivo assegurar o controle quantitativo dos usos e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

O enquadramento dos corpos hídricos visa assegurar qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinados, bem como diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Este instrumento da Política Nacional dos Recursos Hídricos congrega duas importantes regulamentações, a saber:

- Resolução CONAMA nº 357/2005 e suas alterações - regulamenta a classificação e enquadramento de corpos de água, padrão de lançamento de efluente, e também classifica as águas doces, salobras e salinas do território nacional, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.
- Portaria MS nº 2.914/2011 - estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

O CNRH, por meio da Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008,



estabeleceu procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, determinando como referências básicas a bacia hidrográfica como unidade de gestão e seus usos preponderantes mais restritivos. Nessa resolução ainda discorre sobre os métodos a serem tomados para a efetivação da proposta de enquadramento.

Nesse contexto, a Tabela 1 apresenta algumas das principais legislações no âmbito federal pertinentes ao saneamento básico.

Tabela 1 – Resumo da legislação federal pertinente ao saneamento básico.

Dispositivos legais	Resumo
Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto nº 7.217/2010.	Regulamenta a Lei nº 11.445/2007.
Constituição Federal	Instituída em 1988, é a lei suprema e fundamental do país.
Decreto Lei nº 7.841/1945	Código de Águas Minerais
Lei nº 4.504/1964 e alterações	Dispõe sobre o Estatuto da Terra.
Lei nº 4.771/1965	Institui o Código Florestal.
Portaria GM nº 13/1976	Classificação dos corpos d'água superficiais, com os respectivos padrões de qualidade e de emissão de efluentes associados a classes de uso preponderante.
Lei nº 6.766/1979 e alterações	Lei de Parcelamento do Solo para Fins Urbanos, alterada pela Lei Federal nº 9.785, de 29 de janeiro de 1999, Lei nº 10.932, 03 de agosto de 2004 e Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 20/1986	Estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.
Decreto nº 1.696/1995	Cria a Câmara de Políticas dos Recursos Naturais, no Conselho de Governo. Revogado pelo Decreto nº 4.792/2003.
Lei nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e SINGREH.
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº 2.612/1998	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Revogado pelo Decreto nº 4.613/2003.
Lei nº 9.795/1999	Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei nº 9.984/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal de implementação da PNRH e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.



Dispositivos legais	Resumo
Lei nº 10.257/2001	Regulamenta os artigos 182 e 183 da C F – Estatuto da Cidade. Destaca-se entre suas diretrizes a garantia do direito a cidades sustentáveis; (...) preservação, proteção e recuperação do meio ambiente; dentre outras enumeradas no artigo 2 da presente Lei.
Resolução CONAMA nº 274/2001	Revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras.
Resolução ANA nº 06/2001	Institui o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES).
Decreto nº 4.792/2003	Cria a Câmara de Política de Recursos Naturais, do Conselho de Governo.
Decreto nº 4.613/2003	Regulamenta o CNRH, e dá outras providências.
Decreto nº 5.376/2005	Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) e Conselho Nacional de Defesa Civil. Revogado pelo Decreto nº 7.257/2010.
Lei nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para a Política de Saneamento Básico.
Decreto nº 6.514/2008	Regulamenta a Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente; estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
Resolução CNRH nº 91/2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
Resolução CONAMA nº 357/2005	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.
Resolução CONAMA nº 397/2008	Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º ambos do artigo 34 da Resolução CONAMA nº 357, de 2005, que 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.
Decreto nº 7.257/2010	Regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 02 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do CONAMA.
Portaria MS nº 2.914/2011	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2017.

É importante destacar que este PMSB, está sendo desenvolvido com recursos



da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (BHSF). Desta forma, além das diretrizes da PNSB, o planejamento deverá ser feito com o objetivo de melhorar não somente a qualidade dos serviços do município, mas também a qualidade ambiental da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. No contexto da cobrança pelo uso da água na BHSF, os principais “atores” são o Comitê da Bacia do São Francisco (CBHSF) e a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (Agência Peixe Vivo).

Maiores detalhes sobre o CBHSF e a Agência Peixe Vivo são apresentados na próxima seção. Objetivos, diretrizes e demais aspectos legais relacionados ao PMSB também são apresentados neste capítulo.

1.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Agência Peixe Vivo

A Lei nº 9.433/1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), define a bacia hidrográfica como base territorial de planejamento e gestão da água, bem como prevê a criação de comitês de bacia. Nesse contexto, o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF) foi instituído pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001. O mesmo é um órgão colegiado, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas no âmbito da BHSF; é vinculado ao CNRH, nos termos da Resolução CNRH nº 5 de 10 de abril de 2000. 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.

O CBHSF é composto por representantes da União; dos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe; do Distrito Federal; dos municípios situados, no todo ou em parte, na bacia; dos usuários; e entidades civis de recursos hídricos, com atuação comprovada na bacia. O organograma do CBHSF (disponibilizado no site) é apresentado na Figura 2.



Figura 2 – Organograma do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF).

Fonte: CBHSF, 2017.

As atividades político-institucionais do Comitê são exercidas por uma Diretoria Colegiada; esta é formada por uma Diretoria Executiva composta por 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. Esses sete dirigentes têm mandatos coincidentes, renovados a cada três anos por eleição direta do plenário. O CBHSF também conta com Câmaras Técnicas (CTs) cuja responsabilidade é examinar matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. Essas câmaras são compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê.

O Comitê é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente, e se reporta à Agência Nacional de Águas (ANA), órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e



integrada dos recursos hídricos no país.

A Lei Federal nº 9.433 de 1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos), juntamente com os Comitês de Bacia, estabelece também a implantação das Agências de Bacia e sua atuação faz parte do SINGREH. As agências de bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos; prestam apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Nesse contexto, a função de escritório técnico do CBHSF é exercida por uma agência de bacia escolhida em processo seletivo público conforme estabelece a legislação. Desde 2010 a Agência Peixe Vivo opera como braço executivo do CBHSF, utilizando os recursos originários da cobrança pelo uso da água para implementar ações na Bacia do São Francisco.

A Agência Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Criada em 15 de setembro de 2006, e equiparada no ano de 2007 à Agência de Bacia Hidrográfica (denominação das Agências de Água definida no estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999) por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas, a Agência Peixe Vivo é composta por Assembleia Geral, Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Diretoria Executiva (Figura 3).



Figura 3 – Organograma da Agência Peixe Vivo.
Fonte: Agência Peixe Vivo, 2017.

Além de comitês estaduais mineiros, a Agência Peixe Vivo é a Agência de Águas do CBHSF, uma das mais importantes bacias hidrográficas do país. Como finalidade da Agência Peixe Vivo estão à prestação de apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados pelos Comitês de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais. Resumidamente, dentre os objetivos específicos da agência estão:

- Exercer a função de secretaria executiva do Comitê;
- 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.

Em 2010, o CNRH aprovou a cobrança pelo uso dos recursos hídricos encaminhada pelo CBHSF (Resolução CNRH nº 108). Na sequência, o CBHSF indicou a Agência Peixe Vivo para exercer a função de Agência de Bacia do rio São Francisco por meio da Deliberação CBHSF nº 47. Na Deliberação CBHSF nº 49 o Comitê aprovou a minuta do Contrato de Gestão entre a Agência Peixe Vivo e a ANA. Na sequência o CNRH aprovou a indicação da Agência Peixe Vivo para exercer a função de Agência de Águas do CBHSF (Resolução CNRH nº 114 de 10 de junho de 2010, publicada no Diário Oficial da União em 30 de junho de 2010).

O Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010 celebrado em 30 de junho de 2010 entre a ANA e a Agência Peixe Vivo, entidade delegatária, com a anuência do CBHSF, para o exercício de funções de Agência de Água, foi publicado no Diário Oficial da União em 01 de julho de 2010. A Deliberação CBHSF nº 54, de 02 de dezembro de 2010, aprovou o Primeiro Termo Aditivo ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010. O Segundo Termo Aditivo ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010 foi aprovado pela Deliberação CBHSF nº 63, de 17 de novembro de 2011; isso possibilitou dar sequência à execução do plano de aplicação dos recursos financeiros da cobrança pelo uso de recursos hídricos na BHSF.

Entre os anos de 2001 e 2011, enquanto o CBHSF se estruturava, foi percebido que os projetos ligados ao programa de revitalização do rio São Francisco não atendiam às expectativas da maioria de seus membros. Surgiram então muitas deliberações com objetivos, métodos e critérios incorporando o desejo dos membros do CBHSF, o que permitiu que os projetos representassem as reais necessidades da Bacia e as expectativas das CCRs.

Em 07 de julho de 2011, considerando as maiores carências da Bacia, o



CBHSF aprovou e divulgou a Carta de Petrolina onde são propostas metas prioritárias, otimizando recursos financeiros existentes e programados, envolvendo a União e outros órgãos federados integrantes da bacia hidrográfica, além do próprio CBHSF. Nessa carta considera-se “fundamental o estabelecimento de compromissos objetivos” com a continuidade dos esforços já realizados em prol da revitalização da BHSF, com melhoria da qualidade de vida de seus povos, objetivando as seguintes metas:

- I - Água para Todos;
- II - Saneamento Ambiental; e
- III - Proteção e Conservação de Mananciais.

Desta forma, os Planos Municipais de Saneamento Básico estão inseridos nas metas contidas na Carta de Petrolina, assinada e assumida pelo CBHSF.

Um dos setores foco do CBHSF no processo de atualização do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (iniciado no final de 2014) em função de sua importância na qualidade hidroambiental é o saneamento básico. Em oficinas realizadas durante o processo de atualização do Plano Decenal, especialmente nos trabalhos de diagnóstico da bacia, foi observada uma grande deficiência da prestação de serviços de saneamento básico em toda a extensão da Bacia, até mesmo nas regiões com maior desenvolvimento econômico, principalmente em função da carência de serviços de esgotamento sanitário e de coleta e destinação de resíduos sólidos, o que ocasiona o comprometimento dos serviços de abastecimento de água potável.

Ainda nesse contexto, a Deliberação CBHSF nº 88, de 10 de dezembro de 2015, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na BHSF no período referente de 2016 a 2018. De acordo com o PAP, dentre as ações a serem executadas com os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água está incluída a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (item II.1.1 – da Componente 2 - Ações de Planejamento). A fim



de cumprir este objetivo, a Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF lançou uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as Prefeituras Municipais se candidatassem à elaboração dos seus respectivos PMSBs. O processo de seleção de municípios, pertencentes à BHSF, a serem beneficiados se iniciou a partir da Resolução DIREC/CBHSF nº 42, de 27 de janeiro de 2016 e do Ofício Circular de Chamamento Público CBHSF nº 01/2016.

Dos 83 municípios que se candidataram, a Diretoria Executiva (DIREX) do CBHSF selecionou 42 para que recebessem os respectivos PMSBs. A hierarquização foi realizada com base em critérios estabelecidos na Resolução e Ofício mencionados anteriormente. Dentre os critérios considerados para a seleção foram consideradas a localização em região crítica, especialmente no que se refere à qualidade dos recursos hídricos, o lançamento do esgoto doméstico diretamente na calha principal do rio ou em seus afluentes, e percentual de domicílios urbanos com sistemas de esgotamento sanitário menor do que a média do estado.

Na região do Submédio São Francisco, além de Macururé (BA), foram selecionados outros sete municípios (<http://cbhsofrancisco.org.br/2017/comite-divulga-lista-de-prefeituras-selecionadas-para-elaboracao-de-pmsbs/>).

1.2. Objetivos

De acordo com o exposto acima, a elaboração do PMSB tem como objetivo principal possibilitar a criação de mecanismos de infraestrutura e gestão pública baseados nos quatro eixos do saneamento básico e nos princípios fundamentais elencados pela Lei nº 11.445/2007 e legislações complementares. Sendo assim, são objetivos específicos do PMSB:

- Melhorar a qualidade dos serviços de saneamento básico do município com vistas à melhoria da qualidade ambiental da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco;
- Dotar o município com um instrumento indispensável para solicitação de verbas federais para implantação das obras e benfeitorias



relacionadas nos respectivos PMSB, o qual deve ser aprovado e sancionado na forma de Lei Municipal;

- Possibilitar a racionalização do uso da água bruta, nos sistemas de abastecimento, coerentemente com as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como garantir a universalização do abastecimento de água potável, em quantidade e qualidade adequadas nos termos da Portaria MS nº 2.914/2011, com observância das peculiaridades de cada local;
- Possibilitar a coleta, tratamento e destinação final adequados dos efluentes domésticos, quando esta se mostre a melhor alternativa tecnológica, de forma a minimizar as cargas de poluição lançadas nos cursos de água;
- Possibilitar a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação adequadas dos resíduos sólidos de maneira a minimizar os impactos da poluição difusa aos mananciais superficiais e subterrâneos, bem como a poluição do solo e do ar; e
- Possibilitar o adequado manejo das águas pluviais de forma a evitar episódios de inundações que causam mortes e prejuízos.

Como o município não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o conteúdo mínimo especificado na Lei nº 12.305/2010 será inserido neste PMSB, conforme possibilidade prevista no parágrafo 1º do artigo 19, a saber:

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do artigo 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - 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;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de



gerenciamento específico nos termos do artigo 20 ou a sistema de logística reversa na forma do artigo 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de vigilância Sanitária (SNVS);

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o artigo 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre



outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no artigo 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no artigo 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras; e

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no artigo 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais



integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do SISNAMA.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do caput deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o artigo 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do caput deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o SINIR, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciadas pelos órgãos competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do caput deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

1.3. Diretrizes

Além do disposto acima, e dos documentos oficiais recomendados para nortear a elaboração de PMSBs – Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e Procedimentos relativos ao Convênio de Cooperação Técnica e Financeira (FUNASA, 2012) e o Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (MCIDADES, 2011) – o PMSB deverá estar em consonância com os objetivos e diretrizes do Plano Diretor de Recursos



Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, com as legislações ambientais, de saúde, educação e demais diplomas legais correlatos nas esferas municipal, estadual e federal. Assim, o PMSB visa:

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB;
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno;
- Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento;
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população; e
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.

Quanto às diretrizes para a elaboração do PMSB destacam-se as apresentadas na Figura 4.



Diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico	
O PMSB deverá ser instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico.	O PMSB deverá fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade.
O PMSB deverá ser desenvolvido para um horizonte temporal de 20 anos e ser revisado e atualizado, no mínimo, a cada 4 anos.	A promoção de ações de educação sanitária e ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população deve ser realizada permanentemente.
A participação e controle social devem ser assegurados na formulação e avaliação do PMSB.	A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico deve ser assegurada a toda população do município (urbana e rural).

Figura 4 – Principais diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2017.

O processo de elaboração do PMSB será democrático e participativo de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços prestados.

1.4. Demais Aspectos Legais

Como forma de complementar o que foi exposto anteriormente em relação à Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB), abaixo seguem os demais aspectos legais que devem ser considerados durante a elaboração do PMSB.

A titularidade dos serviços de saneamento básico deve ser exercida pelo município, que pode delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do artigo 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005 (Lei nº 11.445/2007, artigo 8).

Cabe ao município formular a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto (Lei nº 11.445/2007, artigo 8):

1 - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;



II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do artigo 3 desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento; e

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

A legislação prevê a opção de prestação regionalizada, em que um único prestador atende a dois ou mais titulares, devendo observar uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração, e com compatibilidade de planejamento.

O Decreto Regulamentador nº 7.217 de 21 de junho de 2010 foi alterado pelo Decreto nº 8.629/2015, e atualiza o seguinte artigo:

Art. 1. Após 31 de dezembro de 2017, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da Administração Pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Na gestão do saneamento, há basicamente quatro funções: planejamento, prestação de serviço, regulação e fiscalização:

- **Planejamento:** atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e



privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada. Trata-se de ação de responsabilidade do titular, indelegável a outro ente;

- **Prestação de serviço:** atividade com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico. A prestação de serviços públicos de saneamento observará o Plano de Saneamento, editado pelo titular. De acordo com a legislação atual, há três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: 1) prestação direta; 2) prestação indireta mediante concessão ou permissão; e 3) gestão associada. Assim, o Município pode prestar diretamente os serviços por órgão da administração central ou por entidade da administração descentralizada; pode delegar a prestação a terceiros, por meio de licitação pública e contratos de concessão (empresa privada ou estatal); ou pode, ainda, prestar os serviços por meio da gestão associada com outros municípios – com ou sem participação do Estado – via convênio de cooperação ou consórcio público e contrato de programa (MCIDADES, 2011);
- **Regulação:** todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos. As atividades administrativas de regulação poderão ser executadas pelo titular: “I - diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou II - mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos” (Decreto nº 7.217/2010, artigo 31); e
- **Fiscalização:** atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

O objetivo principal de garantir a universalização e integralidade do saneamento básico requer legislação e normas de regulação a que devem se subordinar os prestadores de serviços, sejam eles entes públicos, ou entidades



privadas ou de economia mista. A Lei nº 11.445/2007 prevê, como um dos seus princípios, que os serviços públicos de saneamento básico devem ser regulados e fiscalizados pelo Poder Público. O ente regulador a ser definido pelo titular deve possuir independência decisória, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, e não pode acumular funções de prestador dos serviços regulados.

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Os contratos podem ser de gestão associada, (convênio de cooperação ou consórcio público, conforme artigo 241 da Constituição Federal) ou de concessão e devem ser definidos no âmbito da política e do plano de saneamento básico e das normas de regulação que preveem os meios para o cumprimento de suas diretrizes, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização. Conforme consta no Decreto nº 7.217/2010, artigo 30:

Art. 30. As normas de regulação dos serviços serão editadas:

I - por legislação do titular, no que se refere:

a) aos direitos e obrigações dos usuários e prestadores, bem como às penalidades a que estarão sujeitos; e

b) aos procedimentos e critérios para a atuação das entidades de regulação e de fiscalização; e

II - por norma da entidade de regulação, no que se refere às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

a) padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

b) prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços;



- c) requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;*
- d) metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e respectivos prazos,*
- e) regime, estrutura e níveis tarifários, bem como procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;*
- f) medição, faturamento e cobrança de serviços;*
- g) monitoramento dos custos;*
- h) avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;*
- i) plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;*
- j) subsídios tarifários e não tarifários;*
- k) padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação; e*
- l) medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.*

§ 1º Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

§ 2º A entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei nº 11.445, de 2007.

No desenvolvimento das funções de gestão de saneamento básico, planejamento, prestação de serviços, regulação e fiscalização é importante e obrigatório que haja controle social, de forma a atender ao princípio fundamental estabelecido no inciso X, do artigo 2 da Lei nº 11.445/2007.

O artigo 2, inciso VI, do Decreto nº 7.217/2010, define controle social como sendo o 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 aos serviços públicos de saneamento básico. Conforme o Decreto nº 7.217/2010, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

A seguir é apresentada uma relação das principais normativas relacionadas com saneamento básico na esfera federal (além das citadas no texto):

- Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 11.124/2005 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.
- Lei nº 11.079/2004 – Lei da Parceria Público-Privada.
- Lei nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos.
- Lei nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade.
- Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Lei nº 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.
- Lei nº 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde.
- Portaria MS nº 2.914/2011 e Decreto nº 5.440/2005 – que, respectivamente, definem os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle de qualidade da água para consumo humano, e os mecanismos e instrumentos para informação ao consumidor sobre a qualidade da água.
- Resolução Recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009 do Conselho das Cidades, que trata da Política e do conteúdo Mínimo dos Planos de Saneamento Básico.



- Resoluções CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 283/2001 – Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

Com base no exposto acima e na PNSB, a gestão do saneamento básico requer a observação de legislações aplicáveis e demais Programas e Políticas Públicas relacionadas. As legislações citadas acima são importantes nas definições dos deveres do Poder Público e do Estado no sentido de disponibilizar a população serviços adequados de saneamento básico; da mesma forma, alerta para a sociedade a respeito de sua responsabilidade compartilhada em relação à infraestrutura dos serviços de saneamento básico e a conservação ambiental. As legislações citadas também transmitem informações técnicas sobre os 4 eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Além dos dispositivos mencionados acima, no desenvolvimento do PMSB, devem ser consideradas as leis estaduais, a Lei Orgânica Municipal, Plano Diretor Municipal e Planos das Bacias Hidrográficas onde o município está inserido, caso existam. Na sequência são apresentados alguns aspectos importantes relacionados ao Estatuto da Cidade, Política Municipal de Meio Ambiente de Macururé e Programas de Educação Ambiental.

1.4.1. Estatuto da Cidade

A Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece, de acordo com o artigo 1, “normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. Esta lei apresenta instrumentos e diretrizes para o desenvolvimento dos municípios, sendo que, dentre as diretrizes gerais aplicadas ao desenvolvimento do PMSB, estão:

Art. 2. A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das



funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; e

XVIII - tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento. (Incluído pela Lei nº 13.116, de 2015).

O Estatuto da Cidade também estabelece que compete à União promover, por iniciativa própria ou em conjunto com os estados e municípios, o desenvolvimento de melhorias do saneamento básico, calçadas, passeios públicos, entre outros fatores; também institui diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo planos, programas e projetos setoriais, dentre os quais está o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Além do exposto, o Estatuto da Cidade apresenta, no Capítulo II, os instrumentos da política urbana:

CAPÍTULO II

DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA URBANA

Seção I

Dos instrumentos em geral

Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:

I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;

II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

III – planejamento municipal, em especial:



IV – institutos tributários e financeiros:

V – institutos jurídicos e políticos:

VI – estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

§1º Os instrumentos mencionados neste artigo regem-se pela legislação que lhes é própria, observado o disposto nesta Lei.

§2º Nos casos de programas e projetos habitacionais de interesse social, desenvolvidos por órgãos ou entidades da Administração Pública com atuação específica nessa área, a concessão de direito real de uso de imóveis públicos poderá ser contratada coletivamente.

§3º Os instrumentos previstos neste artigo que demandam dispêndio de recursos por parte do Poder Público municipal devem ser objeto de controle social, garantida a participação de comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil.

Dentre os instrumentos abordados, quando existentes, são abordadas na caracterização social, ambiental e econômica do município, assim como no diagnóstico dos serviços de saneamento básico.

1.4.2. Política Municipal do Meio Ambiente

A administração pública de Macururé, por meio da Lei Municipal nº 001 de 25 de fevereiro de 2008, criou o Sistema Municipal do Meio Ambiente, seus instrumentos e regulamentos de funcionamento, além de criar o Código Municipal do Meio Ambiente, o Conselho Municipal do Meio Ambiente e o Fundo Municipal do Meio Ambiente. Nesse contexto, os principais aspectos são reproduzidos abaixo.

Art. 3. São objetivos da Política Municipal de Meio Ambiente:

I - articular e integrar as ações e atividades ambientais desenvolvidas pelos diversos órgãos e entidades do município, e com órgãos federais e estaduais, quando necessários;

II - articular e integrar ações e atividades ambientais intermunicipais,



favorecendo quaisquer instrumentos de cooperação;

III - identificar e caracterizar os ecossistemas do Município, definindo as funções específicas de seus componentes, as fragilidades, as ameaças, os riscos e os usos compatíveis;

IV - compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a preservação ambiental, a qualidade de vida e o uso racional dos recursos ambientais, naturais ou não;

V - controlar a produção, extração, armazenamento, comercialização, transporte e o emprego de materiais, bens e serviços, métodos e técnicas que comportem risco de vida ou comprometam a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - estabelecer normas, critérios e padrões de emissão de efluentes e de qualidade ambiental, bem como normas relativas a uso e manejo de recursos ambientais, naturais ou não, adequando-os permanentemente em face da lei e de inovações tecnológicas;

VII - estimular e regulamentar a aplicação da melhor tecnologia disponível para a constante redução dos níveis de poluição;

VIII - preservar e conservar as áreas protegidas no município;

IX - estimular o desenvolvimento de pesquisa e uso adequado dos recursos ambientais, naturais ou não;

X - promover a educação ambiental na sociedade e nos sistemas de ensino no âmbito municipal; e

XI - promover o zoneamento ambiental.

Art. 4. São instrumentos da Política Municipal de Meio Ambiente:

I - zoneamento ambiental;

II - criação de espaços territoriais especialmente protegidos;

III - estabelecimento de parâmetros e padrões de qualidade ambiental;

IV - avaliação de impacto ambiental;



V - licenciamento ambiental;

VI - auditoria ambiental;

VII - monitoramento ambiental;

VIII - sistema municipal de informações e cadastros ambientais;

IX - Fundo Municipal do Meio Ambiente;

X - Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes;

XI - educação ambiental;

XII - mecanismos de benefícios e incentivos, para recuperação, preservação e conservação dos recursos ambientais, naturais ou não;

XIII - controle e fiscalização ambiental; e

XIV - Plano Diretor Municipal.

Art. 6. Fica criado o Sistema Municipal de Meio Ambiente de Macururé (SIMMAM), que é o conjunto de órgãos e entidades públicas e privadas integrados para a preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação, controle do meio ambiente e uso adequado dos recursos ambientais do município, consoante o disposto neste código.

Art. 7. Integram o Sistema Municipal de Meio Ambiente de Macururé (SIMMAM):

I – Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura, órgão de coordenação, controle e execução da política ambiental;

II – Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé (CONSEMAM), órgão colegiado, tripartite, paritário e autônomo, de caráter consultivo, deliberativo e normativo da política ambiental;

III – organizações da sociedade civil que tenham a questão ambiental entre seus objetivos;

IV – outras secretarias e autarquias afins do Município, definidas em ato do Poder Executivo; e

V – grupos de fiscais voluntários para atuação em áreas ambientais



preservadas.

Art. 89. O Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA) destina-se à implantação de projetos de conservação, preservação e recuperação ambiental, vedada a sua utilização para o pagamento de pessoal da administração direta ou indireta;

§ 1º São dotações orçamentárias do FMMA:

I - o produto das multas administrativas por atos lesivos ao meio ambiente e das taxas sobre utilização dos recursos ambientais;

II - recursos provenientes de ajuda e cooperação com entidades públicas e privadas, nacionais e estrangeiras;

III - recursos provenientes de acordos, convênios, contratos e consórcios;

IV - receitas resultantes de doações, legados, contribuição em dinheiro, valores, bens móveis e imóveis que venha a receber de pessoas físicas ou jurídicas;

V - dotações e créditos adicionais que lhe forem destinados;

VI - outras receitas eventuais.

§ 2º Além dos projetos de que trata o artigo 89 os recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente poderão ser utilizados em:

I - pesquisas científicas nas unidades de conservação e demais espaços territoriais especialmente protegidos, sob o domínio do Município;

II - educação ambiental; e

III - Criação e manutenção de unidades de conservação e demais espaços territoriais especialmente protegidos.

1.4.3. Programas de Educação Ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, em seu artigo 1, diz que:

Art. 1. Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o



indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Além disso, são princípios básicos e objetivos da educação ambiental:

Art. 4. São princípios básicos da educação ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Art. 5. São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável,



na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

*VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
e*

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

Dentre as atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental, que devem ser desenvolvidas na educação em geral, e na educação escolar estão: capacitação dos recursos humanos, desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações, produção e divulgação de material educativo, e acompanhamento e avaliação. Essas atividades devem ser realizadas no âmbito institucional das escolas públicas e privadas de educação básica, superior, especial, profissional e de jovens e adultos. Nesse contexto, a Política Municipal do Meio Ambiente de Macururé (Lei nº 001, de 25 de fevereiro de 2008), diz que:

Art. 41. As áreas verdes públicas ou privadas são cinturões ou fragmentos com vegetação remanescente da caatinga ou arborizadas com espécies exóticas e frutíferas, situadas na zona urbana do município, cuja preservação é essencial para a manutenção da biodiversidade no território municipal.

§ 2º Para evitar a ocupação ou a utilização indevida, o município através da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura, poderá promover o cercamento das áreas dos cinturões verdes, exercendo o controle de sua utilização para pesquisa e a educação ambiental.

Art. 93. A educação ambiental, em todos os níveis de ensino da rede municipal, e a conscientização pública para a preservação e conservação do meio ambiente, são instrumentos essenciais e imprescindíveis para a garantia do equilíbrio ecológico e da sadia qualidade de vida da população.



Art. 94. O Poder Público, na rede escolar municipal e na sociedade, deverá:

I – apoiar ações voltadas para introdução da educação ambiental em todos os níveis de educação formal e não formal;

II – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino da rede municipal;

III – fornecer suporte técnico/conceitual nos projetos ou estudos interdisciplinares das escolas da rede municipal voltada para a questão ambiental;

IV – articular-se com entidades jurídicas e não governamentais para o desenvolvimento de ações educativas na área ambiental no Município, incluindo a formação e capacitação de recursos humanos;

V – desenvolver ações de educação ambiental junto à população do município.

Embora a legislação municipal apresente referências ao regramento da gestão do saneamento básico ou de meio ambiente, existe necessidade de complementação. Essas complementações são o objetivo deste Plano Municipal de Saneamento Básico. Não foram identificados programas de educação ambiental no que concerne à saúde.

No artigo 2 da Lei nº 11.445/2007, o inciso XI trata como princípio fundamental a segurança, qualidade e regularidade dos serviços públicos de saneamento básico – o qual é entendido como higienicamente seguro ao seguir normas de padrão de qualidade, evitando assim, a disseminação de enfermidades, reduzindo riscos de trabalho e o estímulo a hábitos sanitários saudáveis (COBRAPE, 2014). Logo, a adoção de princípios de saneamento básico referentes à saúde é inerente aos programas de educação ambiental.

Desta forma, espera-se que este PMSB torne-se parte de lei municipal e contribua na melhoria da qualidade de vida da população de Macururé.



2. RESUMO EXECUTIVO DAS CARÊNCIAS IDENTIFICADAS

As principais carências identificadas durante a elaboração do Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, serão retomadas nesse capítulo; a partir delas serão sugeridas alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico em Macururé.

2.1. Carências Identificadas dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

Em termos de abastecimento de água, as principais carências identificadas durante a elaboração do diagnóstico foram:

- **Capacidade de reservação abaixo do recomendado:** a distribuição da água tratada é realizada pelo sistema de distribuição composto por apenas dois reservatórios – isso não garante que a água armazenada seja distribuída, pela rede de distribuição, via gravidade, sem interrupções.
- **Adutora do poço da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), que atende a sede, está interrompida:** de acordo com informações levantadas em campo, não há previsão para a regularização do abastecimento da sede até que se resolva a liberação de determinadas áreas. Atualmente a sede também é abastecida por carro-pipa uma vez que o sistema de abastecimento se encontra parcialmente fora de operação. A captação subterrânea deste sistema é feita em dois poços tubulares instalados pela CPRM e Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB) situados na bacia do Saité.
- **Não há cobrança pelo consumo da água:** o município ainda não formalizou Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). A operação e manutenção das estruturas de abastecimento de água não possuem uma gestão centralizada tanto administrativa/contábil como operacional. Conforme informado pela prefeitura, por diversos motivos,



dentre os quais está a não regularidade ou ausência de abastecimento, não há cobrança pelo consumo da água.

- **Poços profundos com água salobra na área rural:** a existência de poços com alto teor de sais inviabiliza a utilização para consumo humano, servindo apenas para dessedentação de animais e eventualmente irrigação.
- **Necessidade da Operação Carro-Pipa para complementar o abastecimento na área rural:** a Operação Carro-Pipa, coordenada pelo exército, leva água potável de sistemas produtivos não afetados pela seca, para as localidades com deficiência no abastecimento e que dependem deste serviço, ou seja, para a população que não possui acesso ao sistema de abastecimento de água potável ou que utiliza poços e/ou nascentes. Apesar de fornecer água para as localidades com deficiência, a operação fragiliza a reservação ao retirar água de um local para abastecer outros; além disso, a vazão da bomba utilizada para captar água não é suficiente para encher novamente o reservatório para atendimento nos horários de pico.
- **Índice de hidrometração de 0%:** de acordo com informações do SNIS, em 2015 (última informação disponível) o índice de hidrometração era de 0%, ou seja, não existia medição para controle de consumo de água; assim, não é possível avaliar de forma eficiente o índice de perdas de água na distribuição e nem fazer a cobrança pelos serviços.

2.2. Carências Identificadas dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Para os serviços de esgotamento sanitário, foram identificadas as seguintes carências:

- **A sede municipal possui rede coletora de esgoto parcialmente implantada, porém esta ainda não se encontra em operação:** a estação de tratamento de esgoto (ETE) está parcialmente implantada e as obras estão paralisadas. Assim, o índice de coleta de esgoto doméstico na sede municipal é baixo e a disposição, muitas vezes, ocorre de forma irregular e diretamente em corpos hídricos, podendo causar contaminação, mau cheiro e proliferação de vetores. Além



disso, como a obra está paralisada, o volume de esgoto coletado não está sendo tratado.

- **Inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área urbana e rural:** a construção de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgoto na área rural não é atualmente incentivada. Porém, é necessário que as edificações possuam sistemas adequados de tratamento e disposição de esgoto, sendo dever do poder público municipal a orientação e fiscalização para implantação destes sistemas.
- **Falta de conhecimento da população quanto aos sistemas individuais de tratamento de esgoto, tanto para construção quanto manutenção:** a desinformação da população, quanto à forma correta de instalação e manutenção de sistemas de tratamento de esgoto doméstico, leva à construção de sistemas precários para destinação destes efluentes, gerando riscos à saúde pública e ao ambiente local.

2.3. Carências Identificadas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre as carências identificadas estão:

- Inexistência de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares nas comunidades rurais;
- Inexistência de estrutura de acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares e de roteiro de serviço de coleta convencional;
- Falta de coleta seletiva regular e associações de catadores;
- Disposição final irregular/inadequada de resíduos sólidos;
- Acondicionamento e disposição final irregular dos resíduos de serviços de saúde;
- Acondicionamento e disposição final irregular dos resíduos de construção civil;
- Inexistência de taxa de coleta de resíduos;
- Condições socioeconômicas desfavoráveis à cobrança pelo serviço de



coleta e disposição final de resíduos;

- Inexistência de coleta, pontos de entrega voluntária ou outro sistema de coleta para resíduos especiais e perigosos;
- Inexistência de banco de dados ou histórico de informações sobre os serviços prestados na coleta e destinação final de resíduos sólidos;
- Inexistência de ações de fiscalização em resíduos sólidos no município; e
- Inexistência de programas de educação ambiental.

2.4. Carências Identificadas do Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana, as carências identificadas foram:

- Inexistência de pavimentação na maior parte da sede municipal;
- Inexistência de cadastro de arruamento;
- Não exigência de projetos de drenagem para abertura de novos loteamentos e ruas;
- Ocorrência de enchentes e alagamentos na localidade de Formosa;
- Inexistência de galerias, bocas de lobo e outros sistemas de microdrenagem;
- Falta de receita e indicadores específicos de drenagem urbana.

2.5. Carências Comuns aos Quatro Eixos

Além das carências identificadas por eixo, em Macururé foram observadas carências de gestão comuns aos quatro eixos. Entres estas, encontram-se:

- Falta (ou falha) de comunicação entre as secretárias responsáveis pelos serviços;
- Equipe técnica reduzida e insuficiente para a gestão dos serviços de saneamento básico; e



- Inexistência de cadastro das informações históricas relacionadas ao saneamento básico.

Fica evidente a necessidade da criação de uma estrutura administrativa, com secretaria municipal específica. A estrutura atual não possui capacidade para realizar toda a gestão, execução e fiscalização dos serviços e não existe comunicação com os demais departamentos do município, tais como secretarias de saúde e educação. Ou seja, não há articulação intersetorial entre os diversos segmentos.

2.6. Considerações Finais

Nota-se, por meio das informações apresentadas acima e no Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 2 deste PMSB), que o município de Macururé possui fragilidades relacionadas à qualidade das infraestruturas dos serviços de saneamento básico, sendo que estas podem causar danos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população. Além das carências identificadas pela equipe da EnvEx, a população de Macururé fez colocações na Audiência Pública de apresentação do diagnóstico atual dos serviços de saneamento básico no município. Dentre as colocações feitas pela população foram realizados questionamentos, observações e contribuições como:

- Como melhorar o esgotamento sanitário nas áreas rurais?;
- Sugestão de cortina vegetal e pneus para cercar o lixão;
- Necessidade de implantação da coleta seletiva;
- Interesse de grandes empresas de mineração na região; e
- Necessidade de planejamento para drenagem de águas pluviais para um possível crescimento do município.

Além das carências identificadas, as colocações da população de Macururé também serão consideradas na formulação do prognóstico, programas, projetos e ações dos serviços de saneamento básico de Macururé.



3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

As projeções populacionais envolvem tarefas complexas e devem levar em consideração as diversidades demográficas. Elas permitem investigar condições futuras dos diversos segmentos da população e ajudam a entender melhor qual será a distribuição demográfica e o número de habitantes que poderá residir no município nas próximas décadas. Como o Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé tem horizonte de planejamento de 20 anos (período de 2018 a 2037), o estudo da projeção populacional servirá como um elemento base para as estimativas de demandas dos serviços de saneamento básico em todo o horizonte de planejamento deste PMSB. Desta forma, podem ser avaliadas as necessidades de investimentos, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

O fluxograma da metodologia utilizada para a projeção populacional é apresentado na Figura 5. Para a realização desse estudo foram utilizados os dados populacionais dos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de projeções populacionais realizadas pela Agência Nacional de Águas, e apresentados projetos existentes no município. Além disso, a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE, foram realizadas projeções populacionais utilizando os métodos de progressão aritmética e geométrica. Desta forma, pode-se comparar a projeção populacional calculada por meio dos métodos matemáticos com as projeções populacionais já existentes para o município. Após esta análise, adota-se uma das projeções populacionais para estimar as demandas e necessidades de melhorias nos serviços de saneamento básico. A partir das necessidades e demandas, é feita a compatibilização com as carências identificadas para cada um dos quatro eixos.

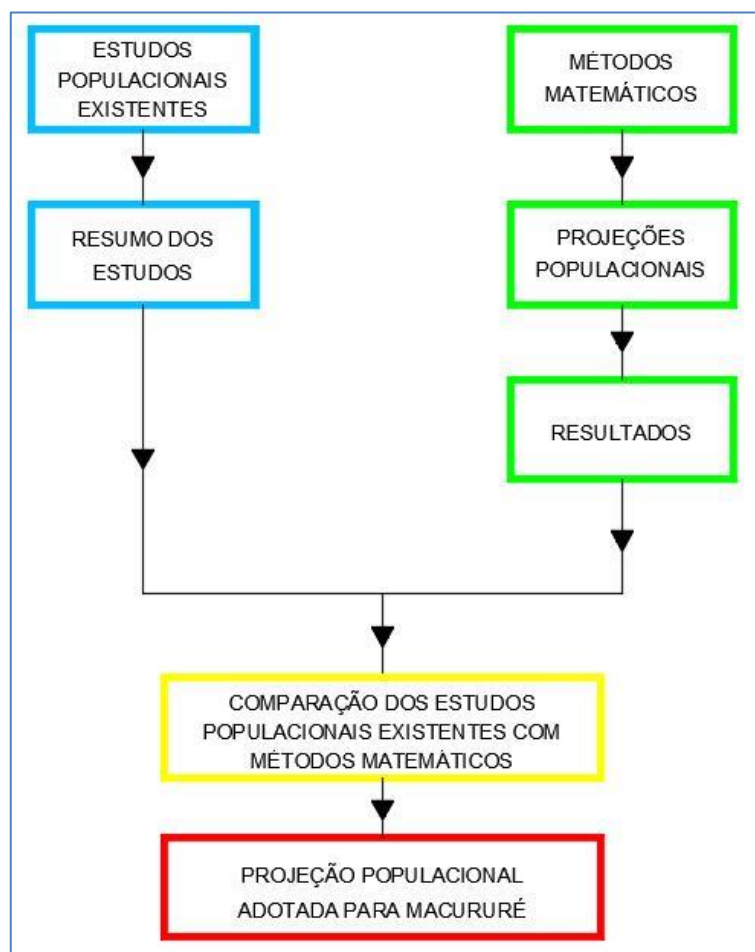


Figura 5 – Sequência metodológica para a projeção populacional de Macururé.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

3.1. Estudos de Projeção Populacional Existentes

Neste item são apresentados estudos de crescimento populacional de Macururé elaborados pela Agência Nacional de Águas (ANA) e KL Engenharia (2009); também são apresentados os dados populacionais obtidos por meio dos Censos Demográficos do IBGE.

3.1.1. Censos Demográficos do IBGE

Tomaram-se como base os dados populacionais do IBGE dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 para população rural, urbana e total. A



estimativa para população total em 2017 também é considerada. De acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), a população de Macururé era de 8.703 habitantes, o que – de acordo com sua área territorial, ou seja, 2.292,45 km² – confere uma densidade demográfica de 3,52 hab/km². Para 2017, a população estimada foi de 8.266 habitantes (IBGE, 2017). A Figura 6 apresenta a evolução populacional de Macururé de acordo com os dados demográficos do IBGE para os anos de 1991, 2000 e 2010 separadamente para a população rural, urbana e total, além da estimativa da população total para 2017.

No período de 1991 a 2000, a população urbana e a população rural da cidade apresentaram crescimento populacional. Já entre 2000 e 2010 a população rural diminuiu aproximadamente 17% e a população urbana teve um acréscimo de 21,44%. A taxa de urbanização, que corresponde ao percentual da população urbana em relação à população total do município, também aumentou. A taxa de urbanização em 1991 era de 19,99%, percentual que aumentou para 27,35% em 2000 e para 35,43% em 2010.

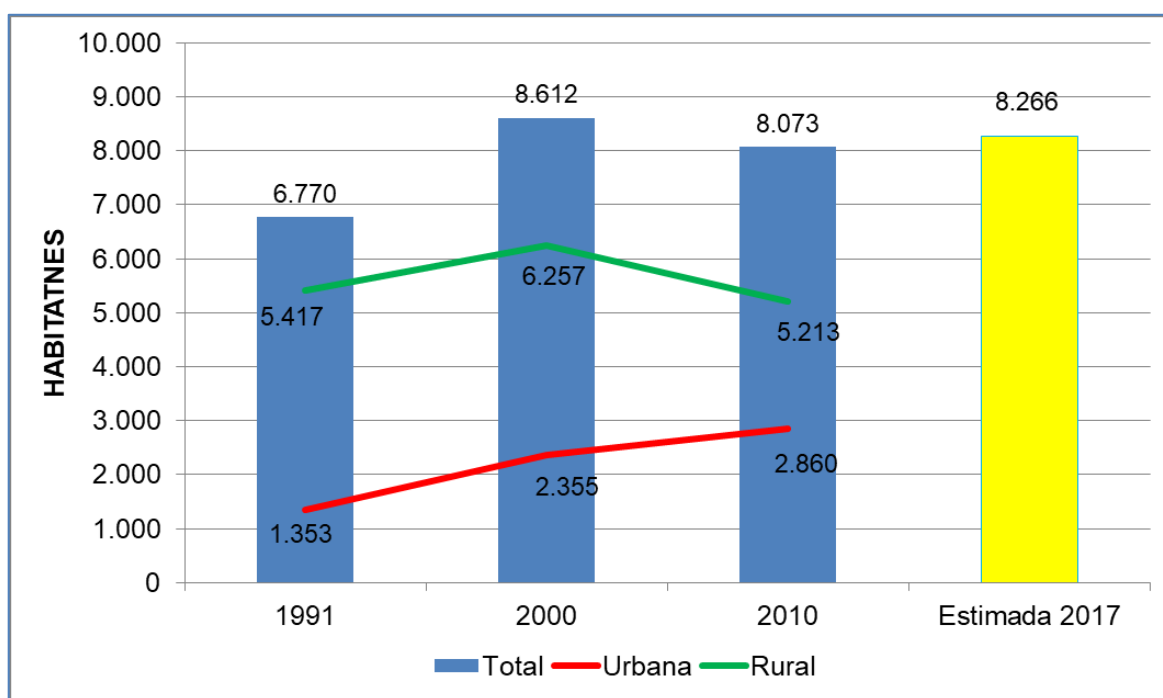


Figura 6 – Evolução populacional total, urbana e rural em Macururé.
Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010) e estimativa populacional para 2017 (IBGE, 2018).



Com os dados demográficos apresentados acima, é possível calcular a taxa geométrica de crescimento (TGC) para o município; a TGC é considerada como um incremento médio anual do crescimento populacional. A taxa de crescimento geométrico (TGC) i no período conhecido é calculada por meio da equação:

$$i = \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}} \right] - 1$$

Onde:

i = taxa de crescimento geométrico;

P_2 = população do último censo;

P_1 = população do penúltimo censo; e

n = intervalo do período.

Na Tabela 2 são apresentadas as TGCs para os períodos de 1991/2000, 2000/2010 e 2010/2017 para a população urbana, rural e total de Macururé – estas foram calculadas por meio da fórmula apresentada acima e dos dados demográficos do IBGE.

Tabela 2 – Taxa geométrica de crescimento anual, por período.

Período						
1991/2000			2000/2010			2010/2017
Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Total
6,35% a.a.	1,61% a.a.	2,71% a.a.	1,96% a.a.	-1,81% a.a.	-0,64% a.a.	0,34% a.a.

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010).

Pode ser observado que a população urbana apresentou taxas de crescimento superiores às aquelas apresentadas pela população total do município nos dois períodos. No entanto, este crescimento apresentou uma desaceleração tanto na população total quanto na população rural demonstrando, no período de 2000 a 2010, uma forte mobilidade interna da população caracterizada pelo deslocamento rural-urbano.



Por fim, de acordo com a estimativa para o ano de 2017, a população total do município é de 8.266 habitantes, com taxa geométrica de crescimento (TGC) anual de 0,24%, maior do que o observado no período 2000/2010, que apresentou um decréscimo na população.

3.1.2. Crescimento na Microrregião de Paulo Afonso e no estado da Bahia

O crescimento de Macururé, avaliado por meio da taxa geométrica de crescimento (TGC), pode ser comparado aos demais municípios da microrregião de Paulo Afonso (da qual Macururé faz parte) e ao crescimento do estado da Bahia. As taxas foram calculadas com o método apresentado no item anterior; os resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Taxas geométricas de crescimento (TGC) do estado da Bahia e municípios da microrregião de Paulo Afonso.

Local	Período	Taxa Geométrica de Crescimento (% a.a.)		
		Total	Urbana	Rural
Macururé	1991/2000	2,71	6,35	1,61
	2000/2010	-0,64	1,96	-1,81
Abaré	1991/2000	2,10	7,22	-0,77
	2000/2010	3,35	5,03	1,76
Chorrochó	1991/2000	0,66	3,89	-0,04
	2000/2010	0,35	2,02	-0,13
Paulo Afonso	1991/2000	1,21	1,17	1,41
	2000/2010	1,17	1,24	0,75
Glória	1991/2000	1,20	4,36	0,64
	2000/2010	1,09	1,80	0,94
Rodelas	1991/2000	4,37	5,12	3,08
	2000/2010	0,64	3,17	-6,85
BAHIA	1991/2000	1,08	2,51	-1,34
	2000/2010	0,70	1,42	-0,93

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010).

A partir das taxas de crescimento geométrico da microrregião de Paulo



Afonso e do estado da Bahia, observa-se que Macururé apresentou TGC superior àquela do estado da Bahia para o período de 1991 a 2000 – enquanto o município cresceu 2,71% a.a., o crescimento do estado foi de 1,08% a.a.. No período de 2000 a 2010, Macururé apresentou novamente um decréscimo com uma TGC de -0,64% a.a. enquanto o estado da Bahia apresentou um crescimento de 0,70% a.a..

Em termos de população rural, Macururé, Chorrochó e Rodelas apresentaram TGC negativa no período de 2000 a 2010, enquanto os municípios de Glória, Abaré e Paulo Afonso apresentaram TGC positiva para a população rural. Para a população urbana todos os municípios apresentaram um crescimento, tanto no período de 1991 a 2000 quanto no período de 2000 a 2010, sendo Macururé um dos municípios com menor TGC de população urbana no período de 2000 a 2010.

3.1.3. Agência Nacional de Águas

A Agência Nacional de Águas (ANA) também realizou um estudo de projeção populacional por meio do cálculo da TGC, o qual foi publicado no Atlas de Abastecimento Urbano de Água para o Nordeste em 2006. De acordo com o estudo realizado pela ANA, a TGC anual para Macururé no período de 2000 a 2025 é superior a 1,0%, sendo considerado como crescimento acentuado. Desta forma, a projeção populacional da ANA para Macururé foi calculada com a taxa de crescimento geométrico de 1,0% a.a.. A Tabela 4 apresenta as estimativas de crescimento populacional de acordo com a taxa apresentada.

Tabela 4 – Estimativas de crescimento da população total de Macururé, conforme Atlas de Abastecimento Urbano de Água para o Nordeste (ANA, 2006).

Ano	Estimativa de crescimento populacional (TGC de 1,0 %a.a.)
2000	8.612
2001	8.698
2002	8.785
2003	8.873
2004	8.962



Ano	Estimativa de crescimento populacional (TGC de 1,0 %a.a.)
2005	9.051
2006	9.142
2007	9.233
2008	9.326
2009	9.419
2010	9.513
2011	9.608
2012	9.704
2013	9.801
2014	9.899
2015	9.998
2016	10.098
2017	10.199
2018	10.301
2019	10.404
2020	10.508
2021	10.613
2022	10.719
2023	10.827
2024	10.935
2025	11.044

Fonte: ANA, 2006.

Nota-se, pelos resultados obtidos, que estimar o crescimento populacional do município de Macururé como de crescimento acentuado (superior a 1,0% a.a.) é superestimar a população total do município. De acordo com a projeção populacional da ANA, Macururé teria uma população de 9.513 habitantes em 2010. No entanto, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), a população total do município foi de 8.073 habitantes; uma diferença de aproximadamente 15%.



3.1.4. KL Engenharia

Em 2009, a KL Engenharia desenvolveu o Projeto Básico de Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário de Macururé (KL Engenharia, 2009); a projeção populacional adotada (a ser atendida com o sistema de esgotamento sanitário, ou seja, a população urbana) foi definida a partir dos resultados obtidos na etapa de Estudo de Reconhecimento do projeto. Para as projeções populacionais dos demais anos (período de 2010 a 2029) os cálculos foram realizados a partir dos dados do IBGE considerando um crescimento parabólico (KL Engenharia, 2009). A projeção populacional adotada neste projeto é apresentada na Tabela 5. Conforme a projeção, a população urbana de Macururé pode apresentar crescimento anual de 1,72% a 2,45% para o período de 2010 a 2029. A taxa de crescimento anual foi calculada por:

$$TCA_t = \left(\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right) \times 100$$

Onde:

TCA_t = taxa de crescimento anual para o ano t;

P_t = população estimada para o ano t; e

P_{t-1} = população estimada para o ano anterior a t.

Tabela 5 – Estimativa populacional para a população urbana de Macururé, conforme projetos realizados pela KL Engenharia (2009).

Ano	Projeção populacional	
	População urbana	Taxa de crescimento anual (% a.a.)
2010	2.942	-
2011	3.014	2,45
2012	3.086	2,39
2013	3.159	2,37
2014	3.231	2,28
2015	3.303	2,23
2016	3.375	2,18



Ano	Projeção populacional	
	População urbana	Taxa de crescimento anual (% a.a.)
2017	3.447	2,13
2018	3.519	2,09
2019	3.591	2,05
2020	3.663	2,01
2021	3.736	1,99
2022	3.808	1,93
2023	3.880	1,89
2024	3.952	1,86
2025	4.024	1,82
2026	4.096	1,79
2027	4.168	1,76
2028	4.240	1,73
2029	4.313	1,72

Fonte: KL Engenharia, 2009.

Além disso, é possível realizar o cálculo da TGC para a projeção populacional da área urbana de Macururé por meio do cálculo demonstrado no item 3.1.1. Como resultado, observa-se que a KL Engenharia apresentou uma projeção populacional urbana com uma TGC de 2,034% a.a., taxa próxima, porém maior do que a apresentada pelos Censos Demográficos do IBGE de 2000 e 2010, que foi de 1,96% a.a..

3.1.5. Resumo dos Estudos de Projeção Populacional Existentes

De acordo com o exposto nos itens anteriores, não há estimativas de projeção populacional que considerem o município de Macururé como um todo. Desta forma, foram apresentadas as informações referentes aos Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000 e 2010), de crescimento na microrregião de Paulo Afonso, e estudos realizados pela ANA (2006) e pela KL Engenharia (2009). A Tabela 6 e a Figura 7 apresentam as projeções publicadas mais adequadas para o município de Macururé.



Observa-se a curva de crescimento do IBGE apresenta uma queda em função das estimativas populacionais elevadas entre 2001 e 2006, sendo corrigidas na contagem realizada pelo IBGE no ano de 2007.

Tabela 6 – Projeções populacionais para Macururé, de acordo com estudos existentes.

Ano	Projeções populacionais	
	ANA (1,0% a.a.)	IBGE ¹
2000	8.612	8.612
2001	8.698	8.790
2002	8.785	9.000
2003	8.873	9.179
2004	8.962	9.557
2005	9.051	9.766
2006	9.142	9.969
2007	9.233	7.752
2008	9.326	7.913
2009	9.419	7.834
2010	9.513	8.073
2011	9.608	8.032
2012	9.704	7.992
2013	9.801	8.417
2014	9.899	8.390
2015	9.998	8.365
2016	10.098	8.288
2017	10.199	8.266
2018	10.301	-
2019	10.404	-
2020	10.508	-
2021	10.613	-
2022	10.719	-
2023	10.827	-
2024	10.935	-
2025	11.044	-

Nota: ¹Nos períodos de 2001 a 2009 e 2011 a 2017 são apresentadas estimativas populacionais, conforme o IBGE.

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010); e estimativas populacionais (IBGE, 2018); ANA, 2006.

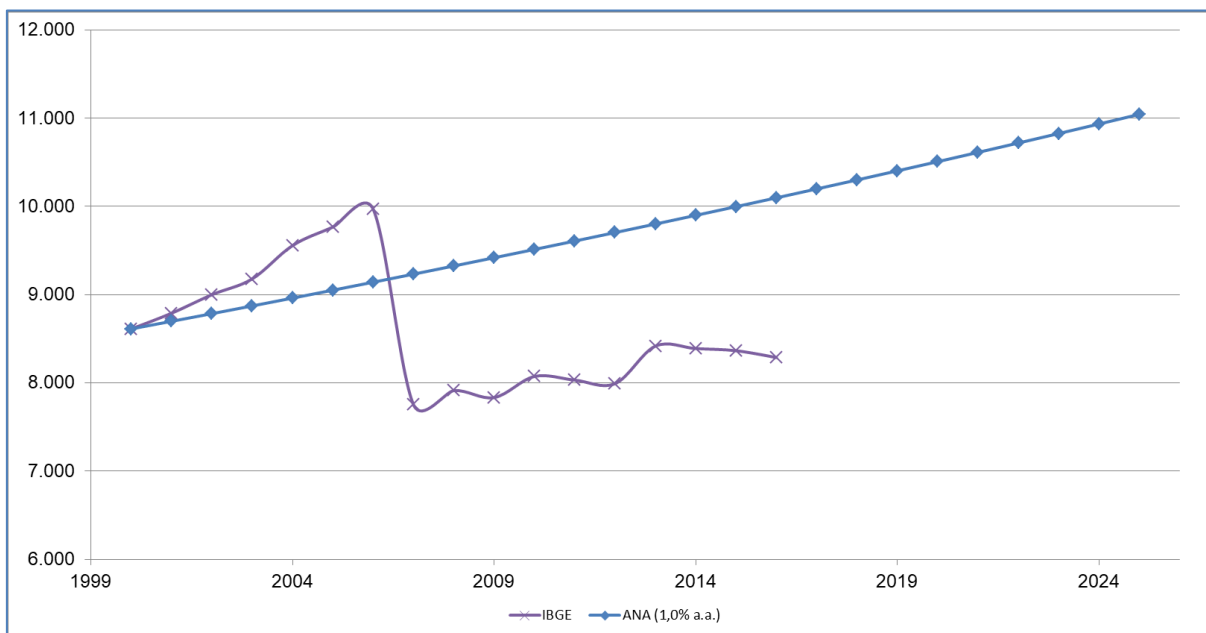


Figura 7 – Evolução do crescimento populacional de Macururé, de acordo com os dados publicados.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

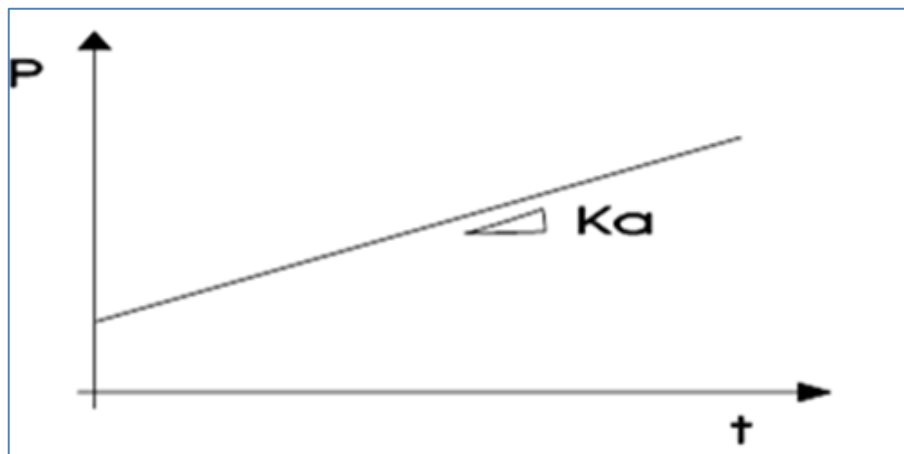
3.2. Projeções Populacionais Baseadas em Métodos Matemáticos

Existem diversos métodos matemáticos para cálculo de projeção populacional, entre eles o método da progressão aritmética e método da progressão geométrica. Estes dois métodos serão utilizados para estimar a população futura de Macururé. Por meio de equações matemáticas e de dados conhecidos essas estimativas são calculadas e apresentadas nas seções seguintes – as projeções de população total foram calculadas para o período de 2018 a 2037 (horizonte de planejamento).

3.2.1. Método da Progressão Aritmética

Este método considera uma taxa de crescimento constante para os anos que seguem, evoluindo linearmente a partir de dados conhecidos. A curva de crescimento populacional para o método da progressão aritmética é apresentada na

Figura 8.

**Figura 8 – Curva de crescimento populacional de acordo com o método da progressão aritmética.**

Fonte: Qasim, 1985.

Para aplicar esse método, é necessário conhecer dados censitários correspondentes a duas datas anteriores t , com sua população P , de forma a calcular a taxa de crescimento (K_a):

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Onde:

K_a = taxa de crescimento aritmético;

P_2 = população do último censo;

P_1 = população do penúltimo censo;

t_2 = ano do último censo; e

t_1 = ano do penúltimo censo. .

Após calculada a taxa de crescimento aritmético, a população futura pode ser estimada por:

$$P_t = P_2 + K_a \times (t - t_2)$$

Onde:

P_t = população estimada no ano t ;

t = ano que se deseja estimar a população;

K_a = taxa de crescimento aritmético;

P_2 = população do último censo;

P_1 = população do penúltimo censo;

t_2 = ano do último censo; e

t_1 = ano do penúltimo censo.

3.2.2. Método da Progressão Geométrica

Esse método considera que o crescimento da população é proporcional à população existente em um determinado ano. A Figura 9 apresenta a forma da curva de crescimento populacional calculado por meio do método de progressão geométrica.

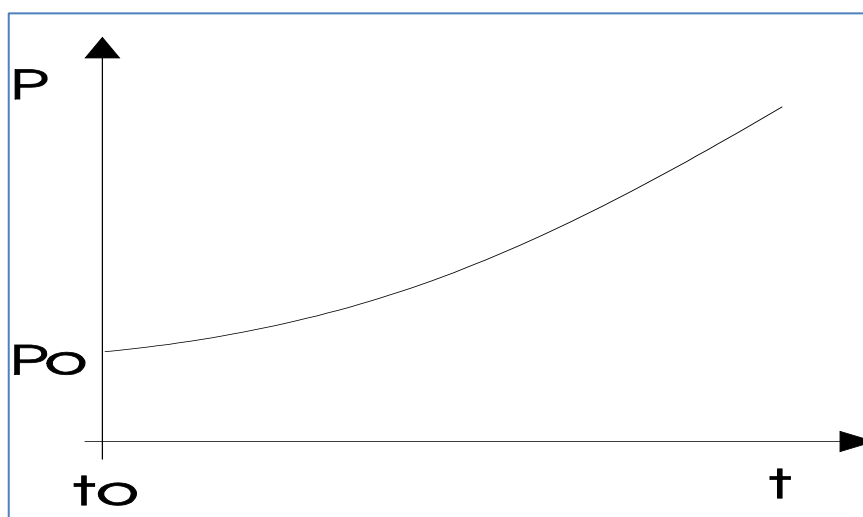


Figura 9 – Curva do método da progressão geométrica.

Fonte: Qasim, 1985.

Assim como no método da progressão aritmética, é necessário conhecer dados censitários correspondentes a duas datas anteriores t , com sua população P . Para a utilização do método, é necessário determinar a taxa de crescimento



geométrico (TGC) i no período conhecido, por meio da fórmula:

$$i = \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}} \right] - 1$$

Onde:

i = taxa de crescimento geométrico;

P_2 = população do último censo;

P_1 = população do penúltimo censo; e

n = intervalo do período.

Assim, a expressão do método da progressão geométrica no tempo t é dada por:

$$P_t = [(1 + i)^{(t-t_0)}]$$

Onde:

P_t = população estimada no ano t ;

t = ano que se deseja estimar a população;

i = taxa de crescimento geométrico;

P_2 = população do último censo;

P_1 = população do penúltimo censo;

n = intervalo do período; e

t_0 = ano do último censo.

3.2.3. Resultados dos Métodos Matemáticos

Devido à necessidade de dados de duas datas anteriores t e de sua população P , para o cálculo das taxas de crescimento aritmética e geométrica, os dados dos Censos Demográficos do IBGE de 2000 e 2010 foram adotados como



parâmetros. Estas informações são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Dados dos censos demográficos do IBGE utilizados nos métodos matemáticos de projeção populacional.

t	Ano	P	População (hab)
t_1	2010	P_1	8.073
t_2	2017	P_2	8.266

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (2000 e 2010).

Como demonstrado anteriormente, a TGC (coeficiente i) apresentou um crescimento negativo para a população total do município de Macururé; mesmo resultado negativo é obtido no cálculo do coeficiente K_a para a projeção aritmética ($K_a = -53,90$). No entanto, os crescimentos negativos não condizem com as estimativas populacionais do IBGE para os anos posteriores ao último censo realizado.

Como demonstra a Figura 7, as estimativas populacionais do município cresceram para o período de 2010 a 2013 e decresceram entre 2014 e 2017. Apesar do decréscimo observado nas estimativas do IBGE, a projeção populacional por meio dos coeficientes negativos não resulta em número de população aproximado às estimativas do IBGE. Sendo assim, foram utilizados, para o cálculo dos coeficientes, o Censo Demográfico do IBGE de 2010 e a estimativa populacional de 2017 (IBGE, 2018) que resulta em um crescimento positivo da população.

O memorial de cálculo dos coeficientes é apresentado a seguir e o resumo dos resultados é apresentado na Tabela 8.



<u>Memorial de Cálculo do Coeficiente do Método Aritmético</u>	<u>Memorial de Cálculo do Coeficiente do Método Geométrico</u>
$K_a = \frac{8.266 - 8.073}{2017 - 2010}$ $K_a = 27,57$	$i = \left[\left(\frac{8.266}{8.073} \right)^{\frac{1}{7}} \right] - 1$ $i = 0,34$

Tabela 8 – Coeficientes de projeção populacional.

Progressão aritmética	Progressão geométrica
$K_a = 27,57$	$i = 0,34$

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com base na metodologia apresentada e nos coeficientes calculados, foram estimadas as projeções populacionais aritmética e geométrica (populações P_t para cada ano do horizonte de planejamento). Os resultados obtidos para a estimativa de população total são apresentados na Tabela 9 juntamente com a projeção populacional do IBGE para comparação entre os resultados. Além disso, de acordo com as projeções apresentadas, pode-se calcular a taxa de crescimento anual da população de Macururé; esta calculada por:

$$TCA_t = \left(\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right) \times 100$$

Onde:

TCA_t = taxa de crescimento anual para o ano t;

P_t = população estimada para o ano t; e

P_{t-1} = população estimada para o ano anterior a t.

A Figura 10 apresenta as curvas de crescimento dos métodos matemáticos. Apesar dos métodos apresentarem resultados muito parecidos, o método aritmético não leva em conta o número crescente de pessoas que atinge, a cada ano, a idade



reprodutiva. Desta forma o método geométrico será utilizado neste estudo.

Tabela 9 – Projeção populacional aritmética e geométrica.

Ano	Projeção aritmética		Projeção geométrica		IBGE ¹
	População	Taxa de crescimento anual	População	Taxa de crescimento anual	
2010	8.073	-	8.073	-	8.073
2011	8.101	0,34	8.100	0,34	8.032
2012	8.128	0,34	8.128	0,34	7.992
2013	8.156	0,34	8.155	0,34	8.417
2014	8.183	0,34	8.183	0,34	8.390
2015	8.211	0,34	8.210	0,34	8.365
2016	8.238	0,34	8.238	0,34	8.288
2017	8.266	0,33	8.266	0,34	8.266
2018	8.294	0,33	8.294	0,34	-
2019	8.321	0,33	8.322	0,34	-
2020	8.349	0,33	8.350	0,34	-
2021	8.376	0,33	8.378	0,34	-
2022	8.404	0,33	8.407	0,34	-
2023	8.431	0,33	8.435	0,34	-
2024	8.459	0,33	8.464	0,34	-
2025	8.487	0,33	8.492	0,34	-
2026	8.514	0,32	8.521	0,34	-
2027	8.542	0,32	8.550	0,34	-
2028	8.569	0,32	8.579	0,34	-
2029	8.597	0,32	8.608	0,34	-
2030	8.624	0,32	8.637	0,34	-
2031	8.652	0,32	8.666	0,34	-
2032	8.680	0,32	8.695	0,34	-
2033	8.707	0,32	8.725	0,34	-
2034	8.735	0,32	8.754	0,34	-
2035	8.762	0,32	8.784	0,34	-
2036	8.790	0,31	8.813	0,34	-
2037	8.817	0,31	8.843	0,34	-

Nota: ¹Estimativa populacional calculada pelo IBGE para o ano de 2017.

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (2000 e 2010) e estimativa populacional 2017 (IBGE, 2018); Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Figura 10 apresenta as curvas de crescimento da projeção aritmética e da projeção geométrica conforme as estimativas apresentadas na tabela anterior. Além das curvas de crescimento populacional também constam os dados dos Censos Demográficos do IBGE de 1991, 2000 e 2010 e a estimativa populacional do IBGE

para 2017.

Apesar das curvas de crescimento das projeções aritmética e geométrica serem muito parecidas, a projeção calculada por meio do método da progressão geométrica é a que resulta em valores mais próximos da população estimada pelo IBGE.

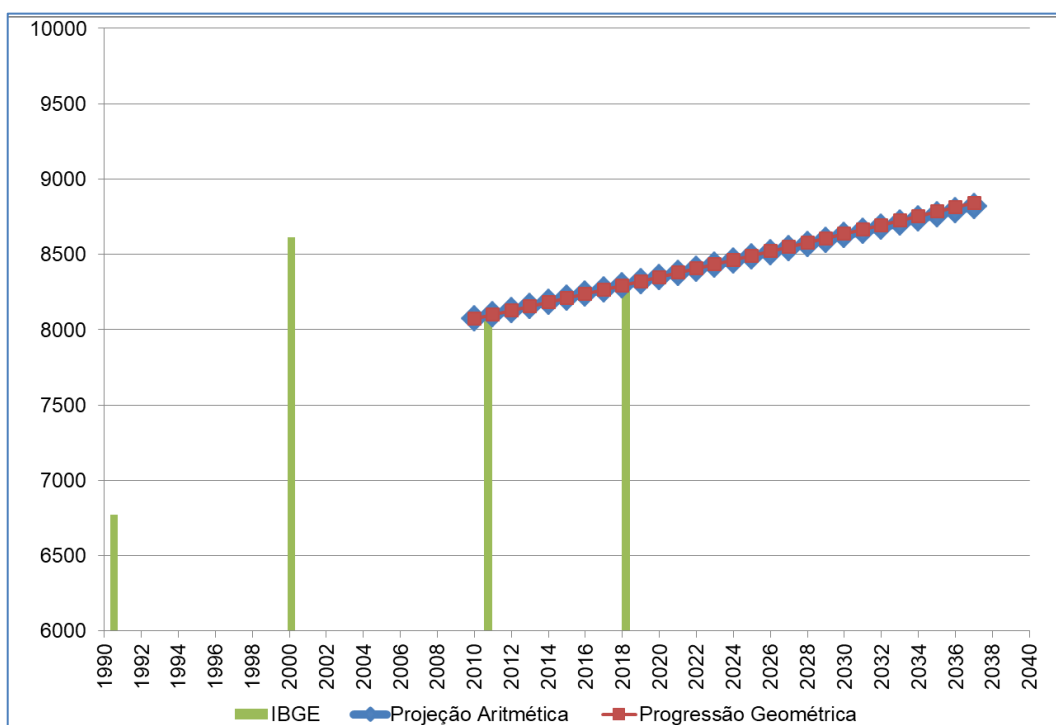


Figura 10 – Curvas de crescimento obtidas a partir dos métodos matemáticos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

3.3. Comparação das Projeções Existentes com os Métodos Matemáticos

Para a comparação, entre as projeções existentes e as projeções estimadas através dos métodos matemáticos são apresentadas na Tabela 10. Na Figura 11 essas projeções são apresentadas graficamente.



Tabela 10 – Projeções populacionais (existentes e calculadas por meio dos métodos matemáticos) para Macururé.

Ano	Projeções existentes		Métodos matemáticos	
	IBGE	ANA	Progressão aritmética	Progressão geométrica
2000	-	8.612	-	-
2001	-	8.621	-	-
2002	-	8.629	-	-
2003	-	8.638	-	-
2004	-	8.646	-	-
2005	-	8.655	-	-
2006	-	8.664	-	-
2007	-	8.672	-	-
2008	-	8.681	-	-
2009	-	8.690	-	-
2010	8.073	8.699	8.073	8.073
2011	8.032	8.707	8.101	8.100
2012	7.992	8.716	8.128	8.128
2013	8.417	8.725	8.156	8.155
2014	8.390	8.733	8.183	8.183
2015	8.365	8.742	8.211	8.210
2016	8.288	8.751	8.238	8.238
2017	-	8.760	8.266	8.266
2018	-	8.768	8.294	8.294
2019	-	8.777	8.321	8.322
2020	-	8.786	8.349	8.350
2021	-	8.795	8.376	8.378
2022	-	8.803	8.404	8.407
2023	-	8.812	8.431	8.435
2024	-	8.821	8.459	8.464
2025	-	8.830	8.487	8.492
2026	-	-	8.514	8.521
2027	-	-	8.542	8.550
2028	-	-	8.569	8.579
2029	-	-	8.597	8.608
2030	-	-	8.624	8.637
2031	-	-	8.652	8.666
2032	-	-	8.680	8.695
2033	-	-	8.707	8.725
2034	-	-	8.735	8.754
2035	-	-	8.762	8.784
2036	-	-	8.790	8.813
2037	-	-	8.817	8.843

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (2000 e 2010) estimativa populacional 2017; ANA (2006);
Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

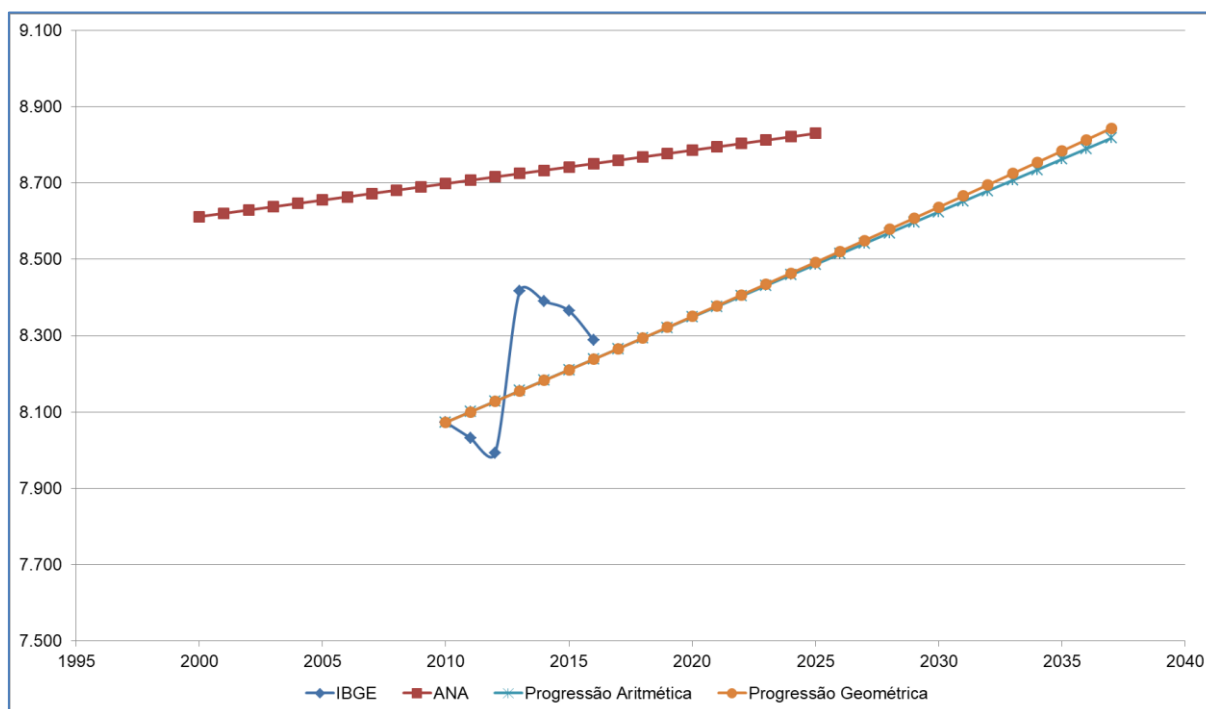


Figura 11 – Curvas de crescimento populacional para Macururé.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Em 2013, a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) publicou, no Estudo das Projeções Demográficas para o Estado da Bahia (SEI, 2013), que o incremento populacional para o estado no período projetado (2010-2030) será cada vez menor. Isso reflete na taxa de crescimento populacional do estado, o qual seguirá uma tendência de declínio, mostrando que, embora o crescimento seja positivo, ele será cada vez menor, ou seja, entre 2010 e 2030 a população baiana crescerá num ritmo menos intenso. Isso se assemelha ao que ocorre no município de Macururé: a população total apresenta um decréscimo entre 2000 e 2010, e um crescimento de apenas 0,34% a.a. entre 2010 e a estimativa populacional do IBGE para 2017.

Assim, analisando os dados apresentados observa-se que:

- As estimativas de crescimento apresentadas pela ANA não contemplam os dados do censo 2010, além de considerar que o município possui um crescimento acentuado (superior a 1,0% a.a.), não representando a realidade de Macururé;



- A estimativa do IBGE para o ano de 2017 está acima daquelas estimadas com as taxas de crescimento observadas entre 2000 e 2010; e
- Os métodos matemáticos utilizados geram estimativas muito próximas uma da outra, porém o método geométrico leva em consideração o número crescente de pessoas que atinge a idade reprodutiva, a cada ano.

3.4. Projeção Populacional Adotada para o PMSB de Macururé

Dentre as projeções populacionais existentes, quando comparadas com as informações do IBGE, não há estimativas que condizem com as informações dos Censos Demográficos e a estimativa populacional de Macururé para 2017. Desta forma, deve-se levar em consideração:

- O horizonte de estudo adotado pela ANA foi de 2000 a 2025;
- O estudo da ANA é de 2006, portanto não levou em consideração os dados do Censo de 2010, o que pode gerar um desvio nas estimativas;
- O estudo da ANA apresenta projeções até o ano de 2025 - para o PMSB de Macururé o horizonte de estudo é até 2037, sendo necessário expandir as projeções; e
- As projeções da KL Engenharia para a sede municipal consideraram esta com uma população urbana de crescimento positivo de 2,034% a.a. para o período de 2010 a 2029, superior ao crescimento dos Censos Demográficos, que foi de 1,96% a.a. do período de 2000 a 2010.

Quanto às estimativas realizadas a partir dos métodos matemáticos de progressão aritmética e geométrica, a curva que melhor se aproxima dos dados censitários é a curva de estimativa populacional obtida por meio do método da progressão geométrica.

Considerando o exposto acima, a projeção populacional adotada para o PMSB de Macururé é a projeção geométrica; esta leva em consideração os dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010, assim como as estimativas populacionais anuais



do IBGE. Além disso, considera-se que:

- Para a área rural não existem dados populacionais divididos por comunidade, assim para população rural utiliza-se a informação disponibilizada pelo IBGE – soma total das populações que vivem em áreas rurais. Cabe mencionar que o município também não possui dados específicos para a área rural, desta forma, para o cálculo das taxas de crescimento populacional será adotada a população rural total com crescimento mínimo;
- No município de Macururé não existem eventos que causem aumento da população temporariamente, ou seja, não há população flutuante. Sendo assim, esse tipo de população não é considerado neste estudo; e
- Não foram observadas tendências de crescimento acima das taxas atuais. A área rural, que teve uma taxa de crescimento negativa no período de 2000 a 2010 deve se estabilizar e voltar a aumentar devido às obras da adutora da Serra do Tonã – esta adutora irá abastecer as comunidades rurais. Já na área urbana a falta de empregos formais deve frear o crescimento do município com o êxodo para municípios de maior porte e mais oportunidades.

Estas considerações podem ser avaliadas observando o resumo das projeções apresentado na Tabela 11 e na Figura 12 – são apresentadas as projeções populacionais existentes e calculadas considerando a população total de Macururé.

Tabela 11 – Projeções populacionais existentes e calculadas por meio dos métodos matemáticos.

Ano	Projeções existentes		Métodos matemáticos		Projeção PMSB Macururé
	IBGE	ANA	Progressão aritmética	Progressão geométrica	
2010	8.073	8.699	8.073	8.073	8.073
2011	8.032	8.707	8.101	8.100	8.130
2012	7.992	8.716	8.128	8.128	8.188
2013	8.417	8.725	8.156	8.155	8.247
2014	8.390	8.733	8.183	8.183	8.308
2015	8.365	8.742	8.211	8.210	8.369



Ano	Projeções existentes		Métodos matemáticos		Projeção PMSB Macururé
	IBGE	ANA	Progressão aritmética	Progressão geométrica	
2016	8.288	8.751	8.238	8.238	8.432
2017	8.266	8.760	8.266	8.266	8.496
2018	-	8.768	8.294	8.294	8.561
2019	-	8.777	8.321	8.322	8.627
2020	-	8.786	8.349	8.350	8.695
2021	-	8.795	8.376	8.378	8.764
2022	-	8.803	8.404	8.407	8.834
2023	-	8.812	8.431	8.435	8.906
2024	-	8.821	8.459	8.464	8.979
2025	-	8.830	8.487	8.492	9.054
2026	-	-	8.514	8.521	9.130
2027	-	-	8.542	8.550	9.207
2028	-	-	8.569	8.579	9.286
2029	-	-	8.597	8.608	9.366
2030	-	-	8.624	8.637	9.448
2031	-	-	8.652	8.666	9.532
2032	-	-	8.680	8.695	9.617
2033	-	-	8.707	8.725	9.704
2034	-	-	8.735	8.754	9.793
2035	-	-	8.762	8.784	9.883
2036	-	-	8.790	8.813	9.975
2037	-	-	8.817	8.843	10.069

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (2000 e 2010) e estimativa populacional para o ano de 2017 (IBGE, 2018); ANA (2006); Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

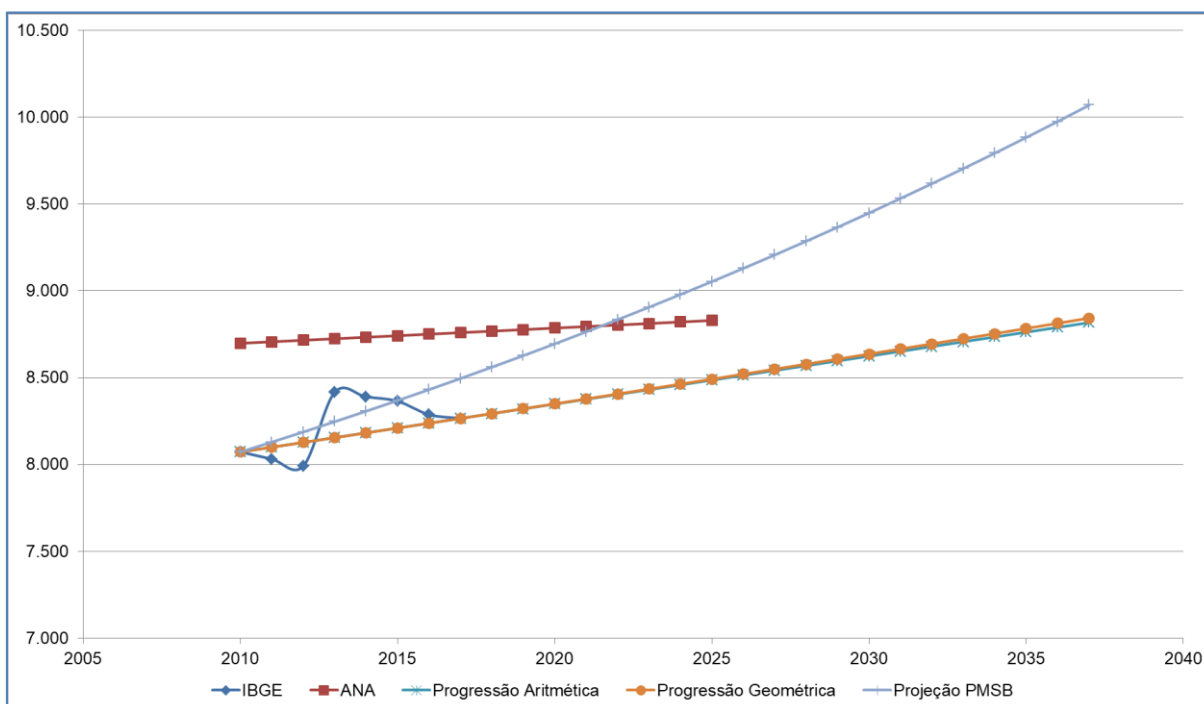


Figura 12 – Curvas de crescimento populacional para Macururé.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Uma vez definida a projeção populacional a ser utilizada neste plano – método de progressão geométrica – deve-se considerar a divisão do município em sede municipal e área rural. Desta forma:

- Para a sede municipal foi considerada a taxa de crescimento de 1,96% a.a. conforme indicam as taxas de crescimento do período de 2000 a 2010 calculadas pelo IBGE;
- Para as áreas rurais, apesar das taxas decrescentes no período de 2000-2010 (conforme os censos do IBGE), foi adotada a taxa de crescimento mínimo de 0,018 % a.a..
- Para a população total, as estimativas populacionais da sede e área rural foram somadas.

As estimativas populacionais adotadas para Macururé são apresentadas na Tabela 12, assim como as taxas e crescimento anual. A Figura 13 apresenta graficamente essas estimativas.



Tabela 12 – Estimativas populacionais adotadas para Macururé, e taxas de crescimento anual.

Ano	Sede municipal		Área rural		População total	
	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual
2010	2.860	-	5.213	-	8.073	-
2011	2.916	1,96	5.214	0,018	8.130	0,71
2012	2.973	1,96	5.215	0,018	8.188	0,71
2013	3.031	1,96	5.216	0,018	8.247	0,72
2014	3.091	1,96	5.217	0,018	8.308	0,73
2015	3.151	1,96	5.218	0,018	8.369	0,74
2016	3.213	1,96	5.219	0,018	8.432	0,75
2017	3.276	1,96	5.220	0,018	8.496	0,76
2018	3.340	1,96	5.221	0,018	8.561	0,77
2019	3.406	1,96	5.221	0,018	8.627	0,78
2020	3.473	1,96	5.222	0,018	8.695	0,78
2021	3.541	1,96	5.223	0,018	8.764	0,79
2022	3.610	1,96	5.224	0,018	8.834	0,80
2023	3.681	1,96	5.225	0,018	8.906	0,81
2024	3.753	1,96	5.226	0,018	8.979	0,82
2025	3.827	1,96	5.227	0,018	9.054	0,83
2026	3.902	1,96	5.228	0,018	9.130	0,84
2027	3.978	1,96	5.229	0,018	9.207	0,85
2028	4.056	1,96	5.230	0,018	9.286	0,86
2029	4.136	1,96	5.231	0,018	9.366	0,87
2030	4.217	1,96	5.232	0,018	9.448	0,88
2031	4.299	1,96	5.233	0,018	9.532	0,88
2032	4.384	1,96	5.234	0,018	9.617	0,89
2033	4.469	1,96	5.235	0,018	9.704	0,90
2034	4.557	1,96	5.236	0,018	9.793	0,91
2035	4.646	1,96	5.237	0,018	9.883	0,92
2036	4.737	1,96	5.237	0,018	9.975	0,93
2037	4.830	1,96	5.238	0,018	10.069	0,94

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

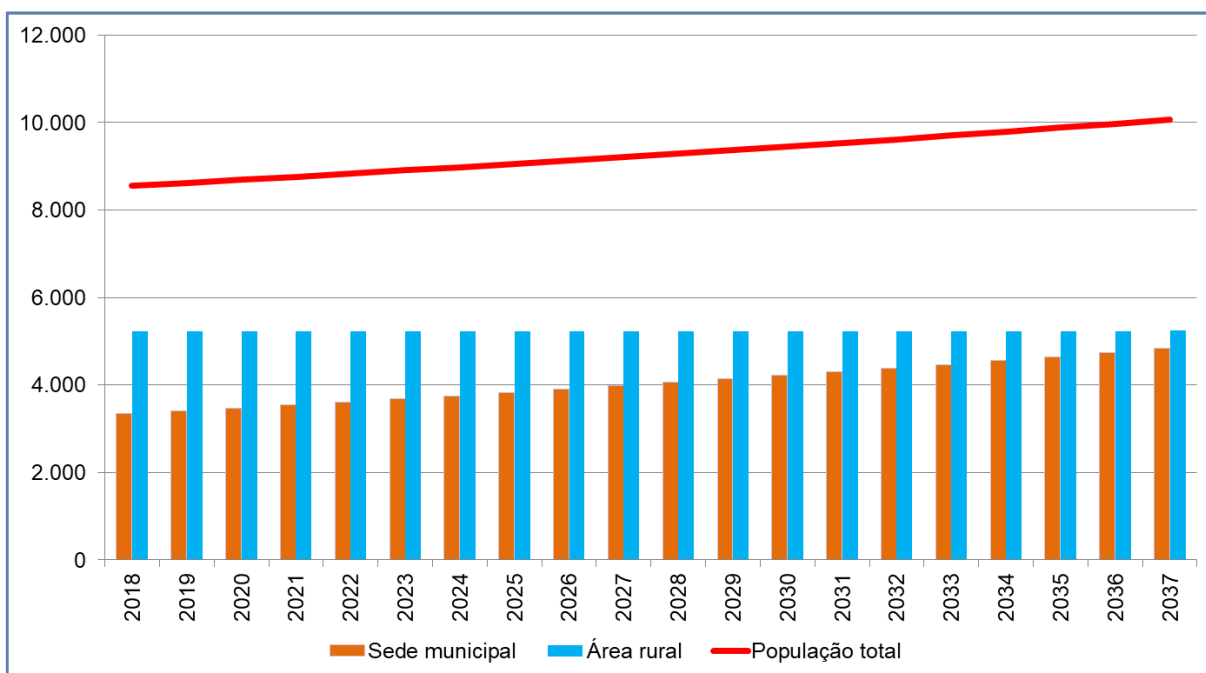


Figura 13 – Projeções populacionais adotadas para Macururé.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

3.5. Considerações Finais

Observa-se que a população de Macururé permanece crescendo até alcançar 10.069 habitantes em 2037; espera-se que 4.830 habitantes estejam concentrados na sede municipal. Sendo assim, esta projeção populacional será utilizada para a elaboração do prognóstico, nos cenários alternativos das demandas e identificação das necessidades de serviços públicos de saneamento básico.



4. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

A definição de cenários, em um processo de planejamento, tem como objetivo realizar a descrição do futuro com base em hipóteses e perspectivas embasadas na situação atual do município e na projeção populacional. Esta base promove a reflexão sobre as alternativas de futuro para o município além de auxiliar a gestão pública na tomada de decisões estratégicas, ao reduzir as diferenças de percepção entre os diversos atores interessados (PLANSAB, 2013). De acordo com o PLANSAB (2013), a metodologia a ser adotada para o desenvolvimento dos cenários deve ser orientada por matrizes de interações entre variáveis de interesse para cada um dos serviços de saneamento básico. Desta forma, podem-se criar diferentes cenários para o horizonte de planejamento, relacionando as necessidades atuais com as demandas futuras considerando diferentes possibilidades de atendimento.

Para o PMSB de Macururé, as variáveis escolhidas para a criação de cenários alternativos são apresentadas na Figura 14. Além das variáveis de cada eixo, os cenários alternativos das demandas dos serviços de saneamento básico consideram a projeção populacional, e conseqüentemente as demandas atuais e futuras para o horizonte de planejamento.



Figura 14 – Variáveis utilizadas para a projeção de cenários dos serviços de saneamento básico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Após a definição das variáveis, foram propostas hipóteses de cenários para cada eixo que compõe os serviços de saneamento básico. As hipóteses apresentadas variam conforme o que se pretende planejar para o, tendo como objetivo a prestação de serviços de saneamento básico de qualidade.

A partir das interações entre as hipóteses e as variáveis, foram criados os cenários alternativos das demandas dos serviços de saneamento básico. Um fluxograma ilustrativo da metodologia da criação dos cenários é apresentado na Figura 15.

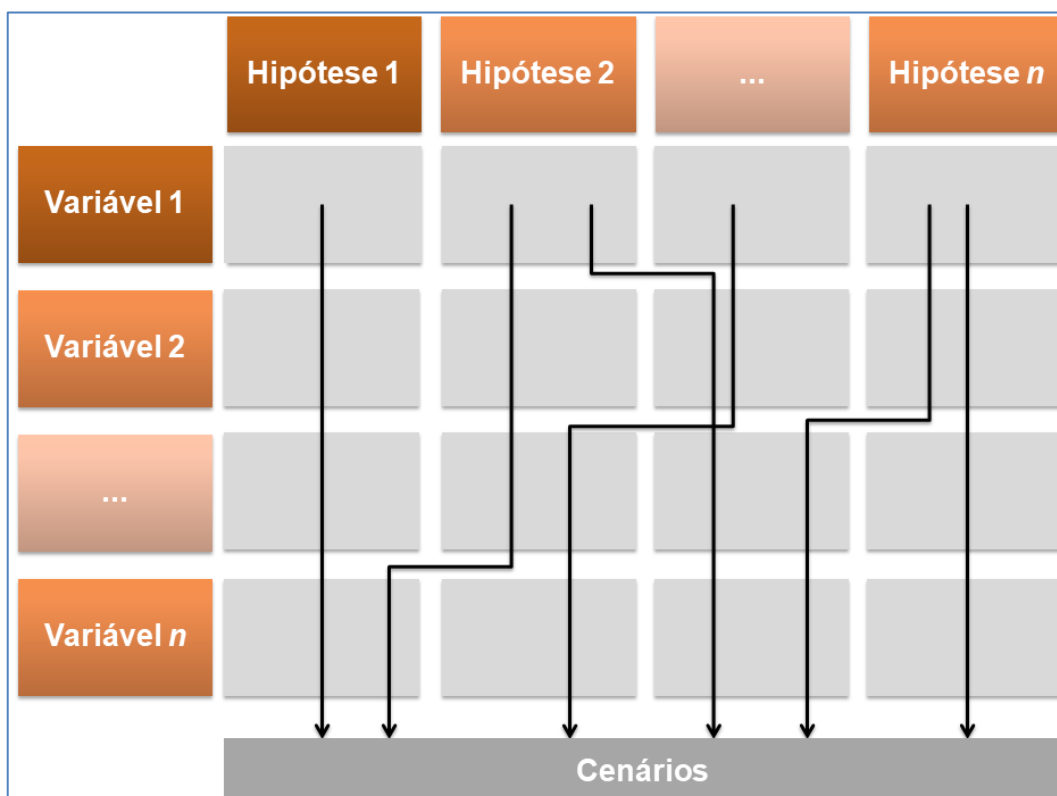


Figura 15 – Definição dos cenários com base na interação das variáveis e hipóteses propostas.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Conforme as interações entre as hipóteses e variáveis selecionadas, os cenários propostos divergem entre si, permitindo planejar futuros distintos, que representem:

- As pretensões sociais possíveis de serem atendidas de acordo com o horizonte de planejamento do PMSB;
- A projeção de demandas dos serviços de saneamento básico, de acordo com a situação socioeconômica do município; e
- As necessidades de investimento visando a universalização dos serviços de saneamento básico.

Os cenários alternativos propostos para o atendimento das demandas futuras são apresentados a seguir, assim como o cenário normativo escolhido para cada um dos quatro eixos.



4.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável

Para os serviços de abastecimento de água potável, foram propostos três cenários alternativos cujas variáveis influenciam na produção e reservação necessária para o atendimento da população com abastecimento de água potável.

O cálculo das variáveis para os cenários de demanda é realizado por meio de indicadores de desempenho relacionados com a medição dos serviços de abastecimento de água potável e redução de perdas. Estes foram calculados por meio da metodologia do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) ou de informações disponibilizadas pelo IBGE.

- **Índice de Atendimento Urbano de Água**

O cálculo do índice de atendimento de abastecimento de água para a população da sede municipal apresenta a porcentagem da população atendida em relação à população total da sede. A fórmula utilizada para o cálculo é:

$$IAA = \frac{P_a}{P_t} \times 100$$

Onde:

IAA = índice de atendimento urbano de água (%);

P_a = população atendida com abastecimento de água na sede (hab); e

P_t = população total da sede (hab).

Os resultados obtidos para o IAA nos anos de 2014, 2015 e 2016, são apresentados na Tabela 13.



Tabela 13 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de abastecimento de água nos anos de 2014, 2015 e 2016.

Ano	População da sede municipal	População da sede municipal atendida com SAA	IAA
2014	2.972	2.000	67,3%
2015	2.963	2.000	67,5%
2016	2.936	2.400	81,7%

Nota: SAA (sistema de abastecimento de água). IAA (índice de atendimento urbano de água).
Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).

- **Índice de Perdas na Distribuição**

Para a estimativa da demanda de água potável, é necessário o conhecer o índice de perdas na distribuição. As perdas ocorrem ao longo do sistema de abastecimento, podendo ser causadas por vazamentos, ligações clandestinas, entre outros. Este índice normalmente é apresentado em termos percentuais relativo ao volume disponibilizado. Seu cálculo é realizado considerando o volume de água produzido e disponibilizado. Deduzindo o que é consumido, obtém-se o volume que foi perdido, ou seja:

$$IPD = \frac{V_{apd} - V_{ac}}{V_{apd}} \times 100$$

Onde:

IPD = índice de perdas na distribuição (%);

V_{apd} = volume de água produzido e disponibilizado (m³); e

V_{ac} = volume de água consumido (m³).

Como não haviam dados de volume disponíveis no SNIS, foram adotados os de índice de perdas disponíveis. Os $IPDs$ de Macururé, para os anos de 2014, 2015 e 2016, são apresentados na Tabela 14.



Tabela 14 – Índice de perdas na distribuição para a sede municipal.

Ano	IPD
2014	31,58%
2015	31,58%
2016	31,58%

Nota: *IPD* (índice de perdas na distribuição).

Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).

- **Consumo Médio *Per Capita***

A razão entre o volume de água real consumido e a população atendida por abastecimento é o consumo médio per capita. Este valor é a base para o cálculo do volume de água necessário para atender a demanda. O consumo médio per capita é obtido pela fórmula:

$$CMPC = \frac{V_{ac}}{P_a} \times \frac{1.000}{365}$$

Onde:

CMPC = consumo médio *per capita* (L/hab.dia);

V_{ac} = volume de água consumido na sede (m³/ano); e

P_a = população urbana atendida com abastecimento de água na sede (hab).

Os resultados obtidos do *CMPC* em Macururé, para os anos de 2014, 2015 e 2016, são apresentados na Tabela 15. Observa-se que o índice diminuiu ao longo dos anos.

Tabela 15 – Consumo médio *per capita* em Macururé.

Ano	População atendida com SAA (hab)	<i>CMPC</i> (L/hab.dia)
2014	2,000	89,0
2015	2.000	89,0
2016	2.400	84,8

Nota: SAA (sistema de abastecimento de água). *CMPC* (consumo médio *per capita*).

Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).



Definição de Hipóteses

Para a definição dos cenários alternativos do serviço de abastecimento de água potável, as hipóteses e variáveis consideradas são apresentadas na Tabela 16 onde pode-se observar as alternativas de relações entre estas. Os valores atuais dessas variáveis são apresentados na Tabela 17.

Tabela 16 – Variáveis e hipóteses dos serviços de abastecimento de água potável.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	-
Consumo médio per capita (L/hab.dia)	Manutenção do consumo per capita de água calculado para o ano de 2016	Elevação do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento
Índice de perdas na distribuição (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 17 – Valores atuais das variáveis utilizadas.

Variáveis	Valores atuais
Índice de atendimento urbano de água	81,7%
Consumo médio per capita	84,8 L/hab.dia
Índice de perdas na distribuição	31,58%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Na sequência, os cenários formulados para o serviço de abastecimento de água potável da sede municipal, assim como os cenários alternativos de abastecimento de água para a área rural serão apresentados detalhadamente. Para



a construção dos cenários, foram adotadas as projeções de população apresentadas no Capítulo 3. A produção atual foi determinada de acordo com a capacidade da bomba utilizada para captação de água em cada local, ou seja, 6,02 L/s para a sede municipal.

Cenários Alternativos de Abastecimento de Água para a Área Urbana

4.1.1. Cenário 1

Neste cenário considera-se a hipótese mais otimista: a manutenção do índice de atendimento em 81,7%, a manutenção do consumo *per capita* de água, considerando o valor abaixo da média estadual e nacional (113,3 L/hab.dia e 154,1 L/hab.dia, respectivamente), e a redução do índice de perdas como resultado dos investimentos na melhoria do sistema de distribuição. A Tabela 18 apresenta as hipóteses adotadas para o Cenário 1.

Tabela 18 – Cenário 1 dos serviços de abastecimento de água potável.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	-
Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Manutenção do consumo <i>per capita</i> de água calculado para o ano de 2016	Elevação do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento
Índice de perdas na distribuição (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



As metas estabelecidas para este cenário são apresentadas na Tabela 19. Os valores que constam como atuais representam a média dos últimos anos.

Tabela 19 – Metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.

Prazo	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	81,70	84,80	31,58
Imediato	81,70	84,80	21,84
Curto	81,70	84,80	21,50
Médio	81,70	84,80	21,00
Longo	81,70	84,80	20,00

Nota: IAA (índice de atendimento urbano de água), CMPC (consumo médio *per capita*), IPD (índice de perdas na distribuição).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com base nas variáveis apresentadas e nas metas estabelecidas foram estimados os valores de demanda, demanda máxima, produção e produção máxima necessária. Para o cálculo da demanda máxima e da produção necessária, utiliza-se o coeficiente do dia de maior consumo (K1), cujo produto com o consumo médio resulta no maior valor de consumo diário. Este coeficiente é utilizado para definir a vazão referencial para o dimensionamento das unidades componentes do sistema produtor (captação, adutoras, elevatórias de água bruta e tratada e estações de tratamento de água) que antecede o reservatório de distribuição.

A Tabela 20 apresenta as demandas de água de acordo com os critérios anteriormente definidos, em função das variáveis pré-estabelecidas, e da projeção de população.

**Tabela 20 – Produção necessária de água para atendimento da população futura para o Cenário 1 para a sede municipal.**

Ano	População urbana (hab.)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab./dia)	Demanda (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Índice de perdas (%)	Produção necessária (L/s)	Produção necessária (K1) (L/s)	Produção atual (L/s)
2018	3.340	81,7%	2.729	84,80	2,68	3,21	31,58%	3,52	4,23	6,02
2019	3.406	81,7%	2.783	84,80	2,73	3,28	31,58%	3,59	4,31	6,02
2020	3.473	81,7%	2.837	84,80	2,78	3,34	31,58%	3,66	4,40	6,02
2021	3.541	81,7%	2.893	84,80	2,84	3,41	31,58%	3,74	4,48	6,02
2022	3.610	81,7%	2.949	84,80	2,89	3,47	30,00%	3,76	4,52	6,02
2023	3.681	81,7%	3.007	84,80	2,95	3,54	30,00%	3,84	4,60	6,02
2024	3.753	81,7%	3.066	84,80	3,01	3,61	30,00%	3,91	4,69	6,02
2025	3.827	81,7%	3.126	84,80	3,07	3,68	30,00%	3,99	4,79	6,02
2026	3.902	81,7%	3.188	84,80	3,13	3,75	25,00%	3,91	4,69	6,02
2027	3.978	81,7%	3.250	84,80	3,19	3,83	25,00%	3,99	4,78	6,02
2028	4.056	81,7%	3.314	84,80	3,25	3,90	25,00%	4,07	4,88	6,02
2029	4.136	81,7%	3.379	84,80	3,32	3,98	25,00%	4,15	4,97	6,02
2030	4.217	81,7%	3.445	84,80	3,38	4,06	25,00%	4,23	5,07	6,02
2031	4.299	81,7%	3.512	84,80	3,45	4,14	25,00%	4,31	5,17	6,02
2032	4.384	81,7%	3.581	84,80	3,52	4,22	20,00%	4,22	5,06	6,02
2033	4.469	81,7%	3.652	84,80	3,58	4,30	20,00%	4,30	5,16	6,02
2034	4.557	81,7%	3.723	84,80	3,65	4,38	20,00%	4,38	5,26	6,02
2035	4.646	81,7%	3.796	84,80	3,73	4,47	20,00%	4,47	5,36	6,02
2036	4.737	81,7%	3.870	84,80	3,80	4,56	20,00%	4,56	5,47	6,02
2037	4.830	81,7%	3.946	84,80	3,87	4,65	20,00%	4,65	5,58	6,02

Notas: O índice de atendimento é utilizado para o cálculo da demanda de água atual e futura. K1 (coeficiente do dia de maior consumo no ano) = 1,2.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Figura 16 demonstra a produção atual de água para a sede municipal, e a variação da produção necessária para cada ano considerando o percentual de atendimento e a variação do índice de perdas. É possível observar que, com a manutenção do índice de atendimento e do consumo *per capita*, projeta-se um



pequeno aumento do volume de água a ser produzido, o que reflete o decréscimo das perdas do sistema decorrentes dos investimentos realizados em educação ambiental e melhorias em infraestrutura. Embora os investimentos em curto prazo possam ser relativamente baixos, é prevista a economia no horizonte temporal do plano, sendo possível, inclusive, culminar na comercialização do volume excedente para abastecimento de outros setores.

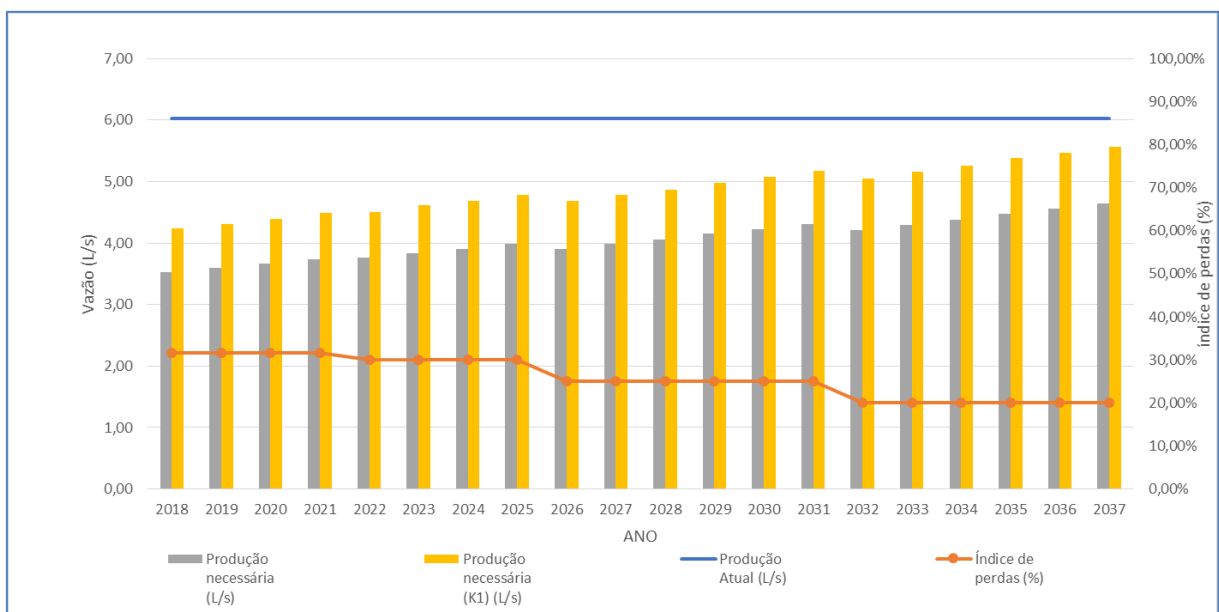


Figura 16 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para a análise, a produção de água foi calculada primeiramente sem levar em consideração o valor do K1 descrito anteriormente; observa-se que os valores calculados permanecem abaixo dos 6,02 L/s produzidos atualmente, com alta e baixa ao longo do período de estudo. Quando se utiliza o coeficiente do dia de maior consumo, observa-se que a produção necessária também não ultrapassa a produção atual, configurando ausência de necessidade de ampliação do sistema de produção de água mesmo com a demanda máxima.



4.1.2. Cenário 2

No Cenário 2 considera-se a manutenção do índice de atendimento e do consumo médio *per capita*, e a elevação no índice de perdas. A Tabela 21 destaca as características desse cenário. As metas estabelecidas são apresentadas na Tabela 22.

Tabela 21 – Cenário 2 dos serviços de abastecimento de água potável.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	-
Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Manutenção do consumo <i>per capita</i> de água calculado para o ano de 2016	Elevação do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento
Índice de perdas na distribuição (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 22 – Metas estabelecidas no Cenário 2 para a sede municipal.

Ano	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	81,70	84,80	31,58
Imediato	81,70	84,80	31,58
Curto	81,70	84,80	34,00
Médio	81,70	84,80	36,00
Longo	81,70	84,80	40,00

Nota: IAA (índice de atendimento urbano de água), CMPC (consumo médio *per capita*), IPD (índice de perdas na distribuição).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



A Tabela 23 apresenta as demandas de água em função das variáveis pré-estabelecidas para este cenário e da projeção da população da sede municipal adotada neste estudo.

Tabela 23 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 2 para a sede municipal.

Ano	População urbana (hab)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (hab)	Consumo per capita (L/hab./dia)	Demanda (L/s)	Demanda máxima (K1) (L/s)	Índice de perdas (%)	Produção necessária (L/s)	Produção necessária (K1) (L/s)	Produção atual (L/s)
2018	3.340	81,7%	2.729	84,80	2,68	3,21	31,58%	3,52	4,23	6,02
2019	3.406	81,7%	2.783	84,80	2,73	3,28	32,00%	3,61	4,33	6,02
2020	3.473	81,7%	2.837	84,80	2,78	3,34	33,00%	3,70	4,44	6,02
2021	3.541	81,7%	2.893	84,80	2,84	3,41	33,00%	3,78	4,53	6,02
2022	3.610	81,7%	2.949	84,80	2,89	3,47	34,00%	3,88	4,65	6,02
2023	3.681	81,7%	3.007	84,80	2,95	3,54	34,00%	3,96	4,75	6,02
2024	3.753	81,7%	3.066	84,80	3,01	3,61	35,00%	4,06	4,88	6,02
2025	3.827	81,7%	3.126	84,80	3,07	3,68	35,00%	4,14	4,97	6,02
2026	3.902	81,7%	3.188	84,80	3,13	3,75	36,00%	4,26	5,11	6,02
2027	3.978	81,7%	3.250	84,80	3,19	3,83	36,00%	4,34	5,21	6,02
2028	4.056	81,7%	3.314	84,80	3,25	3,90	37,00%	4,46	5,35	6,02
2029	4.136	81,7%	3.379	84,80	3,32	3,98	37,00%	4,54	5,45	6,02
2030	4.217	81,7%	3.445	84,80	3,38	4,06	37,00%	4,63	5,56	6,02
2031	4.299	81,7%	3.512	84,80	3,45	4,14	37,00%	4,72	5,67	6,02
2032	4.384	81,7%	3.581	84,80	3,52	4,22	38,00%	4,85	5,82	6,02
2033	4.469	81,7%	3.652	84,80	3,58	4,30	38,00%	4,95	5,93	6,02
2034	4.557	81,7%	3.723	84,80	3,65	4,38	39,00%	5,08	6,10	6,02
2035	4.646	81,7%	3.796	84,80	3,73	4,47	39,00%	5,18	6,21	6,02
2036	4.737	81,7%	3.870	84,80	3,80	4,56	40,00%	5,32	6,38	6,02
2037	4.830	81,7%	3.946	84,80	3,87	4,65	40,00%	5,42	6,51	6,02

Notas: O índice de atendimento é utilizado para o cálculo da demanda de água atual e futura. K1 (coeficiente do dia de maior consumo no ano) = 1,2.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



A Figura 17 ilustra informações da tabela anterior, demonstrando a produção atual da sede municipal, a produção necessária para cada ano e o índice de perdas. Observa-se que, mesmo com o aumento do índice de perdas e a manutenção do índice de atendimento e do consumo *per capita*, assim como no cenário anterior, o aumento do volume de água a ser produzido é pequeno - isto reflete o aumento das perdas do sistema decorrentes da falta de investimentos em melhorias na infraestrutura. No entanto, a produção necessária ultrapassa a produção atual - a produção necessária de água apresenta aumento em relação ao cenário anterior, o que corrobora para a percepção de que a ausência de atividades voltadas para a conscientização da população, no que se refere ao uso racional da água, faz com que haja necessidade de aumento da produção. Atividades de educação ambiental fazem com que a população se conscientize da condição de bem não renovável que a água possui, assim como percebe que o volume de água não utilizado retorna para a natureza sem cumprir sua função, ou seja, o abastecimento humano.

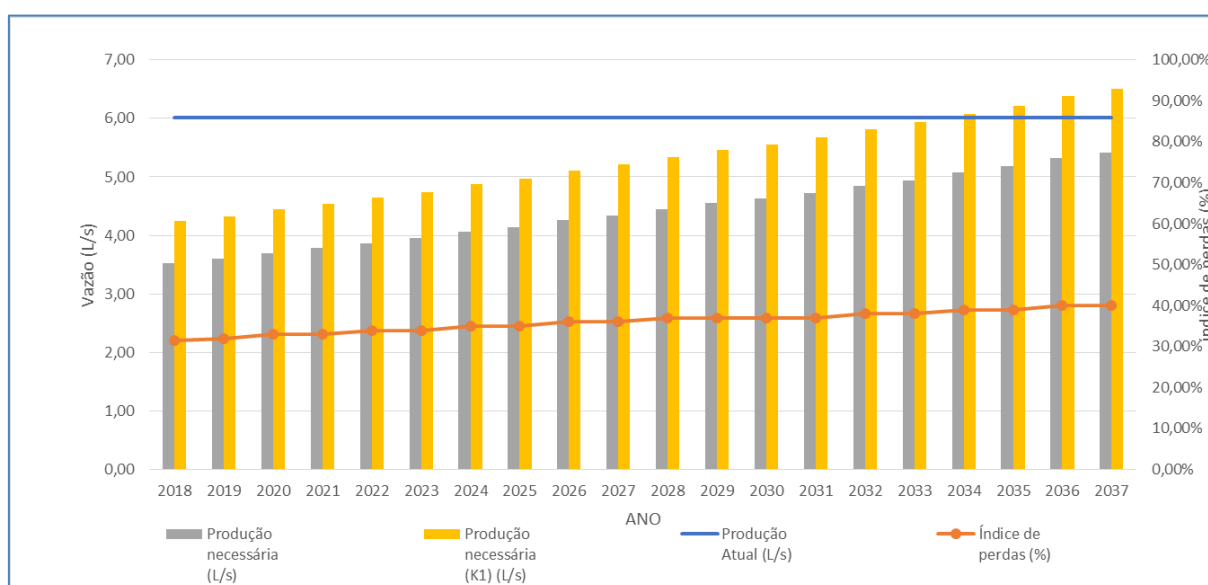


Figura 17 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



4.1.3. Cenário 3

No Cenário 3, considera-se que haverá manutenção no índice de atendimento e no índice de perdas, entretanto o consumo médio *per capita* deverá aumentar constantemente até atingir 120 L/hab.dia – valor normal para o porte do município. A Tabela 24 destaca as características desse cenário; as metas são apresentadas na Tabela 25.

Tabela 24 – Cenário 3 dos serviços de abastecimento de água potável.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	-
Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Manutenção do consumo <i>per capita</i> de água calculado para o ano de 2016	Elevação do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento
Índice de perdas na distribuição (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2016	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 25 – Metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.

Ano	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	81	84,80	31,58
Imediato	81	84,80	31,58
Curto	85	90,00	31,58
Médio	89	100,00	31,58
Longo	100	120,00	31,58

Nota: IAA (índice de atendimento urbano de água), CMPC (consumo médio *per capita*), IPD (índice de perdas na distribuição).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



A Tabela 26 apresenta as demandas de água em função das variáveis pré-estabelecidas para este cenário e da população da sede municipal.

Tabela 26 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o cenário 3 para a sede municipal.

Ano	População urbana (hab)	Índice de atendimento (%)	População urbana atendida (hab)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda máxima (K1) (L/s)	Índice de perdas (%)	Produção necessária (L/s)	Produção necessária (K1) (L/s)	Produção atual (L/s)
2018	3.340	82,0%	2.739	84,80	2,69	3,23	31,58%	3,54	4,24	6,02
2019	3.406	82,0%	2.793	84,80	2,74	3,29	31,58%	3,61	4,33	6,02
2020	3.473	83,0%	2.882	84,80	2,83	3,40	31,58%	3,72	4,47	6,02
2021	3.541	83,0%	2.939	84,80	2,88	3,46	31,58%	3,80	4,55	6,02
2022	3.610	85,0%	3.069	90,00	3,20	3,84	31,58%	4,21	5,05	6,02
2023	3.681	85,0%	3.129	90,00	3,26	3,91	31,58%	4,29	5,15	6,02
2024	3.753	87,0%	3.265	90,00	3,40	4,08	31,58%	4,48	5,37	6,02
2025	3.827	87,0%	3.329	90,00	3,47	4,16	31,58%	4,56	5,48	6,02
2026	3.902	89,0%	3.472	100,00	4,02	4,82	31,58%	5,29	6,35	6,02
2027	3.978	89,0%	3.540	100,00	4,10	4,92	31,58%	5,39	6,47	6,02
2028	4.056	91,0%	3.691	100,00	4,27	5,13	31,58%	5,62	6,75	6,02
2029	4.136	91,0%	3.763	100,00	4,36	5,23	31,58%	5,73	6,88	6,02
2030	4.217	93,0%	3.921	110,00	4,99	5,99	31,58%	6,57	7,88	6,02
2031	4.299	93,0%	3.998	110,00	5,09	6,11	31,58%	6,70	8,04	6,02
2032	4.384	95,0%	4.164	110,00	5,30	6,36	31,58%	6,98	8,37	6,02
2033	4.469	95,0%	4.246	110,00	5,41	6,49	31,58%	7,11	8,53	6,02
2034	4.557	97,0%	4.420	120,00	6,14	7,37	31,58%	8,08	9,69	6,02
2035	4.646	97,0%	4.507	120,00	6,26	7,51	31,58%	8,24	9,88	6,02
2036	4.737	98,0%	4.643	120,00	6,45	7,74	31,58%	8,48	10,18	6,02
2037	4.830	100%	4.830	120,00	6,71	8,05	31,58%	8,83	10,59	6,02

Notas: O índice de atendimento é utilizado para o cálculo da demanda de água atual e futura. K1 (coeficiente do dia de maior consumo no ano) = 1,2.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Considerar aumento do consumo médio *per capita* isolado da manutenção dos índices de atendimento e de perdas demonstra uma possibilidade de mudança de comportamento fazendo que aumente o consumo com a percepção de que não ocorre desabastecimento. Nesta situação não foi considerado, mas corre-se o risco de aumento no índice de perdas pela simples percepção comentada anteriormente e pelo aumento da extensão de rede.

A Figura 18 ilustra as informações da Tabela 26 – são apresentadas a produção atual do município, a variação da produção necessária para cada ano e o índice de perdas. É possível observar que, mesmo com o aumento no consumo *per capita*, com a manutenção do índice de atendimento e do índice de perdas, há um aumento maior do volume de água a ser produzido do que no cenário anterior. Novamente isso mostra que a ausência de atividades voltadas para a conscientização da população em relação ao uso racional da água provoca o aumento do consumo.

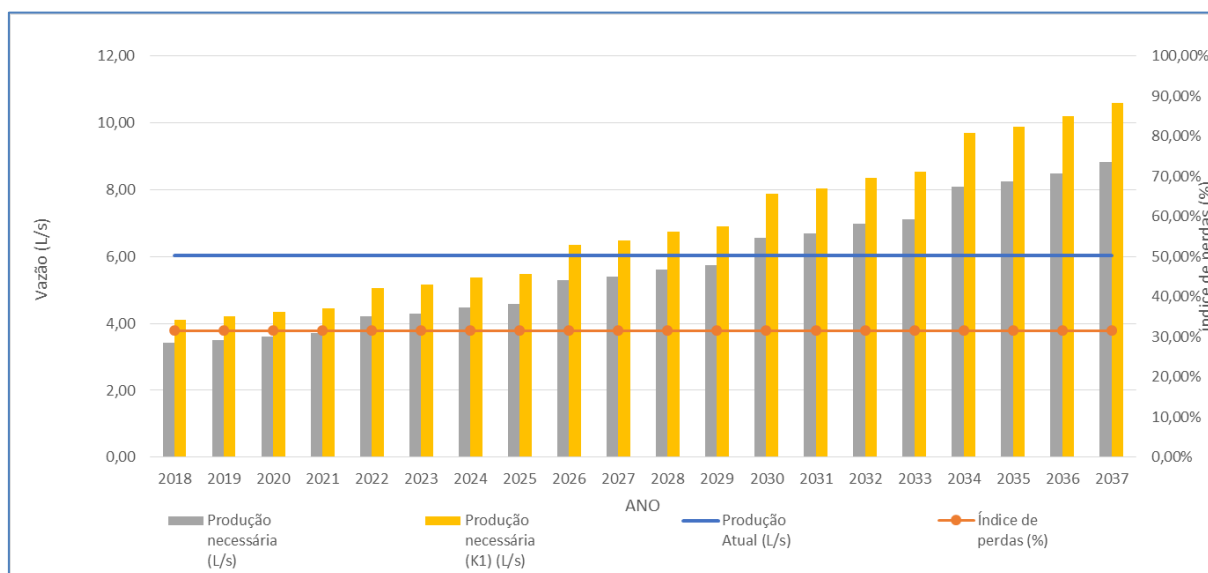


Figura 18 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



4.1.4. Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

A comparação entre os três cenários possibilita avaliar a influência das variáveis estabelecidas nas projeções das demandas futuras de abastecimento de água. Considerando as mudanças nos índices de perdas, e no consumo médio *per capita*, as produções de água necessárias para o atendimento da população com qualidade e eficiência mostra que os efeitos podem ser danosos, principalmente por antecipar etapas de ampliação.

Para uma análise comparativa, a Tabela 27 reapresenta, resumidamente, as variáveis e seu comportamento em cada cenário. A Tabela 28 apresenta a comparação entre as metas estabelecidas para cada variável em cada cenário e o prazo estabelecido.

Tabela 27 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a sede municipal.

Cenário	Variável		
	Índice de atendimento urbano de água	Consumo médio <i>per capita</i>	Índice de perdas na distribuição
1	Manutenção	Manutenção	Redução
2	Manutenção	Manutenção	Elevação
3	Elevação	Elevação	Manutenção

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 28 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a sede municipal.

Variável	Prazo	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Imediato	81,7%	81,7%	82%
	Curto	81,7%	81,7%	85%
	Médio	81,7%	81,7%	89%
	Longo	81,7%	81,7%	100%
Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Imediato	84,80	84,80	84,80
	Curto	84,80	84,80	84,80
	Médio	84,80	84,80	90,00
	Longo	84,80	84,80	120,00



Variável	Prazo	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de perdas na distribuição (%)	Imediato	31,58%	31,58%	31,58%
	Curto	30,00%	34,00%	31,58%
	Médio	25,00%	36,00%	31,58%
	Longo	20,00%	40,00%	31,58%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Considerações sobre cada variável são apresentadas a seguir.

- **Índice de atendimento urbano de água:** Na sede do município de Macururé o índice de atendimento é de 81,7%, mantendo-se neste patamar nos últimos anos, havendo necessidade de ampliação para atingir a universalização do serviço, ou seja, 100% de atendimento.
- **Consumo médio *per capita*:** O consumo médio *per capita* calculado pelo SNIS (2016) foi de 84,8 L/hab.dia, considerado baixo quando comparado com as médias nacional, estadual e mesmo regional, o que pode ser um reflexo do consumo consciente da população. A produção atende a demanda e o índice de perdas também é baixo. Nos cenários apresentados, o consumo foi mantido constante com exceção do Cenário 3, onde permitiu-se uma elevação até 120 L/hab.dia, valor acima da capacidade de produção.
- **Índice de perdas na distribuição:** Um dos indicadores de desempenho, com forte dependência da eficiência da macromedição e micromedição é o índice de perdas na distribuição. Este índice é calculado a partir da diferença entre o volume de água produzido e disponibilizado e o consumido, dividido pelo volume de água produzido e disponibilizado. Os últimos dados relativos a este índice demonstram que não há micromedição. É um indicador que deve ser monitorado constantemente, principalmente pelo fato de haver déficit futuro de produção.
- **Produção de água necessária para o abastecimento:** foram considerados o aumento ou a redução do índice de perdas na distribuição e o coeficiente K1 para o dia de maior consumo. No Cenário 1 a demanda ficou abaixo da capacidade de produção, nos cenários 1 e 2 a demanda ficou acima da capacidade de produção.



4.1.5. Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

Para a sede do município de Macururé, a escolha do cenário normativo deve recair no que representa a melhor situação, uma vez que com o rompimento da adutora do Saité, a definição tem que considerar o retorno da operação quando cessada a interrupção.

Tendo em vista que os resultados baseados nos cenários propostos indicam a escolha do Cenário 3, no qual foram considerados o aumento do índice de atendimento e do consumo *per capita*, e mantido o índice de perdas.

Os outros cenários, que preveem a redução (Cenário 1) ou aumento do índice de perdas (Cenário 2), não espelham os reflexos do retorno da operação do sistema, onde a expectativa é a independência da Operação Carro-Pipa, retorno aos níveis e provável aumento do consumo *per capita*. Outro fator que, de acordo com o Cenário 3, deve ser considerado é o aumento do índice de atendimento.

Desta forma, conclui-se que o Cenário 3 é a melhor escolha de cenário normativo, com as seguintes considerações:

- A elevação do índice atual de 81,7% e manutenção do índice de cobertura em 100%, executando as ampliações necessárias para o crescimento vegetativo;
- A elevação do consumo *per capita* de 84,8 para 120 L/hab.dia, sabendo que com a ampliação dos sistemas de abastecimento de água, o consumo será aumentado; e
- A manutenção do índice de perdas do sistema distribuidor em 31,58% com a continuidade da manutenção preventiva e rapidez na corretiva, apoiada em campanhas de educação ambiental.

A Tabela 29 apresenta as metas estabelecidas para o cenário normativo no horizonte de planejamento do PMSB. Além disso, a Tabela 30 apresenta as demandas de produção e reservação cenário normativo do sistema de



abastecimento de água para a sede municipal.

Tabela 29 – Dados do cenário normativo para sede municipal.

Ano	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	81	84,80	31,58
Imediato	81	84,80	31,58
Curto	85	90,00	31,58
Médio	89	100,00	31,58
Longo	100	120,00	31,58

Nota: IAA (índice de atendimento urbano de água), CMPC (consumo médio *per capita*), IPD (índice de perdas na distribuição).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 30 – Demandas de produção e reservação cenário normativo do sistema de abastecimento de água para a sede municipal.

Ano	População	Produção (m ³ /h)		Reservação (m ³)	
	Sede	Demanda	Existente	Demanda	Existente
2018	3.340	15,26	21,67	113,29	123,00
2019	3.406	15,59	21,67	115,53	123,00
2020	3.473	16,09	21,67	117,80	123,00
2021	3.541	16,38	21,67	120,11	123,00
2022	3.610	18,18	21,67	129,96	123,00
2023	3.681	18,54	21,67	132,52	123,00
2024	3.753	19,33	21,67	135,11	123,00
2025	3.827	19,73	21,67	137,77	123,00
2026	3.902	22,86	21,67	156,08	123,00
2027	3.978	23,29	21,67	159,12	123,00
2028	4.056	24,30	21,67	162,24	123,00
2029	4.136	24,77	21,67	165,44	123,00
2030	4.217	28,37	21,67	185,55	123,00
2031	4.299	28,94	21,67	189,16	123,00
2032	4.384	30,13	21,67	192,90	123,00
2033	4.469	30,71	21,67	196,64	123,00
2034	4.557	34,88	21,67	218,74	123,00
2035	4.646	35,57	21,67	223,01	123,00
2036	4.737	36,65	21,67	227,38	123,00
2037	4.830	38,12	21,67	231,84	123,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Cenários Alternativos de Abastecimento de Água para a Área Rural

Para as demandas da área rural, são considerados dois cenários distintos – um cenário tendencial e um cenário alternativo, ambos baseados em projeção populacional. Estes são avaliados de forma diferente da área urbana – na área rural são utilizados sistemas simplificados de abastecimento de água, os quais são abastecidos por adutoras, ou com captação em poços e/ou nascentes.

As metas de atendimento para as áreas rurais visam o atendimento da população situada em áreas críticas de abastecimento, o que corresponde ao atendimento de 62,07% da população rural total (IBGE, 2010). De acordo com informações obtidas para os setores censitários do IBGE (2010), 54,72% da população rural depende de abastecimento de água realizado por carro-pipa, enquanto 7,35% são abastecidos por cisternas que armazenam água da chuva. Além disso, devido a pouca chuva na região, também há a necessidade de abastecimento das cisternas pelos carros-pipa.

Neste contexto, os cenários considerados para os serviços de abastecimento de água potável na região rural avaliam a demanda e demanda máxima para a elaboração de programas e ações que permitam a construção de sistemas simplificados que atendam a população rural situada em áreas críticas. Uma descrição dos cenários é apresentada na sequência.

4.1.6. Cenário Tendencial

O primeiro cenário, denominado Cenário Tendencial, incorpora a projeção populacional, para área rural, considerando um crescimento populacional mínimo de 0,018% a.a.. Para o cálculo das demandas de água necessária e máxima necessária para as áreas rurais, adotou-se a manutenção do consumo *per capita* de 84,80 L/hab.dia, considerando que atividades de educação ambiental para a economia de água também sejam desenvolvidas nas localidades rurais. Assim, a Tabela 31 apresenta as estimativas de crescimento populacional para a população



rural, a demanda necessária e a demanda necessária máxima (com $K1 = 1,2$).

Tabela 31 – Estimativas de crescimento populacional de Macururé no cenário tendencial rural.

Ano	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual	Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda máxima (K1) (L/s)
2010	5.213	-	84,80	5,12	6,14
2011	5.214	0,018	84,80	5,12	6,14
2012	5.215	0,018	84,80	5,12	6,14
2013	5.216	0,018	84,80	5,12	6,14
2014	5.217	0,018	84,80	5,12	6,14
2015	5.218	0,018	84,80	5,12	6,14
2016	5.219	0,018	84,80	5,12	6,14
2017	5.220	0,018	84,80	5,12	6,14
2018	5.221	0,018	84,80	5,12	6,14
2019	5.221	0,018	84,80	5,12	6,14
2020	5.222	0,018	84,80	5,13	6,16
2021	5.223	0,018	84,80	5,13	6,16
2022	5.224	0,018	84,80	5,13	6,16
2023	5.225	0,018	84,80	5,13	6,16
2024	5.226	0,018	84,80	5,13	6,16
2025	5.227	0,018	84,80	5,13	6,16
2026	5.228	0,018	84,80	5,13	6,16
2027	5.229	0,018	84,80	5,13	6,16
2028	5.230	0,018	84,80	5,13	6,16
2029	5.231	0,018	84,80	5,13	6,16
2030	5.232	0,018	84,80	5,14	6,17
2031	5.233	0,018	84,80	5,14	6,17
2032	5.234	0,018	84,80	5,14	6,17
2033	5.235	0,018	84,80	5,14	6,17
2034	5.236	0,018	84,80	5,14	6,17
2035	5.237	0,018	84,80	5,14	6,17
2036	5.237	0,018	84,80	5,14	6,17
2037	5.238	0,018	84,80	5,14	6,17

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



O Cenário Tendencial, como descrito anteriormente, foi elaborado com base nos valores da projeção populacional elaborada pela ANA (2010), relativos ao período de 2005 a 2025, para a determinação da demanda de abastecimento de água nos municípios brasileiros.

Os cálculos da ANA se apoiam nos valores obtidos pelo IBGE, durante a contagem populacional para municípios de até 200.000 habitantes, realizada em 2007.

Para adequação ao horizonte de planejamento do presente estudo, a curva de crescimento apresentada pela ANA foi extrapolada para 2037, por meio da aplicação da equação que representa a linha polinomial da curva tendencial de crescimento. Desta forma, foram obtidos os valores de crescimento populacional para as áreas rurais de Macururé, não atendidas pelo sistema urbano (Figura 19).

Devido às características inerentes das soluções individuais de abastecimento, não foi possível fazer a análise dos déficits, a qual deve ser pautada na disponibilidade hídrica e qualidade da água dos mananciais, além da avaliação da existência de canalização interna nos domicílios.

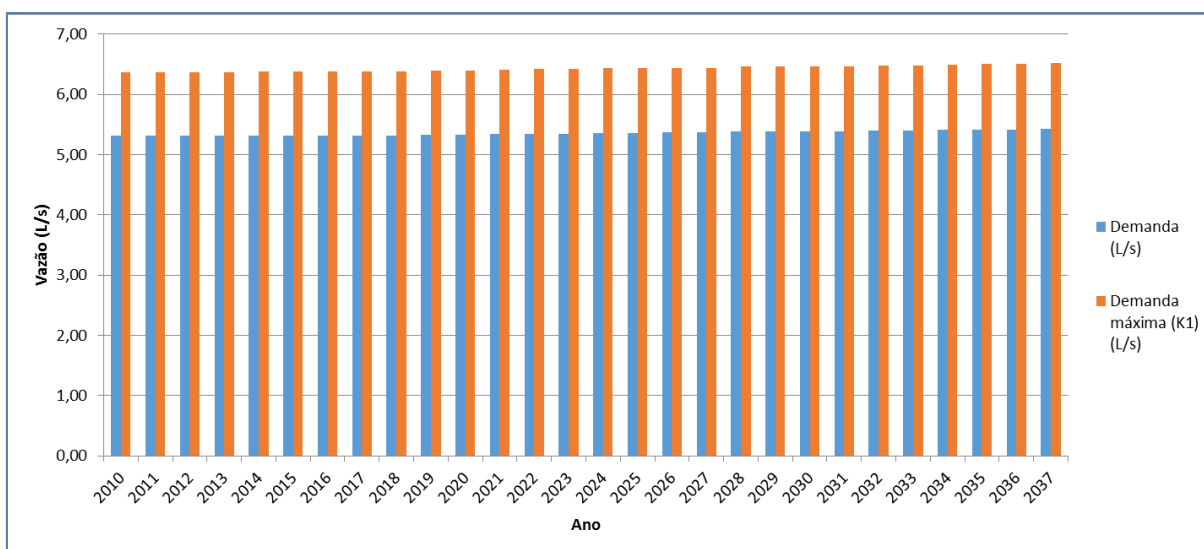


Figura 19 – Demanda de água para a população rural de Macururé 2010 – 2037 no cenário tendencial rural.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



A população rural está estabelecida em domicílios individuais e isolados ou em pequenos grupos, e também em povoados. A maioria é abastecida pela Operação Carro-Pipa, pois os mananciais não têm água suficiente ou a água é salobra. O programa abastece as cisternas que armazenam água de chuva e também as cisternas coletivas, todas previamente cadastradas. Devido às características inerentes das soluções individuais de abastecimento, não foi possível fazer a análise dos déficits, a qual deve ser pautada na disponibilidade hídrica e qualidade da água dos mananciais, além da avaliação da existência de canalização interna nos domicílios.

4.1.7. Cenário Alternativo

O segundo cenário, denominado Cenário Alternativo, considera particularidades do território e insere uma análise da dinâmica populacional vigente, de forma a representar particularidades de cada uma das localidades que compõe a área rural. Para tanto, utiliza-se a taxa de crescimento mínimo, ou seja, 0,018% a.a. para o período de 2010 a 2017, mesclada com o crescimento adotado pela ANA (2006), ou seja, de 0,10% a.a. para o período de 2017 a 2037. A comparação entre os dois cenários permite a elaboração de metas e projetos mais alinhados com as reais necessidades do município.

Na Tabela 32 é apresentada a estimativa populacional conforme descrição acima, além das demandas de água necessárias (demanda e demanda máxima) com base no consumo *per capita* do município. Assim como nos cenários da população urbana e Cenário Tendencial, estimou-se que o consumo per capita será mantido em 84,80 L/hab.dia até o fim do horizonte de planejamento. A Figura 20 apresenta as demandas de água para a população rural de Macururé considerando o cenário alternativo.



Tabela 32 – Estimativas de crescimento populacional de Macururé no cenário alternativo rural.

Ano	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual	Consumo per capita (L/hab./dia)	Demanda (L/s)	Demanda máxima (K1) (L/s)
2010	5.412	-	84,80	5,31	6,37
2011	5.413	0,018	84,80	5,31	6,37
2012	5.414	0,018	84,80	5,31	6,37
2013	5.415	0,018	84,80	5,31	6,37
2014	5.416	0,018	84,80	5,32	6,38
2015	5.417	0,018	84,80	5,32	6,38
2016	5.418	0,018	84,80	5,32	6,38
2017	5.419	0,018	84,80	5,32	6,38
2018	5.424	0,100	84,80	5,32	6,38
2019	5.430	0,100	84,80	5,33	6,40
2020	5.435	0,100	84,80	5,33	6,40
2021	5.441	0,100	84,80	5,34	6,41
2022	5.446	0,100	84,80	5,35	6,42
2023	5.451	0,100	84,80	5,35	6,42
2024	5.457	0,100	84,80	5,36	6,43
2025	5.462	0,100	84,80	5,36	6,43
2026	5.468	0,100	84,80	5,37	6,44
2027	5.473	0,100	84,80	5,37	6,44
2028	5.479	0,100	84,80	5,38	6,46
2029	5.484	0,100	84,80	5,38	6,46
2030	5.490	0,100	84,80	5,39	6,47
2031	5.495	0,100	84,80	5,39	6,47
2032	5.501	0,100	84,80	5,40	6,48
2033	5.506	0,100	84,80	5,40	6,48
2034	5.512	0,100	84,80	5,41	6,49
2035	5.517	0,100	84,80	5,42	6,50
2036	5.523	0,100	84,80	5,42	6,50
2037	5.528	0,100	84,80	5,43	6,52

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

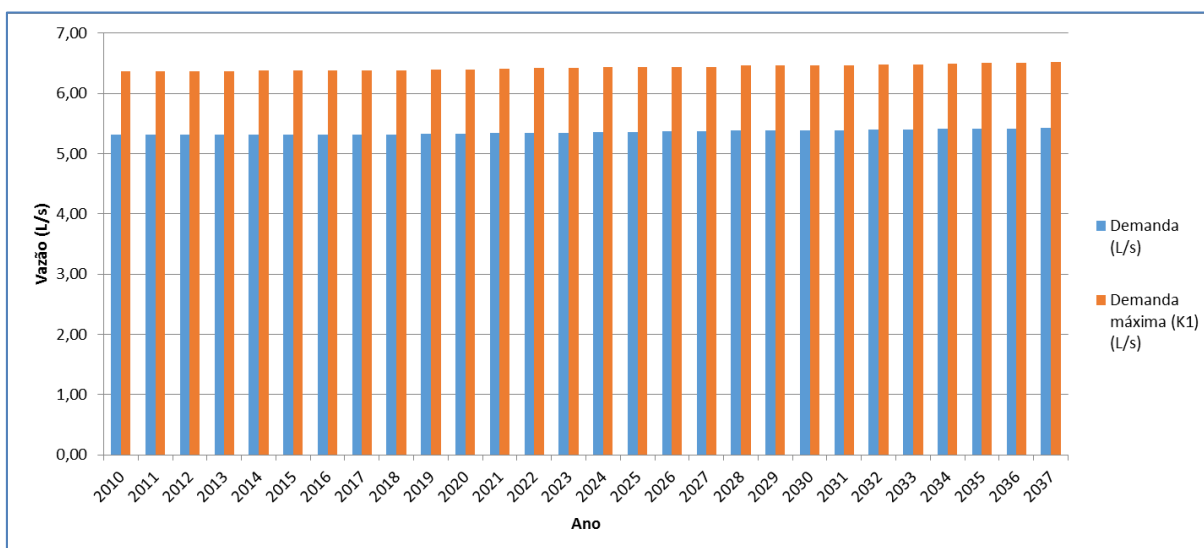


Figura 20 – Demanda de água para a população rural de Macururé 2010 – 2037 no cenário alternativo rural.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Assim como o Cenário Tendencial, não foi possível fazer a análise dos déficits, o qual deve ser considerado na disponibilidade hídrica e qualidade da água dos mananciais, além da avaliação da existência de canalização interna nos domicílios.

4.1.8. Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável para a Área Rural

Comparando os dois cenários possíveis para a área rural, verifica-se que não há uma diferença significativa nos resultados, visto que a taxa de crescimento adotada tem pouca influência. A necessidade, na realidade, é a existência de um sistema de abastecimento simplificado coletivo com qualidade e quantidade de água que atendam as necessidades básicas, principalmente se houver uma rede de distribuição até os domicílios.

O projeto e implantação de sistemas simplificados de abastecimento de água potável é a melhor alternativa para o atendimento da população rural em áreas críticas, desde que atingida uma relação benefício/custo viável. Deve-se considerar



o seguinte:

- **Índice de atendimento de água:** para a área rural, o desenvolvimento de sistemas simplificados de abastecimento de água deve atender 70% da população, considerando o atendimento da população situada em áreas críticas;
- **Índice de perdas na distribuição:** considerando que os sistemas de abastecimento coletivos na região do semiárido tem a característica de possuir adutoras com extensão de vários quilômetros, o risco de vazamento, rompimento e ligações clandestinas é grande. Desta forma, após a implantação dos sistemas simplificados de abastecimento de água, medidas devem ser tomadas para a sua proteção física principalmente evitando a passagem em áreas particulares.
- **Produção de água necessária para o abastecimento:** como única vantagem no dimensionamento das instalações, o que pode ser previsto é que estas não terão necessidade de ampliação futura, pois o crescimento populacional é baixo, se não for nulo ou até negativo.

4.1.9. Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Abastecimento de Água Potável para a Área Rural

Com base na análise dos cenários criados para a área rural, como cenário normativo foi definido o Cenário Tendencial, pois é o que apresenta o maior crescimento populacional. Desta forma, é possível proporcionar uma vida útil mais longa para os sistemas simplificados de abastecimento de água.

4.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

Os cenários para os serviços de esgotamento sanitário foram elaborados considerando que não há serviço ativo de esgotamento sanitário no município. Dessa forma todos os índices atuais são iguais à zero.



- **Estimativa de geração de esgoto**

A geração de esgoto foi estimada de acordo com a estimativa de consumo de água ao longo dos 20 anos de planejamento. Para dimensionamento, utilizou-se o valor recomendado pela Norma Brasileira ABNT NBR 9649, ou seja, um coeficiente de retorno de 0,80 em relação ao consumo per capita de água.

- **Índice de Atendimento Urbano com Rede de Esgoto**

O índice de atendimento urbano com rede de esgoto representa a porcentagem da população efetivamente atendida pelos serviços de esgotamento sanitário. O cálculo realizado é:

$$IAE = \frac{P_e}{P_{urb}} \times 100$$

Onde:

IAE = índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%);

P_e = população urbana atendida com rede de esgotamento sanitário na sede municipal (hab); e

P_{urb} = população total da sede municipal (hab).

- **Volume coletado de esgoto**

O volume de esgoto coletado considera a geração *per capita* e a população atendida por rede coletora, sendo:

$$VC = G_e \times P_a$$

Onde:

VC = Volume coletado (m³);

G_e = Geração de Esgoto (m³); e

P_a = População atendida (hab.).



- **Índice de tratamento de esgoto**

O índice de tratamento de esgoto, considera o volume tratado em relação ao volume coletado, ou seja:

$$IET = \frac{E_t}{E_c} \times 100$$

Onde:

IET = índice de tratamento de esgoto (%);

E_t = Esgoto tratado (m³); e

E_c = Esgoto Coletado (m³).

Definição de Hipóteses

Os cenários serão estabelecidos a partir das variáveis e hipóteses apresentadas na Tabela 33.

Tabela 33 – Variáveis e hipóteses dos serviços de esgotamento sanitário.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%)	Manutenção da situação atual - sem coleta	Atendimento de 86% da população da sede	Atendimento de 100% da população da sede
Índice de tratamento de esgoto (%)	Manutenção da situação atual - sem tratamento	93% do esgoto coletado tratado	100% do esgoto coletado tratado

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A seguir são apresentados os cenários propostos para os serviços de esgotamento sanitário para a área urbana de Macururé.



Cenários Alternativos de Esgotamento Sanitário para a Área Urbana

4.2.1. Cenário 1

Este cenário considera a manutenção da situação atual do município, ou seja, existe rede de coleta de esgoto, porém esta ainda não se encontra em funcionamento; sendo assim, não há oferta de serviço de coleta e conseqüentemente não há tratamento do esgoto gerado. A Tabela 34 destaca as hipóteses consideradas no Cenário 1

Tabela 34 – Cenário 1 dos serviços de esgotamento sanitário.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%)	Manutenção da situação atual - sem coleta	Atendimento de 86% da população da sede	Atendimento de 100% da população da sede
Índice de tratamento de esgoto	Manutenção da situação atual - sem tratamento	93% do esgoto coletado tratado	100% do esgoto coletado tratado

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

As demandas dos serviços de esgotamento sanitário para o Cenário 1 são estimadas a partir das definições apresentadas na tabela anterior; as metas são apresentadas na Tabela 35.

Tabela 35 – Metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.

Prazo	Atendimento com rede de esgoto (% da população urbana)	Índice de tratamento de esgoto (%)
Imediato	0	0
Curto		
Médio		
Longo		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Como mencionado anteriormente, a sede municipal possui rede, porém esta não se encontra em funcionamento e não há prazo para o início da operação. Desta forma, a Tabela 36 apresenta o volume de esgoto que é lançado no ambiente sem tratamento.

Uma vez que não há coleta de esgoto, este é o cenário que se mostra mais pessimista – todo o esgoto gerado é lançado *in natura*, podendo poluir os corpos hídricos e causar doenças.

Tabela 36 – Volume de esgoto coletado e tratado da população futura para o Cenário 1 para a sede municipal.

Ano	População sede	Geração per capita de esgoto (L/hab.dia)	Volume de esgoto gerado (x1000.m ³ /ano)	Índice de atendimento (% da população)	Volume de esgoto coletado (m ³ /ano)	Índice de esgoto tratado (%)	Volume de esgoto coletado tratado (m ³ /ano)
2018	3.340	65,98	80,45	0	0	0	0
2019	3.406	65,98	82,03	0	0	0	0
2020	3.473	65,98	83,64	0	0	0	0
2021	3.541	65,98	85,28	0	0	0	0
2022	3.610	72,00	94,87	0	0	0	0
2023	3.681	72,00	96,73	0	0	0	0
2024	3.753	72,00	98,63	0	0	0	0
2025	3.827	72,00	100,56	0	0	0	0
2026	3.902	80,00	113,93	0	0	0	0
2027	3.978	80,00	116,16	0	0	0	0
2028	4.056	80,00	118,44	0	0	0	0
2029	4.136	80,00	120,76	0	0	0	0
2030	4.217	88,00	135,44	0	0	0	0
2031	4.299	88,00	138,09	0	0	0	0
2032	4.384	88,00	140,80	0	0	0	0
2033	4.469	88,00	143,56	0	0	0	0
2034	4.557	96,00	159,68	0	0	0	0
2035	4.646	96,00	162,81	0	0	0	0
2036	4.737	96,00	166,00	0	0	0	0
2037	4.830	96,00	169,25	0	0	0	0

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



4.2.2. Cenário 2

No Cenário 2 considera-se que a rede coletora atenderá 86% da população urbana de Macururé, e que 93% do esgoto coletado será tratado. A Tabela 37 destaca as hipóteses consideradas neste cenário. Considerando essas hipóteses, são estimadas as demandas dos serviços de esgotamento sanitário. As metas para o Cenário 2 são apresentadas na Tabela 38. A Tabela 39 apresenta o volume de esgoto a ser coletado e tratado. Considera-se que a coleta atende metade da população da área urbana, e chega ao fim do horizonte de planejamento com 93% do esgoto coletado com tratamento. A Figura 21 apresenta o gráfico de comparação entre esgoto gerado, coletado e tratado.

Tabela 37 – Cenário 2 dos serviços de esgotamento sanitário.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%)	Manutenção da situação atual - sem coleta	Atendimento de 86% da população da sede	Atendimento de 100% da população da sede
Índice de tratamento de esgoto	Manutenção da situação atual - sem tratamento	93% do esgoto coletado tratado	100% do esgoto coletado tratado

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 38 – Metas estabelecidas no Cenário 2 para a sede municipal.

Prazo	Atendimento com rede de esgoto (% da população urbana)	Índice de tratamento de esgoto (%)
Imediato	20%	25%
Curto	30%	35%
Médio	40%	50%
Longo	86%	93%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

**Tabela 39 – Volume de esgoto coletado e tratado da população futura para o Cenário 2 para a sede municipal.**

Ano	População Sede	Geração Per Capita de Esgoto (L/hab.dia)	Volume de esgoto gerado (x1000.m³/ano)	Índice de Atendimento (% da população)	Volume de esgoto coletado (m³/ano)	Índice de esgoto tratado (%)	Volume de esgoto coletado tratado (m³/ano)
2018	3.340	65,98	80,45	15%	12.068	15%	1.810
2019	3.406	65,98	82,03	20%	16.406	25%	4.101
2020	3.473	65,98	83,64	25%	20.909	30%	6.273
2021	3.541	65,98	85,28	30%	25.583	35%	8.954
2022	3.610	72,00	94,87	30%	28.462	40%	11.385
2023	3.681	72,00	96,73	35%	33.857	40%	13.543
2024	3.753	72,00	98,63	35%	23.671	45%	10.652
2025	3.827	72,00	100,56	40%	40.225	50%	20.113
2026	3.902	80,00	113,93	40%	45.571	50%	22.785
2027	3.978	80,00	116,16	40%	46.464	55%	25.555
2028	4.056	80,00	118,44	45%	53.296	55%	29.313
2029	4.136	80,00	120,76	50%	60.379	60%	36.227
2030	4.217	88,00	135,44	55%	74.490	60%	44.694
2031	4.299	88,00	138,09	60%	82.855	65%	53.856
2032	4.384	88,00	140,80	65%	91.519	70%	64.063
2033	4.469	88,00	143,56	70%	100.491	75%	75.368
2034	4.557	96,00	159,68	75%	119.759	80%	95.807
2035	4.646	96,00	162,81	80%	130.246	85%	110.709
2036	4.737	96,00	166,00	85%	141.099	90%	126.989
2037	4.830	96,00	169,25	86%	145.557	93%	135.368

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

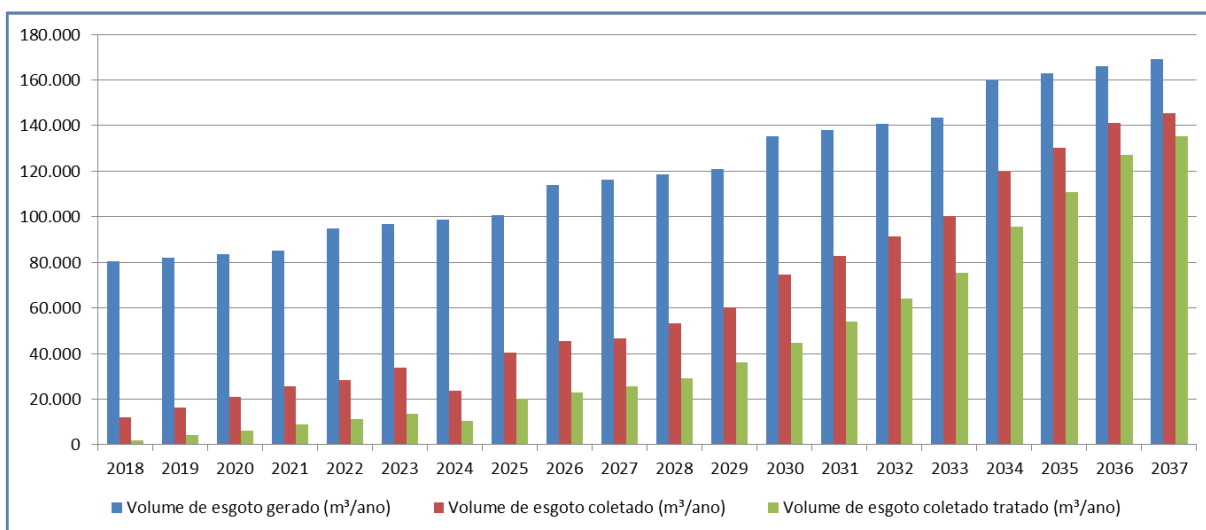


Figura 21 – Volume de esgoto coletado e tratado no Cenário 2 para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.2.3. Cenário 3

Por sua vez, o Cenário 3 considera a universalização da coleta e do tratamento de esgoto na sede de Macururé. A Tabela 40 destaca as hipóteses consideradas.

Tabela 40 – Cenário 3 dos serviços de esgotamento sanitário.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%)	Manutenção da situação atual - sem coleta	Atendimento de 86% da população da sede	Atendimento de 100% da população da sede
Índice de tratamento de esgoto	Manutenção da situação atual - sem tratamento	93% do esgoto coletado tratado	100% do esgoto coletado tratado

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A partir das hipóteses e variáveis definidas acima, são estimadas as



demandas dos serviços de esgotamento sanitário. A Tabela 41 apresenta as metas para o Cenário 3; a Tabela 42 apresenta o volume de esgoto a ser coletado e tratado. Este é o cenário mais otimista, onde toda a população é atendida pelo serviço de coleta de esgoto, e todo o esgoto coletado é tratado. A Figura 22 apresenta graficamente as informações de volume de esgoto coletado e tratado, conforme este cenário.

Tabela 41 – Metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.

Prazo	Atendimento com rede de esgoto (% da população urbana)	Índice de tratamento de esgoto (%)
Imediato	25%	50%
Curto	50%	75%
Médio	70%	90%
Longo	100%	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 42 – Volume de esgoto coletado e tratado da população futura para o Cenário 3 para a sede municipal.

Ano	População sede	Geração per capita de esgoto (L/hab.dia)	Volume de esgoto gerado (x1000.m ³ /ano)	Índice de atendimento (% da população)	Volume de esgoto coletado (m ³ /ano)	Índice de esgoto tratado (%)	Volume de esgoto coletado tratado (m ³ /ano)
2018	3.340	65,98	80,45	20%	16.090	25%	4.023
2019	3.406	65,98	82,03	25%	20.507	50%	10.254
2020	3.473	65,98	83,64	40%	33.455	60%	20.073
2021	3.541	65,98	85,28	50%	42.638	75%	31.978
2022	3.610	72,00	94,87	55%	52.181	75%	39.136
2023	3.681	72,00	96,73	60%	58.040	85%	49.334
2024	3.753	72,00	98,63	65%	64.109	85%	54.493
2025	3.827	72,00	100,56	70%	70.394	90%	63.355
2026	3.902	80,00	113,93	70%	79.749	90%	71.774
2027	3.978	80,00	116,16	75%	87.120	90%	78.408
2028	4.056	80,00	118,44	75%	88.827	90%	79.945
2029	4.136	80,00	120,76	80%	96.606	90%	86.946



Ano	População sede	Geração per capita de esgoto (L/hab.dia)	Volume de esgoto gerado (x1000.m³/ano)	Índice de atendimento (% da população)	Volume de esgoto coletado (m³/ano)	Índice de esgoto tratado (%)	Volume de esgoto coletado tratado (m³/ano)
2030	4.217	88,00	135,44	80%	108.350	90%	97.515
2031	4.299	88,00	138,09	85%	117.378	95%	111.509
2032	4.384	88,00	140,80	85%	119.679	95%	113.695
2033	4.469	88,00	143,56	90%	129.202	95%	122.742
2034	4.557	96,00	159,68	90%	143.710	95%	136.525
2035	4.646	96,00	162,81	95%	154.668	95%	146.934
2036	4.737	96,00	166,00	95%	157.699	100%	157.699
2037	4.830	96,00	169,25	100%	169.253	100%	169.253

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

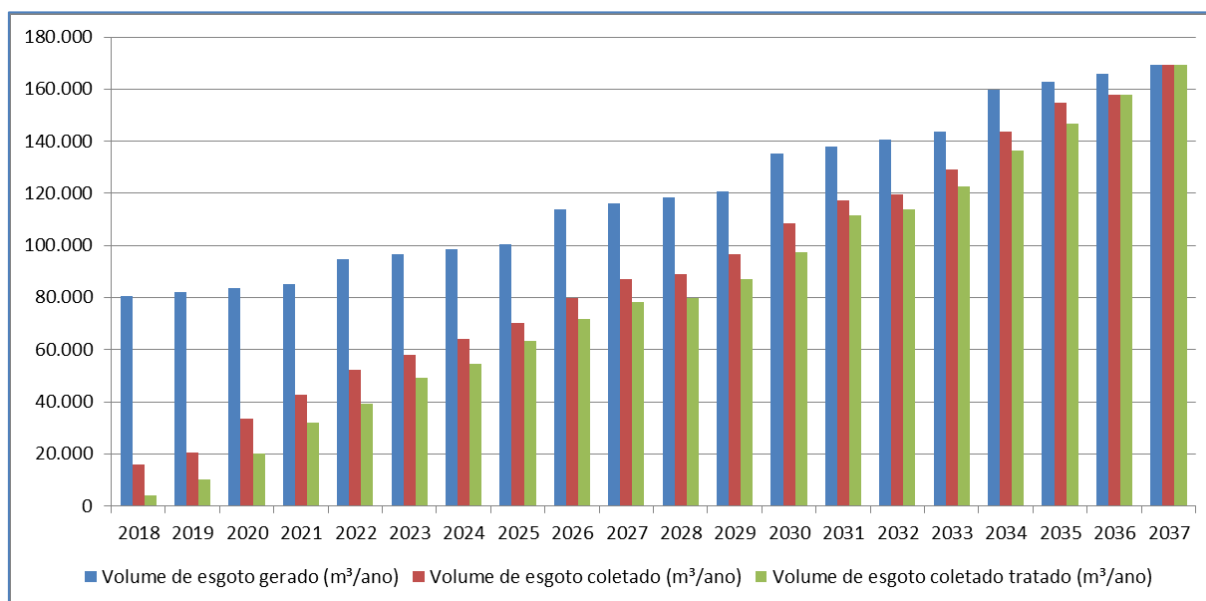


Figura 22 – Volume de esgoto coletado e tratado no Cenário 3 para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.2.4. Análise Comparativa dos Cenários dos Serviço de Esgotamento



Sanitário

Nos cenários apresentados foi abordada a manutenção e melhoria dos serviços prestados, considerando a variação nos índices de cobertura de coleta e de tratamento de esgoto.

Comparando o volume de esgoto coletado nos três cenários (Figura 23), nota-se que no Cenário 3, no final do horizonte do PMSB, o volume gerado é totalmente coletado, enquanto que no Cenário 1, não há coleta; o Cenário 2 apresenta uma situação intermediária, onde cerca de 86% do esgoto gerado no município é coletado.

A Figura 24 apresenta a variação do volume de esgoto coletado e tratado em Macururé. São apresentadas as variações nos cenários 2 e 3 – o Cenário 1 considera que o município continuará sem coleta e conseqüentemente sem tratamento.

O Cenário 3 é bastante promissor e considera a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, com 100% do esgoto coletado e tratado. Para o Cenário 2, o total de esgoto coletado e tratado é melhor, porém a meta de atendimento, ao final do horizonte de planejamento, é de 86% para coleta e de 93% para o tratamento – metas estabelecida pelo PLANARES para a região nordeste.

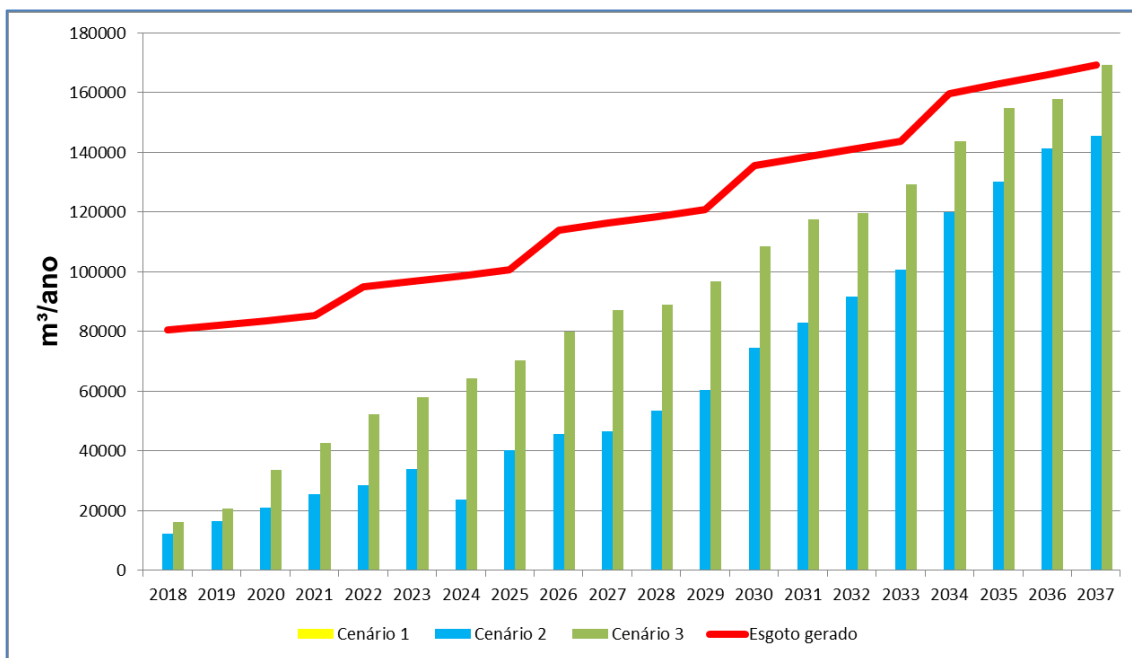


Figura 23 – Variação do volume de esgoto coletado por cenário.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

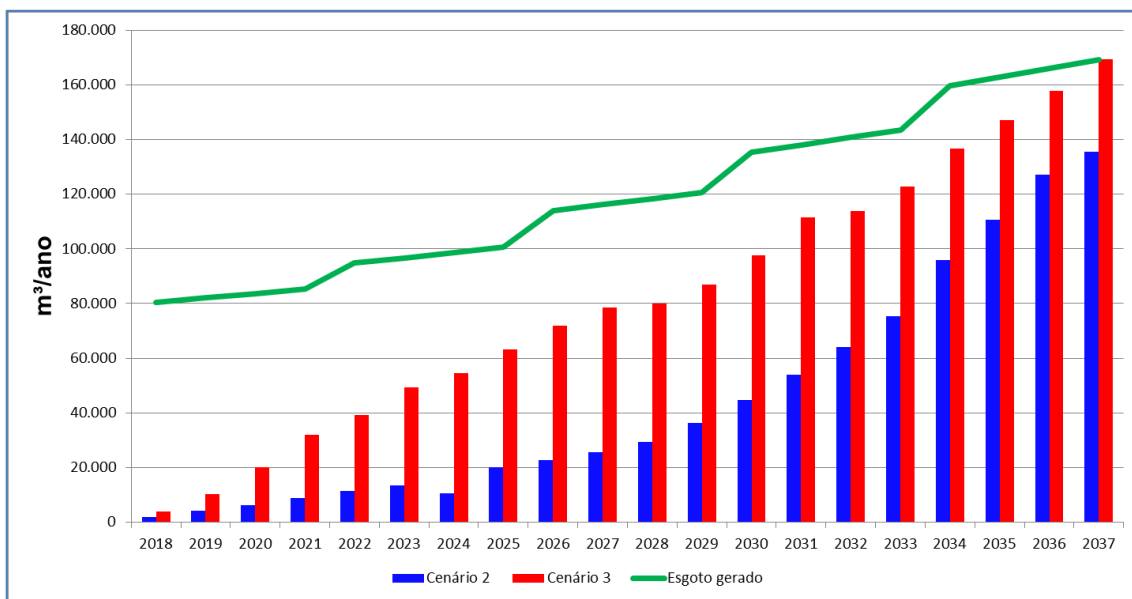


Figura 24 – Variação do volume de esgoto tratado por cenário.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



4.2.5. Definição do Cenário Normativo para os Serviços de Esgotamento Sanitário

A partir dos cenários alternativos projetados para o município de Macururé, foi selecionado o cenário normativo para os serviços de esgotamento sanitário de forma a promover a compatibilização qualitativa e quantitativa das demandas e necessidades de serviços. A escolha do cenário também levou em consideração a realidade do município e a capacidade de gestão dos serviços. Sendo assim, o Cenário 2 foi escolhido como cenário normativo e servirá de base para definição dos programas, projetos e ações propostos no PMSB de Macururé. Para esta definição foram levadas em conta as seguintes considerações:

- Embora não haja rede de esgoto em operação na área urbana, há uma rede instalada, a qual poderá atender a população urbana;
- Já existe ETE construída na área urbana de Macururé, que após adequações, poderá realizar o tratamento do esgoto coletado;
- Os índices de coleta (86%) e tratamento (93%) atendem o estabelecido para o município de acordo com o PLANSAB.

Cenários Alternativos de Esgotamento Sanitário para a Área Rural

4.2.6. Cenário Tendencial

Na área rural não há rede de esgoto. Os dados do IBGE sobre esgotamento sanitário não segmentam os dados em área rural e urbana. Contudo, pelo panorama geral, sabe-se que a maioria da população rural destina o esgoto para fossa rudimentar ou diretamente no meio ambiente. No cenário tendencial, os meios de destinação não são alterados, sendo assim continuarão poluindo o ambiente e propiciando uma má qualidade sanitária para a população.



4.2.7. Cenário Alternativo

No cenário alternativo da área rural, é prevista a regularização das fossas rudimentares e a implantação de fossas sépticas nos domicílios que não possuem mecanismos de tratamento de esgoto. Este cenário se torna a melhor alternativa, pois considera a dificuldade para implantação de rede de esgoto na área rural, portanto visa uma solução com custo mais baixo.

Na área rural, deverão ser detalhados e regulamentados projetos com alternativas para o tratamento do esgoto sanitário, de forma individual ou coletiva, considerando soluções ambientalmente corretas adequadas aos locais de instalação. Também devem ser buscadas fontes de recursos, se possível a fundo perdido, para viabilizar a implementação do esgotamento sanitário.

4.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para o gerenciamento e manejo correto dos resíduos sólidos e para o atendimento da Lei nº 12.305/2010, é necessário considerar que devem ser enviados para aterro sanitário somente os resíduos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, não apresentem outra possibilidade de disposição final ambientalmente adequada. As possibilidades de tratamento e recuperação se dão por meio de processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis. Neste contexto, foram propostos três cenários alternativos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos considerando variáveis que influenciam o volume de resíduos que segue para a disposição final. São elas:

- **Geração *Per Capita***

A média da geração *per capita* de resíduos sólidos é dada pela razão entre a quantidade de resíduos coletados e a população beneficiada pelos serviços. Ela se altera em função de fatores culturais, hábito de consumo, padrão de vida e renda familiar, o que define o poder de compra (BIDONE; POVINELLI, 1999). Como o



município não realiza a pesagem do volume de resíduos coletados, foi adotada a geração *per capita* de 0,60 kg/hab.dia, valor estimado para municípios de até 15.000 habitantes (MCIDADES, 2009). Para a elaboração dos cenários foram consideradas duas hipóteses: a manutenção da geração *per capita* durante o horizonte de planejamento com a implementação dos programas de educação ambiental, e o aumento da geração *per capita*.

- **Índice de Cobertura da Coleta Domiciliar**

Esse índice mostra o percentual da população atendida com a coleta domiciliar em relação à população total. Em Macururé a população urbana é 100% atendida com serviço de coleta; na área rural não há serviço de coleta de resíduos. Considerando as taxas de coleta e a projeção populacional para 2017, o índice atual de cobertura da coleta domiciliar é de aproximadamente 39% em todo o município.

- **Índice de Cobertura da Coleta Seletiva**

Esse índice mostra o percentual da população atendida por serviço de coleta seletiva de recicláveis em relação à população total. Atualmente esse índice é de 0% de cobertura da área urbana, conforme apresentado no Produto 2 – Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico, ou seja, não há coleta seletiva no município.

- **Índice de Recuperação de Recicláveis**

O índice de recuperação de recicláveis mostra a relação entre o total coletado e o total realmente recuperado e comercializado. O restante segue para destinação final juntamente com os rejeitos. Em Macururé, conforme apresentado no 0% dos recicláveis são recuperados, desta forma uma das hipóteses para a criação dos cenários é o aumento desse índice e conseqüente redução de materiais que irão para a destinação final.

As demandas de serviços de coleta e recuperação de recicláveis são estimadas considerando a projeção populacional, a geração *per capita* de resíduos,



e as metas estabelecidas, ou seja:

$$IRR = P_p \times G \times M_e$$

Onde:

IRR = índice de recuperação de recicláveis;

P_p = População projetada;

G = Geração *per capita* (kg/hab.dia); e

M_e = Metas estabelecidas (%).

Definição de Hipóteses

Dessa forma, os cenários alternativos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos serão estabelecidos a partir das hipóteses definidas para as variáveis citadas acima. As hipóteses e variáveis consideradas são apresentadas na Tabela 43.

Para este PMSB não foi incluída uma hipótese de redução da geração *per capita* pelo fato de que o município precisa se adequar quanto à destinação final dos resíduos, incluindo pesagem e cadastro das informações diárias de coleta. Além disso, durante a elaboração do diagnóstico, foi relatado na audiência pública, a necessidade de um trabalho de educação ambiental efetivo no município com o intuito de conscientizar a população em relação à redução da geração de resíduos.

Desta forma, um cenário que contemple a hipótese de redução da geração de resíduos, está fora da realidade atual do município. Assim, os esforços para a universalização dos serviços de saneamento básico, no que tange aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, devem ser voltados para atividades de educação ambiental e para a manutenção de geração de resíduos atual, para posteriormente considerar a redução da geração. A seguir, são apresentados os cenários propostos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos



de Macururé.

Tabela 43 – Variáveis e hipóteses dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Índice de geração <i>per capita</i>	Manutenção da geração <i>per capita</i> de resíduos calculada para 2017	Elevação da geração <i>per capita</i> de resíduos com o aumento da população
Índice de cobertura da coleta domiciliar	Manutenção do índice da coleta domiciliar estimada para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta domiciliar ao longo do horizonte do plano
Índice de cobertura da coleta seletiva	Manutenção do índice de cobertura da coleta seletiva para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta seletiva ao longo do horizonte de planejamento
Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do índice de recuperação de recicláveis para o ano de 2017	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.3.1. Cenário 1

Neste cenário, a geração *per capita* de resíduos aumenta, seguindo o aumento da população, que também passa por uma melhora na renda, gerando mais consumo e produzindo mais resíduos. Além disso, considera-se a manutenção do índice de cobertura da coleta domiciliar, manutenção do índice de coleta seletiva e manutenção do índice de recuperação de recicláveis.

Esse é um cenário tendencial onde não há programas de educação ambiental



visando a menor geração de resíduos, mantém-se o atendimento de coleta domiciliar somente na área urbana, sem expansão dos programas de coleta seletiva e recuperação de recicláveis. A Tabela 44 destaca as hipóteses adotadas para o Cenário 1 e a Tabela 45 apresenta as metas estabelecidas para os prazos do horizonte de planejamento.

Tabela 44 – Cenário 1 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Índice de geração <i>per capita</i>	Manutenção da geração <i>per capita</i> de resíduos calculada para 2017	Elevação da geração <i>per capita</i> de resíduos
Índice de cobertura da coleta domiciliar	Manutenção do índice da coleta domiciliar estimada para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta domiciliar ao longo do horizonte do plano
Índice de cobertura da coleta seletiva	Manutenção do índice de cobertura da coleta seletiva para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta seletiva ao longo do horizonte de planejamento
Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do índice de recuperação de recicláveis para o ano de 2017	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 45 – Metas estabelecidas no Cenário 1.

Prazo	Cobertura da coleta domiciliar	Índice da cobertura da coleta seletiva (% da população)	Índice de recuperação de recicláveis (%)
Imediato	Apenas área urbana (sede municipal) 100%	0	0
Curto			
Médio			
Longo			

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



O município não possui pesagem dos resíduos coletados, desta forma o aumento da geração *per capita* de resíduos, com o valor inicial de 0,60 kg/hab.dia para 2018 (estimativa de geração de resíduos do Ministério das Cidades para municípios de até 15.000 habitantes), foi calculado de acordo com o aumento da população estimada até o final do horizonte de planejamento. A Tabela 46 apresenta a demanda da coleta domiciliar de resíduos para a sede municipal.

Tabela 46 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 na sede municipal.

Ano	População sede (hab.)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab.)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	3.340	0,60	100,00	3.340	2.004
2019	3.406	0,60	100,00	3.406	2.059
2020	3.473	0,61	100,00	3.473	2.116
2021	3.541	0,61	100,00	3.541	2.175
2022	3.610	0,62	100,00	3.610	2.235
2023	3.681	0,62	100,00	3.681	2.298
2024	3.753	0,63	100,00	3.753	2.362
2025	3.827	0,63	100,00	3.827	2.428
2026	3.902	0,64	100,00	3.902	2.496
2027	3.978	0,65	100,00	3.978	2.567
2028	4.056	0,65	100,00	4.056	2.640
2029	4.136	0,66	100,00	4.136	2.715
2030	4.217	0,66	100,00	4.217	2.792
2031	4.299	0,67	100,00	4.299	2.872
2032	4.384	0,67	100,00	4.384	2.955
2033	4.469	0,68	100,00	4.469	3.040
2034	4.557	0,69	100,00	4.557	3.128
2035	4.646	0,69	100,00	4.646	3.218
2036	4.737	0,70	100,00	4.737	3.312
2037	4.830	0,71	100,00	4.830	3.409

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 47 apresenta as demandas da coleta domiciliar de resíduos para o



município, considerando a manutenção do atendimento de 100% na área urbana (sede), e sem coleta na área rural do município.

Tabela 47 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 para a população total.

Ano	População total (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	8.561	0,60	39,02	3.340	2.004
2019	8.627	0,60	39,48	3.406	2.059
2020	8.695	0,61	39,94	3.473	2.116
2021	8.764	0,61	40,40	3.541	2.175
2022	8.834	0,62	40,86	3.610	2.235
2023	8.906	0,62	41,33	3.681	2.298
2024	8.979	0,63	41,80	3.753	2.362
2025	9.054	0,63	42,27	3.827	2.428
2026	9.130	0,64	42,74	3.902	2.496
2027	9.207	0,65	43,21	3.978	2.567
2028	9.286	0,65	43,68	4.056	2.640
2029	9.366	0,66	44,15	4.136	2.715
2030	9.448	0,66	44,63	4.217	2.792
2031	9.532	0,67	45,10	4.299	2.872
2032	9.617	0,67	45,58	4.384	2.955
2033	9.704	0,68	46,06	4.469	3.040
2034	9.793	0,69	46,54	4.557	3.128
2035	9.883	0,69	47,01	4.646	3.218
2036	9.975	0,70	47,49	4.737	3.312
2037	10.069	0,71	47,97	4.830	3.409

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para o Cenário 1, além da manutenção do índice de coleta domiciliar estimado para 2017, é prevista a manutenção do índice de cobertura da coleta seletiva e do índice de recuperação de recicláveis. Como no município não existe coleta seletiva, neste cenário não há projeção de coleta e recuperação de



recicláveis.

Assim, para o Cenário 1, com o incremento anual da geração *per capita*, há um aumento no volume de resíduos coletados e não há coleta seletiva nem recuperação de recicláveis. Sendo assim, é possível observar o que o total coletado é praticamente o mesmo enviado para a disposição final. A Figura 25 apresenta o gráfico dos resíduos coletados e enviados para disposição final no Cenário 1.

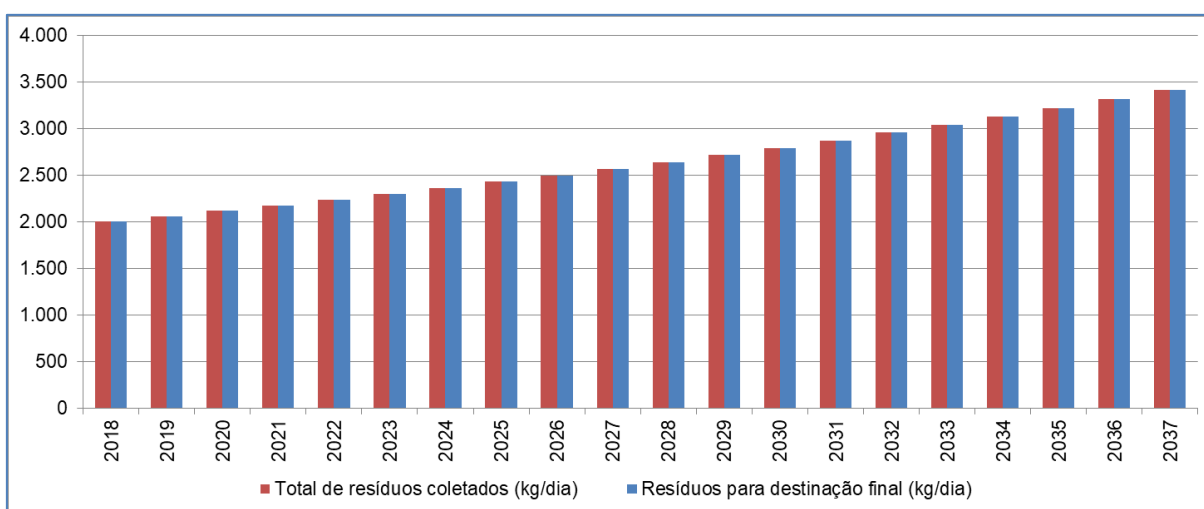


Figura 25 – Resíduos gerados e coletados para a destinação final no Cenário 1.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Este cenário se mostra o mais pessimista, pois há aumento da geração de resíduos e não há recuperação de recicláveis, o que implica no envio, para a destinação final, de todo o resíduo domiciliar coletado. Isto aumenta também a quantidade de resíduos que necessitam de destinação final.

4.3.2. Cenário 2

No Cenário 2, estima-se que a geração *per capita* de resíduos se mantém constante durante todo o horizonte de planejamento, e há programas de educação ambiental voltados à redução e reutilização dos resíduos. Além disso, considera-se a ampliação da coleta domiciliar para a área rural, aumentando o índice de coleta do município. A expansão da coleta seletiva e elevação na quantidade de resíduos



recicláveis recuperados também são utilizadas como hipóteses para a construção deste cenário. A Tabela 48 destaca as hipóteses consideradas no Cenário 2. Com estas informações são estimadas as demandas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e são estabelecidas as metas para o horizonte de planejamento deste PMSB; estas são apresentadas na Tabela 49.

Tabela 48 – Cenário 2 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Índice de geração <i>per capita</i>	Manutenção da geração <i>per capita</i> de resíduos calculada para 2017	Elevação da geração <i>per capita</i> de resíduos com o aumento da população
Índice de cobertura da coleta domiciliar	Manutenção do índice da coleta domiciliar estimada para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta domiciliar ao longo do horizonte do plano
Índice de cobertura da coleta seletiva	Manutenção do índice de cobertura da coleta seletiva para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta seletiva ao longo do horizonte de planejamento
Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do índice de recuperação de recicláveis para o ano de 2017	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 49 – Metas estabelecidas para o Cenário 2.

Prazo	Cobertura da coleta domiciliar (% da população total)	Índice da cobertura da coleta seletiva (% da população total)	Índice de recuperação de recicláveis (%)
Imediato	40	5	5
Curto	50	20	10
Médio	70	45	15
Longo	100	100	25

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



A Tabela 50 apresenta as demandas de coleta domiciliar de resíduos para a sede municipal e a Tabela 51 apresenta as demandas de coleta domiciliar para a área rural. Ambas as projeções foram estimadas para todo o horizonte de planejamento do PMSB. O aumento na cobertura de coleta domiciliar em Macururé prevê a expansão para as comunidades rurais do município, visto que na sede municipal o índice já é de 100%.

Considerando que atualmente a área rural não é atendida pelo serviço de coleta e que há 100% de cobertura na área urbana, em termos de população total, atualmente o índice é de 39%. Assim, considerando as metas progressivas para a área rural e a manutenção de 100% de cobertura na área urbana, para a população total, a Tabela 52 apresenta as demandas da coleta domiciliar de resíduos.

Tabela 50 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 2 na sede municipal.

Ano	População sede municipal (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab.)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	3.340	0,60	100,00	3.340	2.004
2019	3.406	0,60	100,00	3.406	2.044
2020	3.473	0,60	100,00	3.473	2.084
2021	3.541	0,60	100,00	3.541	2.124
2022	3.610	0,60	100,00	3.610	2.166
2023	3.681	0,60	100,00	3.681	2.209
2024	3.753	0,60	100,00	3.753	2.252
2025	3.827	0,60	100,00	3.827	2.296
2026	3.902	0,60	100,00	3.902	2.341
2027	3.978	0,60	100,00	3.978	2.387
2028	4.056	0,60	100,00	4.056	2.434
2029	4.136	0,60	100,00	4.136	2.481
2030	4.217	0,60	100,00	4.217	2.530
2031	4.299	0,60	100,00	4.299	2.580
2032	4.384	0,60	100,00	4.384	2.630
2033	4.469	0,60	100,00	4.469	2.682



Ano	População sede municipal (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab.)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2034	4.557	0,60	100,00	4.557	2.734
2035	4.646	0,60	100,00	4.646	2.788
2036	4.737	0,60	100,00	4.737	2.842
2037	4.830	0,60	100,00	4.830	2.898

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 51 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 2 na área rural.

Ano	População área rural (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab.)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	5.221	0,60	0	0	0
2019	5.221	0,60	0	0	0
2020	5.222	0,60	8	440	264
2021	5.223	0,60	16	841	505
2022	5.224	0,60	24	1.249	749
2023	5.225	0,60	32	1.663	998
2024	5.226	0,60	40	2.083	1.250
2025	5.227	0,60	48	2.511	1.507
2026	5.228	0,60	51	2.672	1.603
2027	5.229	0,60	56	2.927	1.756
2028	5.230	0,60	59	3.094	1.856
2029	5.231	0,60	64	3.358	2.015
2030	5.232	0,60	67	3.531	2.119
2031	5.233	0,60	73	3.803	2.282
2032	5.234	0,60	76	3.983	2.390
2033	5.235	0,60	81	4.264	2.559
2034	5.236	0,60	85	4.452	2.671
2035	5.237	0,60	91	4.742	2.845
2036	5.237	0,60	94	4.938	2.963
2037	5.238	0,60	100	5.238	3.143

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Tabela 52 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 2 para a população total.

Ano	População total (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab.)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	8.561	0,60	39	3.340	2.004
2019	8.627	0,60	40	3.451	1.988
2020	8.695	0,60	45	3.913	2.181
2021	8.764	0,60	50	4.382	2.294
2022	8.834	0,60	55	4.859	2.408
2023	8.906	0,60	60	5.344	2.610
2024	8.979	0,60	65	5.836	2.814
2025	9.054	0,60	70	6.338	3.023
2026	9.130	0,60	72	6.573	3.070
2027	9.207	0,60	75	6.905	3.174
2028	9.286	0,60	77	7.150	3.224
2029	9.366	0,60	80	7.493	3.331
2030	9.448	0,60	82	7.748	3.383
2031	9.532	0,60	85	8.102	3.493
2032	9.617	0,60	87	8.367	3.548
2033	9.704	0,60	90	8.734	3.661
2034	9.793	0,60	92	9.009	3.719
2035	9.883	0,60	95	9.389	3.836
2036	9.975	0,60	97	9.676	3.953
2037	10.069	0,60	100	10.069	4.114

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para a estimativa do total de recicláveis gerados no município foi utilizado o índice do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos do IPEA (2012), que é de 31,9% de recicláveis na composição média dos resíduos no Brasil. As metas progressivas e as demandas de coleta seletiva para a sede municipal e comunidades rurais são apresentadas na Tabela 53 e Tabela 54, respectivamente.



Tabela 53 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 2 na sede municipal.

Ano	População sede municipal (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de resíduos recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	3.340	0,60	0	0	0	0	0
2019	3.406	0,60	13	431	82	5	4
2020	3.473	0,60	25	868	166	7	12
2021	3.541	0,60	30	1.062	203	10	20
2022	3.610	0,60	35	1.264	242	12	29
2023	3.681	0,60	40	1.472	282	13	37
2024	3.753	0,60	45	1.689	323	14	45
2025	3.827	0,60	50	1.913	366	15	55
2026	3.902	0,60	55	2.146	411	16	66
2027	3.978	0,60	60	2.387	457	17	78
2028	4.056	0,60	65	2.636	505	18	91
2029	4.136	0,60	70	2.895	554	19	105
2030	4.217	0,60	75	3.162	605	20	121
2031	4.299	0,60	80	3.439	658	21	138
2032	4.384	0,60	82	3.594	688	22	151
2033	4.469	0,60	85	3.799	727	23	167
2034	4.557	0,60	90	4.101	785	24	188
2035	4.646	0,60	92	4.275	818	25	205
2036	4.737	0,60	95	4.501	861	25	215
2037	4.830	0,60	100	4.830	925	25	231

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Tabela 54 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 2 na área rural.

Ano	População área rural (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab)	Total de resíduos recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	5.221	0,60	0	0	0	0	0
2019	5.221	0,60	0	0	0	5	0
2020	5.222	0,60	0	1	0	7	0
2021	5.223	0,60	13	691	132	10	13
2022	5.224	0,60	27	1.387	265	12	32
2023	5.225	0,60	31	1.645	315	13	41
2024	5.226	0,60	36	1.903	364	14	51
2025	5.227	0,60	41	2.161	414	15	62
2026	5.228	0,60	46	2.419	463	16	74
2027	5.229	0,60	51	2.677	512	17	87
2028	5.230	0,60	56	2.935	562	18	101
2029	5.231	0,60	61	3.193	611	19	116
2030	5.232	0,60	66	3.451	661	20	132
2031	5.233	0,60	71	3.710	710	21	149
2032	5.234	0,60	78	4.099	785	22	173
2033	5.235	0,60	85	4.449	852	23	196
2034	5.236	0,60	90	4.712	902	24	216
2035	5.237	0,60	98	5.114	979	25	245
2036	5.237	0,60	99	5.175	991	25	248
2037	5.238	0,60	100	5.238	1.003	25	251

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Neste cenário, as metas de imediato, curto, médio e longo prazo foram estabelecidas em relação à população total, conforme demonstrado na Tabela 55. É previsto que o município poderá atingir 100% da população total com coleta seletiva, mantendo a geração de resíduos *per capita* por meio de ações de conscientização e campanhas de educação ambiental que promovam a redução da geração de resíduos e reciclagem dos mesmos. Para o índice de recuperação de recicláveis,



considera-se que o município irá atingir as metas sugeridas pelo PLANARES para a região nordeste, a qual é de 25%.

Tabela 55 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 2 para a população total.

Ano	População total (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab)	Total de resíduos recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	8.561	0,60	0	0	0	0	0
2019	8.627	0,60	5	431	83	5	4
2020	8.695	0,60	10	870	166	7	12
2021	8.764	0,60	20	1.753	335	10	34
2022	8.834	0,60	30	2.650	507	12	61
2023	8.906	0,60	35	3.117	597	13	78
2024	8.979	0,60	40	3.592	687	14	96
2025	9.054	0,60	45	4.074	780	15	117
2026	9.130	0,60	50	4.565	874	16	140
2027	9.207	0,60	55	5.064	969	17	165
2028	9.286	0,60	60	5.572	1.066	18	192
2029	9.366	0,60	65	6.088	1.165	19	221
2030	9.448	0,60	70	6.614	1.266	20	253
2031	9.532	0,60	75	7.149	1.368	21	287
2032	9.617	0,60	80	7.694	1.473	22	324
2033	9.704	0,60	85	8.248	1.579	23	363
2034	9.793	0,60	90	8.813	1.687	24	405
2035	9.883	0,60	95	9.389	1.797	25	449
2036	9.975	0,60	97	9.676	1.852	25	463
2037	10.069	0,60	100	10.069	1.927	25	482

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Figura 26 apresenta as estimativas da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta convencional, recicláveis coletados, recicláveis recuperados e



resíduos enviados à destinação final. Nota-se, de acordo com as metas estabelecidas, um aumento na coleta de resíduos recicláveis devido à expansão do serviço na sede municipal e áreas rurais do município. Este aumento na coleta de resíduos recicláveis – e conseqüentemente no índice de resíduos recicláveis recuperados – resulta em uma redução na quantidade de resíduos enviados para a destinação final.

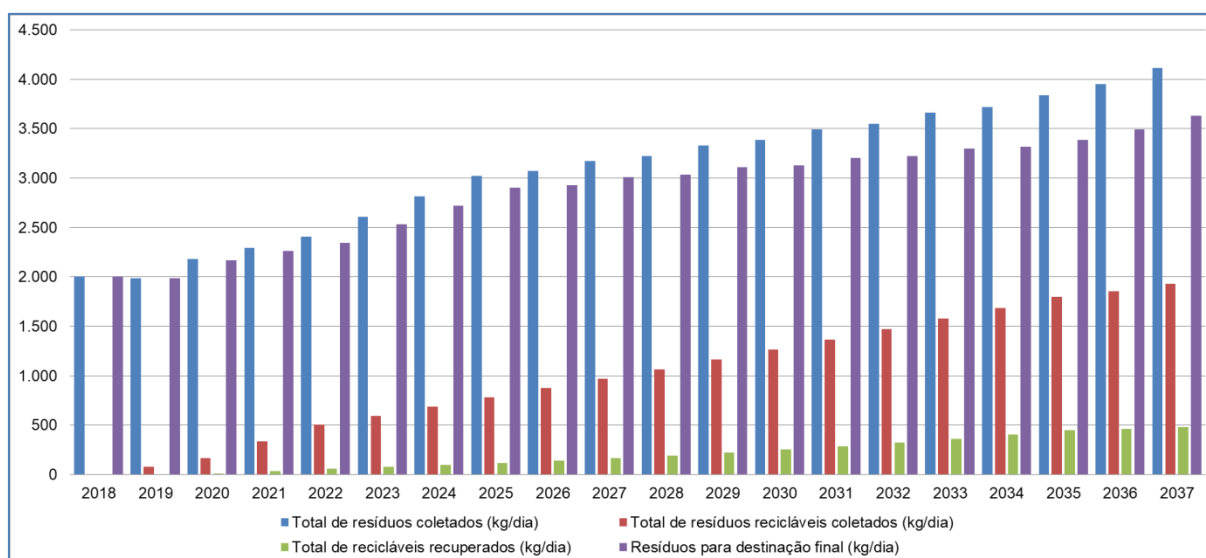


Figura 26 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 2.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Este cenário seria o mais desejável, pois o atendimento por coleta domiciliar e coleta seletiva atenderá 100% da população ao final do horizonte de planejamento. Além disso, a geração *per capita* se mantém constante ao longo do tempo; resultado de campanhas de educação ambiental que visam o não aumento na geração de resíduos. Em relação ao índice de recuperação de resíduos recicláveis, espera-se que o município seja capaz de atingir o estabelecido pelo PLANARES para a região nordeste, ou seja, 25%.

4.3.3. Cenário 3

Neste cenário, a geração *per capita* de resíduos aumenta, seguindo o aumento da população, que também tem uma melhora na renda, gerando mais



consumo, e conseqüentemente gerando mais resíduos. Também considera-se que haverá ampliação do serviço para a área rural, aumentando o índice de coleta domiciliar no município. Com a expansão da coleta seletiva, tanto o índice de coleta quanto o índice de recuperação de recicláveis sofrem elevação ao longo do horizonte de planejamento. A Tabela 56 apresenta as hipóteses consideradas no Cenário 3. As metas para o Cenário 3 são apresentadas na Tabela 57.

Tabela 56 – Cenário 3 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Índice de geração <i>per capita</i>	Manutenção da geração <i>per capita</i> de resíduos calculada para 2017	Elevação da geração <i>per capita</i> de resíduos com o aumento da população
Índice de cobertura da coleta domiciliar	Manutenção do índice da coleta domiciliar estimada para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta domiciliar ao longo do horizonte do plano
Índice de cobertura da coleta seletiva	Manutenção do índice de cobertura da coleta seletiva para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta seletiva ao longo do horizonte de planejamento
Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do índice de recuperação de recicláveis para o ano de 2017	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Tabela 57 – Metas estabelecidas para o Cenário 3.

Prazo	Cobertura da coleta domiciliar (% da população total)	Índice da cobertura da coleta seletiva (% da população total)	Índice de recuperação de recicláveis (%)
Imediato	40	5	3
Curto	50	20	8
Médio	70	45	18
Longo	100	100	50

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para todo o horizonte de planejamento, a Tabela 58 apresenta as demandas de coleta domiciliar de resíduos para a sede municipal, e a Tabela 59 apresenta as demandas de coleta domiciliar para a área rural. O aumento do índice de cobertura por coleta domiciliar em Macururé prevê a expansão do serviço para as comunidades rurais, uma vez que na sede o índice já é de 100%.

Tabela 58 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 3 na sede municipal.

Ano	População sede municipal (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	3.340	0,60	100,00	3.340	2.004
2019	3.406	0,60	100,00	3.406	2.059
2020	3.473	0,61	100,00	3.473	2.116
2021	3.541	0,61	100,00	3.541	2.175
2022	3.610	0,62	100,00	3.610	2.235
2023	3.681	0,62	100,00	3.681	2.298
2024	3.753	0,63	100,00	3.753	2.362
2025	3.827	0,63	100,00	3.827	2.428
2026	3.902	0,64	100,00	3.902	2.496
2027	3.978	0,65	100,00	3.978	2.567
2028	4.056	0,65	100,00	4.056	2.640
2029	4.136	0,66	100,00	4.136	2.715
2030	4.217	0,66	100,00	4.217	2.792
2031	4.299	0,67	100,00	4.299	2.872
2032	4.384	0,67	100,00	4.384	2.955



Ano	População sede municipal (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2033	4.469	0,68	100,00	4.469	3.040
2034	4.557	0,69	100,00	4.557	3.128
2035	4.646	0,69	100,00	4.646	3.218
2036	4.737	0,70	100,00	4.737	3.312
2037	4.830	0,71	100,00	4.830	3.409

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 59 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 3 na área rural.

Ano	População área rural (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	5.221	0,60	0	0	0
2019	5.221	0,60	1	45	27
2020	5.222	0,61	8	440	268
2021	5.223	0,61	16	841	517
2022	5.224	0,62	24	1.249	773
2023	5.225	0,62	32	1.663	1.038
2024	5.226	0,63	40	2.083	1.311
2025	5.227	0,63	48	2.511	1.593
2026	5.228	0,64	51	2.672	1.710
2027	5.229	0,65	56	2.927	1.889
2028	5.230	0,65	59	3.094	2.014
2029	5.231	0,66	64	3.358	2.204
2030	5.232	0,66	67	3.531	2.338
2031	5.233	0,67	73	3.803	2.541
2032	5.234	0,67	76	3.983	2.685
2033	5.235	0,68	81	4.264	2.900
2034	5.236	0,69	85	4.452	3.056
2035	5.237	0,69	91	4.742	3.285
2036	5.237	0,70	94	4.938	3.452
2037	5.238	0,71	100	5.238	3.697

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Considerando a população total, na Tabela 60 são apresentadas as demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 3. Considerando as metas progressivas para o atendimento na população rural e a manutenção da cobertura de coleta de resíduos domiciliares de 100% na sede urbana, o índice de atendimento atual no município é de 39%.

Tabela 60 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 3 para a população total.

Ano	População total (hab)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta domiciliar (%)	População atendida pela coleta domiciliar (hab)	Total de resíduos coletados (kg/dia)
2018	8.561	0,60	39	3.340	2.004
2019	8.627	0,60	40	3.451	2.087
2020	8.695	0,61	45	3.913	2.384
2021	8.764	0,61	50	4.382	2.692
2022	8.834	0,62	55	4.859	3.008
2023	8.906	0,62	60	5.344	3.335
2024	8.979	0,63	65	5.836	3.673
2025	9.054	0,63	70	6.338	4.021
2026	9.130	0,64	72	6.573	4.206
2027	9.207	0,65	75	6.905	4.456
2028	9.286	0,65	77	7.150	4.653
2029	9.366	0,66	80	7.493	4.919
2030	9.448	0,66	82	7.748	5.130
2031	9.532	0,67	85	8.102	5.413
2032	9.617	0,67	87	8.367	5.640
2033	9.704	0,68	90	8.734	5.940
2034	9.793	0,69	92	9.009	6.183
2035	9.883	0,69	95	9.389	6.503
2036	9.975	0,70	97	9.676	6.764
2037	10.069	0,71	100	10.069	7.105

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

De acordo com o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos do IPEA (2012), 31,9% do total de resíduos gerados no Brasil são recicláveis; com base nesse valor



foi feita a estimativa das demandas de coleta seletiva. Ainda, neste cenários, considera-se que o município poderá recuperar até 50% do total de resíduos recicláveis coletados. As metas progressivas e as demandas de coleta seletiva para a sede municipal e comunidades rurais são apresentadas na Tabela 61 e na Tabela 62, respectivamente.

Tabela 61 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 3 na sede municipal.

Ano	População sede municipal (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab)	Total de resíduos recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	3.340	0,60	0	0	0	0	0
2019	3.406	0,60	10	341	66	3	2
2020	3.473	0,61	20	695	135	5	7
2021	3.541	0,61	30	1.062	208	8	16
2022	3.610	0,62	40	1.444	285	10	29
2023	3.681	0,62	45	1.656	330	13	41
2024	3.753	0,63	47	1.764	354	15	53
2025	3.827	0,63	50	1.913	387	18	68
2026	3.902	0,64	55	2.146	438	20	88
2027	3.978	0,65	60	2.387	491	23	111
2028	4.056	0,65	62	2.515	522	25	131
2029	4.136	0,66	65	2.688	563	28	155
2030	4.217	0,66	70	2.952	624	30	187
2031	4.299	0,67	75	3.224	687	33	223
2032	4.384	0,67	80	3.507	754	35	264
2033	4.469	0,68	85	3.799	824	38	309
2034	4.557	0,69	90	4.101	898	40	359
2035	4.646	0,69	95	4.414	975	43	415
2036	4.737	0,70	97	4.595	1.025	45	461
2037	4.830	0,71	100	4.830	1.087	50	544

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Tabela 62 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 3 na área rural.

Ano	População área rural (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab)	Total de resíduos recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	5.221	0,60	0	0	0	0	0
2019	5.221	0,60	2	91	18	3	0
2020	5.222	0,61	3	175	34	5	2
2021	5.223	0,61	13	691	135	8	10
2022	5.224	0,62	23	1.206	238	10	24
2023	5.225	0,62	36	1.906	380	13	47
2024	5.226	0,63	52	2.726	547	15	82
2025	5.227	0,63	59	3.066	621	18	109
2026	5.228	0,64	64	3.332	680	20	136
2027	5.229	0,65	69	3.598	741	23	167
2028	5.230	0,65	76	3.985	827	25	207
2029	5.231	0,66	83	4.337	908	28	250
2030	5.232	0,66	88	4.607	973	30	292
2031	5.233	0,67	88	4.592	979	33	318
2032	5.234	0,67	89	4.668	1.004	35	351
2033	5.235	0,68	107	5.614	1.218	38	457
2034	5.236	0,69	94	4.908	1.075	40	430
2035	5.237	0,69	95	4.975	1.099	43	467
2036	5.237	0,70	97	5.080	1.133	45	510
2037	5.238	0,71	100	5.238	1.179	50	590

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Em termos de população total, as metas de imediato, curto, médio e longo prazo são apresentadas na Tabela 63 – considera-se que o município atingirá 100% da população total com coleta seletiva, mesmo com o aumento progressivo da geração de resíduos *per capita* em relação à população total. Para o índice de recuperação de recicláveis, foi considerado que o município ultrapassará a meta sugerida pelo PLANARES para a região nordeste (25%), e passe a recuperar 50%



dos resíduos recicláveis coletados.

Tabela 63 – Demandas da coleta seletiva para o Cenário 3 para a população total.

Ano	População Total (hab)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab)	Total de resíduos recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	8.561	0,60	0	0	0	0	0
2019	8.627	0,60	5	431	83	3	2
2020	8.695	0,61	10	870	169	5	8
2021	8.764	0,61	20	1.753	343	8	26
2022	8.834	0,62	30	2.650	523	10	52
2023	8.906	0,62	40	3.562	709	13	89
2024	8.979	0,63	50	4.490	901	15	135
2025	9.054	0,63	55	4.980	1.008	18	176
2026	9.130	0,64	60	5.478	1.118	20	224
2027	9.207	0,65	65	5.985	1.232	23	277
2028	9.286	0,65	70	6.500	1.349	25	337
2029	9.366	0,66	75	7.025	1.471	28	405
2030	9.448	0,66	80	7.559	1.597	30	479
2031	9.532	0,67	82	7.816	1.666	33	541
2032	9.617	0,67	85	8.175	1.758	35	615
2033	9.704	0,68	97	9.413	2.042	38	766
2034	9.793	0,69	92	9.009	1.972	40	789
2035	9.883	0,69	95	9.389	2.074	43	882
2036	9.975	0,70	97	9.676	2.158	45	971
2037	10.069	0,71	100	10.069	2.267	50	1.133

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Figura 27 apresenta as estimativas da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta convencional, recicláveis coletados, recicláveis recuperados e resíduos enviados à destinação final. Nota-se um aumento na coleta de resíduos



recicláveis devido à expansão da coleta seletiva na sede e áreas rurais. Este aumento na coleta – e consequentemente no índice de resíduos recicláveis recuperados – reflete em uma redução na quantidade de resíduos enviados para a destinação final. No entanto, como considera-se também um aumento na geração *per capita*, apesar do aumento da cobertura por coleta seletiva e na recuperação de resíduos recicláveis, ocorre elevação na quantidade de resíduos a serem encaminhados para a destinação final.

Esse cenário não é favorável, uma vez que os custos com coleta, tratamento e disposição final de resíduos irão aumentar. Neste contexto, considerar o aumento da geração *per capita* de resíduos não é a melhor opção para um planejamento que visa a universalização dos serviços.

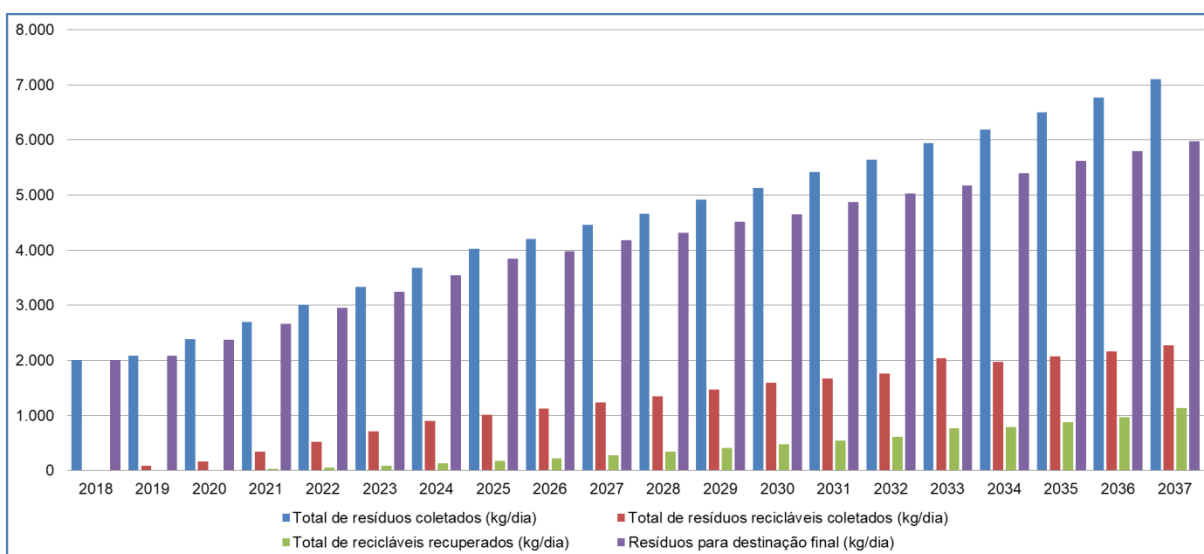


Figura 27 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 3.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.3.4. Análise Comparativa dos Cenários para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Nos cenários apresentados foi abordada a melhoria dos serviços prestados, tanto na coleta domiciliar quanto na coleta seletiva, considerando a variação nos índices de cobertura e de recuperação de recicláveis. Além disso, também foi



considerado o aumento na geração *per capita* de resíduos e manutenção das infraestruturas existentes em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para a análise comparativa, são apresentados gráficos dos cenários para cada tipo de coleta e de volume que necessita de disposição final adequada. A Figura 28 apresenta a variação do volume de resíduos domiciliares coletados, considerando a variação nos índices de cobertura para os 3 cenários.

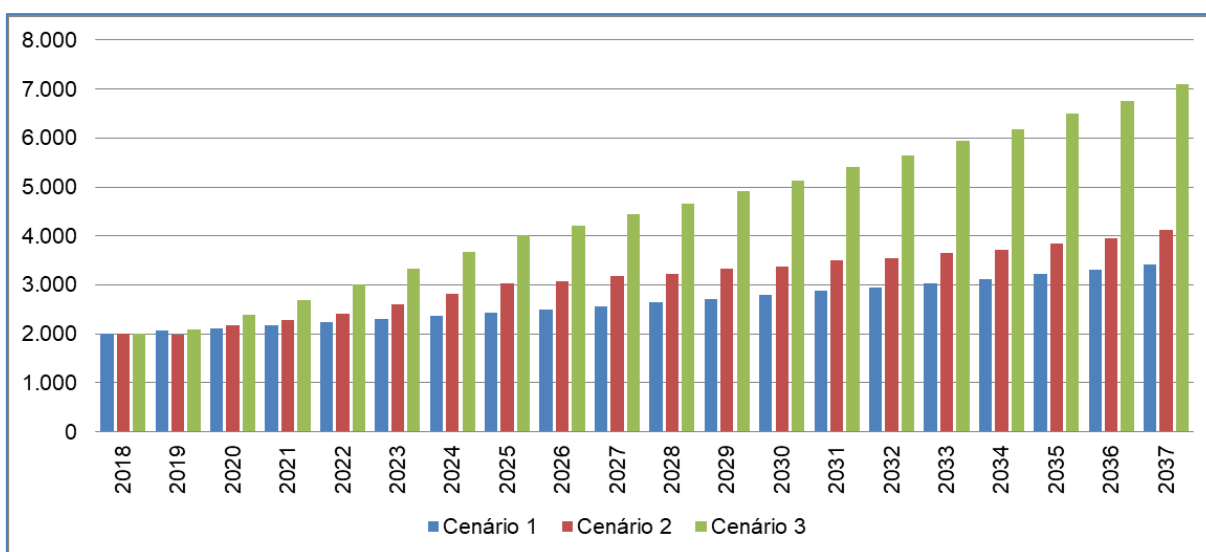


Figura 28 – Variação do volume de resíduos domiciliares coletados por cenário.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

É possível observar, no Cenário 1, que o aumento do volume de resíduos é constante mesmo considerando a coleta apenas na área urbana. Isso se deve ao fato que, sem programas de educação ambiental, o consumo continua aumentando e elevando a geração *per capita* de resíduos. Esse dado demonstra também que, se o índice de cobertura da coleta seletiva não aumentar, o volume de resíduos que segue para destinação final também aumenta consideravelmente.

Nos Cenários 2 e 3, há aumento no índice de cobertura da coleta domiciliar e seletiva. Além disso, há a elevação no índice de recuperação de recicláveis. No Cenário 3, o volume de resíduos para destinação final segue aumentando em função



do aumento do consumo. Já no Cenário 2, com a universalização dos serviços, alcançando 100% de cobertura de coleta domiciliar e seletiva, e com a implantação de programas de educação ambiental, o volume de resíduos disponíveis para coleta domiciliar diminui ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB.

A Figura 29 apresenta a variação de resíduos recicláveis recuperados ao longo do horizonte de planejamento para os Cenários 1, 2 e 3. É possível observar que no Cenário 1, sem melhorias em termos de recuperação de recicláveis, o índice de recuperação permanece constante durante todo o horizonte de planejamento. O Cenário 3 é bastante promissor na quantidade de resíduos recicláveis recuperados, cuja meta é recuperar 50% dos resíduos recicláveis coletados no município. Contudo, o aumento no total de resíduos recicláveis recuperados no Cenário 3 também é reflexo da estimativa de aumento da geração *per capita* de resíduos sólidos. Para o Cenário 2, o total de resíduos recicláveis recuperados é menor, o que acontece pelas estimativas de manutenção da geração *per capita* de resíduos e a meta de recuperação de 25% do total e resíduos recicláveis coletados até 2037. Apesar da meta para a recuperação de resíduos no Cenário 2 ser menor do que para o Cenário 3, o município atenderá a meta de recuperação de recicláveis estabelecida pelo PLANARES.

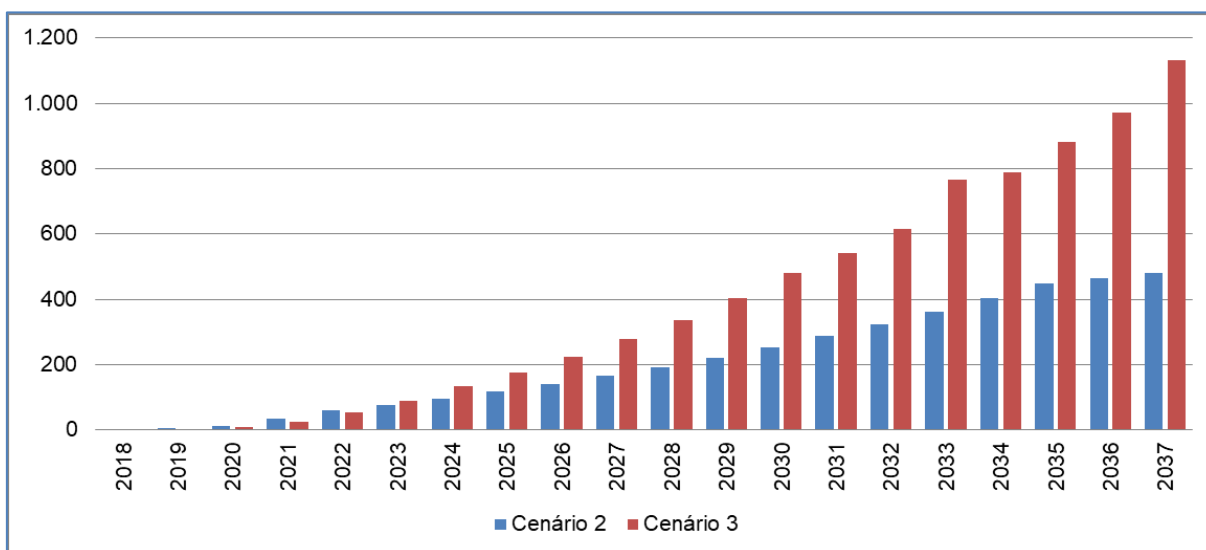


Figura 29 – Variação do volume de recicláveis recuperados por cenário.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



4.3.5. Definição do Cenário Normativo para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A partir dos cenários alternativos projetados para o município de Macururé, e da sua análise comparativa, foi selecionado o cenário normativo para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Este cenário promove a compatibilização qualitativa e quantitativa das demandas e necessidades de serviços. Para tanto, o Cenário 2 foi escolhido como normativo. Leva-se em conta o seguinte:

- Os índices de cobertura coleta domiciliar e de coleta seletiva de recicláveis chegam a 100% do município (sede municipal e comunidades rurais), universalizando os serviços;
- A geração *per capita* constante, de 0,6 kg/hab.dia, considera a efetiva implementação de programas de educação ambiental visando a não geração de resíduos e a reutilização de materiais recicláveis; e
- O índice de recuperação de recicláveis de 25% é factível com a realidade do município, que apesar de não possuir coleta seletiva implantada e necessitar de estrutura na gestão da coleta seletiva e triagem dos materiais, a implantação de ações visando a coleta seletiva e recuperação de recicláveis possibilitará ao município alcançar a recuperação de recicláveis desejada.

Sendo assim, o Cenário 2 servirá de base para definição dos programas, projetos e ações propostos neste PMSB.

4.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

De acordo com o Diagnóstico, na sede de Macururé não foram relatadas ocorrências de problemas relacionados à drenagem (enchentes, inundações e alagamentos). No entanto, na comunidade de Formosa foram identificadas áreas suscetíveis a alagamentos, comuns durante a ocorrência de eventos extremos de chuva. Os alagamentos ocorrem em um ponto localizado na parte mais baixa da comunidade, que recebe toda a água que escoar superficialmente; nesse local não



há sistema de microdrenagem adequado para o escoamento das águas e, devido à ocorrência de poucos eventos de chuva, a drenagem superficial não consegue realizar o escoamento e transporte das águas pluviais até o ponto de lançamento. Nesse sentido, são propostos dois cenários de estudo, cujas variáveis consideradas são:

- **Número de áreas com ponto de alagamento; e**
- **Índice de vias pavimentadas.**

Como em Macururé o sistema de drenagem é superficial, a pavimentação de vias tem extrema importância, pois cada tipo de pavimento possui um coeficiente de escoamento superficial diferente. Além disso, as ruas que não possuem pavimentação podem sofrer processos erosivos devido ao escoamento superficial, sendo essas as que necessitam de maior atenção. Desta forma, o índice de vias pavimentadas deve ser avaliado para o adequado manejo das águas pluviais, com o intuito de diminuir a ocorrência de enchentes e alagamentos durante eventos extremos de chuva, além de reduzir o número de pontos de alagamento. O índice de vias pavimentadas é dado por:

$$\text{Índice de pavimentação de vias} = \frac{\text{Extensão de vias pavimentadas}}{\text{Extensão de vias da área urbana}} \times 100$$

Não há cadastro oficial de arruamento e número de vias pavimentadas em Macururé. Além disso, na vistoria de campo, foi observado que a maior parte das vias não possui pavimentação ou está com a pavimentação comprometida. Assim, considera-se que o índice atual de pavimentação é de 0% na sede municipal. Neste contexto, os cenários serão estabelecidos a partir das variáveis e hipóteses apresentadas na Tabela 64.



Tabela 64 – Variáveis e hipóteses do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Número de áreas com ponto de alagamento	Manutenção do número de áreas com ponto de alagamento	Redução do número de áreas com ponto de alagamento
Índice de vias pavimentadas na área urbana	Manutenção do índice de vias pavimentadas na área urbana	Elevação do índice de vias pavimentadas na área urbana

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A seguir, são apresentados os cenários propostos para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

4.4.1. Cenário 1

Este cenário considera a manutenção da situação atual das infraestruturas disponíveis para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana do município. Ou seja, os problemas relacionados ao ponto de alagamento atual não são solucionados, e o índice de vias pavimentadas é mantido em 0%. A Tabela 65 apresenta as hipóteses adotadas para o Cenário 1.



Tabela 65 – Cenário 1 do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Número de áreas com ponto de alagamento	Manutenção do número de áreas com ponto de alagamento	Redução do número de áreas com ponto de alagamento
Índice de vias pavimentadas na área urbana	Manutenção do índice de vias pavimentadas na área urbana	Elevação do índice de vias pavimentadas na área urbana

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atualmente, conforme abordado no Diagnóstico, a sede municipal de Macururé possui aproximadamente 19.855 metros de vias. Além disso, o município possui um ponto de alagamento na comunidade de Formosa, o qual se manterá dessa forma como previsto neste cenário. A partir das variáveis e hipóteses acima, a Tabela 66 apresenta as metas de pavimentação para o Cenário 1.

Tabela 66 – Extensão da pavimentação das vias do município para o Cenário 1.

Local	Total de vias (m)	Vias pavimentadas (m)
Sede municipal	19.855	0

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.4.2. Cenário 2

Este cenário considera que o problema com o ponto de alagamento será solucionado, e haverá metas progressivas de aumento do índice de vias pavimentadas na área urbana no município. A Tabela 67 apresenta as variáveis consideradas no Cenário 2. A Tabela 68 apresenta os índices progressivos de vias pavimentadas para a sede ao longo do horizonte de planejamento.



Tabela 67 – Cenário 2 do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Número de áreas com ponto de alagamento	Manutenção do número de áreas com ponto de alagamento	Redução do número de áreas com ponto de alagamento
Índice de vias pavimentadas na área urbana	Manutenção do índice de vias pavimentadas na área urbana	Elevação do índice de vias pavimentadas na área urbana

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 68 – Demandas de pavimentação nas vias da sede de Macururé.

Ano	Horizonte de planejamento	Índice de vias pavimentadas	Total de vias pavimentadas (m)
2019	Imediato	-	-
2021	Curto	5%	993
2025	Médio	10%	1.986
2037	Longo	20%	3.971

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Neste cenário considera-se que o município será capaz de realizar a pavimentação nas principais vias, totalizando 20% ao final do horizonte de planejamento, o que aumentará o índice de vias pavimentadas. A Figura 30 apresenta o gráfico das vias pavimentadas para o Cenário 2. Além disso, neste cenário é prevista a implantação de sistemas de microdrenagem no ponto de alagamento da comunidade de Formosa, mitigando os efeitos de eventos extremos de chuva.

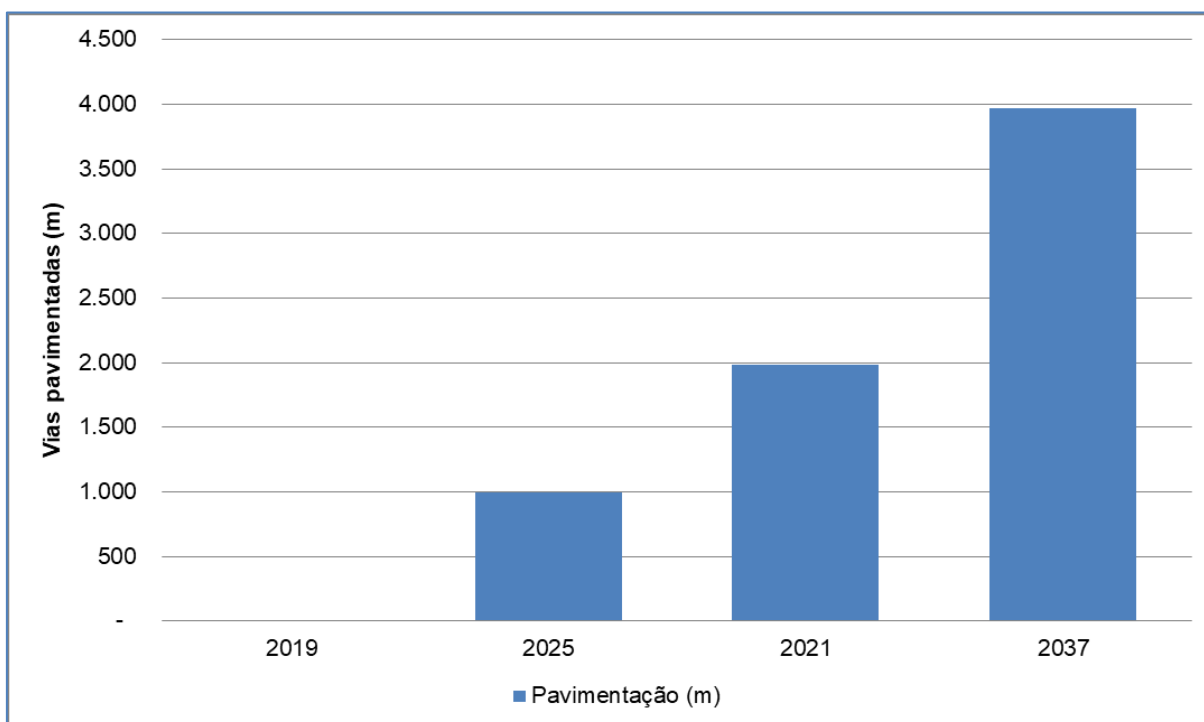


Figura 30 – Vias pavimentadas no Cenário 2.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.4.3. Análise Comparativa dos Cenários para o Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Nos cenários apresentados foi abordada a manutenção e a melhoria dos serviços prestados, tanto nos pontos de alagamento quanto na pavimentação das vias da sede municipal. A pavimentação do município foi abordada por meio da variação nos índices de vias pavimentadas na sede municipal. Além disso, os cenários foram avaliados conforme o número de áreas com pontos de alagamento no município. Atualmente, o município apresenta pontos de alagamento na comunidade de Formosa, onde são comuns em eventos extremos de ocorrência de chuva. O ponto é localizado na parte mais baixa da comunidade, recebendo todo o escoamento das chuvas.

Analisando ambos os cenários, é visível que o Cenário 1 se apresenta como o cenário tendencial atual, onde o manejo de águas pluviais e drenagem urbana não estão na lista de prioridades do município. Assim, não são previstas obras de



melhorias dos sistemas de drenagem, incluindo pavimentação e instalação de mecanismos de microdrenagem. Já o Cenário 2 contempla a pavimentação de 20% das vias da sede municipal, além da redução do número de áreas com pontos de alagamento até o fim do horizonte de planejamento do PMSB.

4.4.4. Definição do Cenário Normativo para o Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

A partir dos cenários alternativos e das características dos sistemas de drenagem do município de Macururé, foi definido como cenário normativo para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana o Cenário 2. Para tanto, leva-se em consideração que:

- O ponto de alagamento na comunidade de Formosa é eliminado com a instalação de galeria de drenagem para o escoamento das águas pluviais acumuladas; e
- Os índices de pavimentação chegam a 20% para a sede municipal, com metas no horizonte de planejamento do PMSB compatíveis com a possibilidade de investimento do município.

Desta forma, o Cenário 2 servirá de base para a definição dos programas, projetos e ações relacionados às infraestruturas de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

4.5. Considerações Finais

Neste Capítulo foram apresentados os cenários alternativos para cada eixo dos serviços de saneamento básico, o que permitiu avaliar as necessidades de cada um deles. Para cada eixo foi definido um cenário normativo que servirá de base para a definição dos objetivos e metas, e para a elaboração de programas, projetos e ações que buscam a universalização dos serviços de saneamento básico no município.



Para os serviços de abastecimento de água potável, o cenário normativo adotado considera a manutenção de 100% do abastecimento de água potável, a manutenção no consumo *per capita* e a redução das perdas de água na distribuição. Para a população rural, considera-se que haverá aumento na disponibilização de sistemas simplificados de abastecimento de água com atenção especial às áreas consideradas críticas, ou seja, àquelas que atualmente são abastecidas por carros-pipa e com armazenamento de água (de chuva ou não) em cisternas.

No que se refere aos serviços de esgotamento sanitário, considera-se a ampliação dos serviços até ter 100% do esgoto doméstico gerado na área urbana sendo coletado e tratado; nas áreas rurais deve-se incentivar a adoção de soluções individuais de tratamento e disposição final de esgoto doméstico.

Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, devem ser implantadas ações de educação ambiental que visem a não geração e reutilização dos resíduos de forma a não aumentar a geração *per capita* do município. Para a universalização dos serviços, a coleta domiciliar e a coleta seletiva devem ser expandidas para as localidades rurais. Com a ampliação da coleta seletiva e melhorias nas infraestruturas disponíveis para a triagem dos resíduos recicláveis, também espera-se o aumento no índice de recuperação de recicláveis.

Por sua vez, o cenário normativo para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana considera a redução do número de ocorrências de eventos de alagamento a partir do aumento das infraestruturas dos sistemas de microdrenagem.

Os cenários normativos servirão como base para a elaboração dos programas, projetos e ações deste PMSB.



5. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS, METAS E INDICADORES POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

Neste capítulo são apresentados os objetivos gerais e específicos, as metas e os respectivos indicadores para os quatro eixos do saneamento básico, ou seja, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana – estes são compatibilizados com as carências e cenários normativos de maneira a atender a necessidade de demanda futura dos serviços públicos. As metas foram estabelecidas em conformidade com os objetivos para os prazos imediato, curto, médio e longo, de maneira progressiva, a fim de alcançar a universalização dos serviços.

Para o monitoramento das metas operacionais quantitativas são definidos indicadores; estes tem a função de dar suporte à avaliação das metas ao longo do horizonte de planejamento do PMSB. Indicadores são ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas por meio de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem (IBGE, 2017).

5.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável

5.1.1. Objetivos Gerais e Específicos

Objetivo Geral

Garantir a universalização do acesso à água potável em quantidade, qualidade e regularidade para a população urbana e rural do município mediante a prática de modicidade tarifária.



Objetivos Específicos

- Universalizar os serviços de abastecimento de água potável na área urbana;
- Controlar as perdas de água no sistema urbano;
- Continuar a garantir capacidade de reservação da água tratada em área urbana;
- Garantir a qualidade da água no sistema urbano e nos sistemas rurais abastecidos;
- Garantir o atendimento ao abastecimento de água potável para a população rural por meio da regularização dos sistemas simplificados de abastecimento já existentes, concedendo confiabilidade e regulação; e
- Garantir o atendimento ao abastecimento de água potável para a população rural por meio do incentivo à implantação de sistemas simplificados de abastecimento, confiáveis e regulados.

5.1.2. Metas

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento por meio de indicadores.

- Atingir e manter atendimento de 100% da população urbana com rede de distribuição de água;
- Ampliar em 80% (de 21,67 m³/h para 38,12 m³/h) a capacidade de produção dos sistemas de abastecimento de água da área urbana;
- Ampliar em 90% (de 123 m³ para 232 m³) a capacidade de reservação plena para evitar eventos de interrupção no abastecimento por falhas no armazenamento e distribuição;
- Manter o índice de perdas de água no sistema urbano em 31,58%;
- Monitorar, semestralmente, todas as fontes de captação de água para abastecimento coletivo (urbano e rurais);
- Ter todos os sistemas de abastecimento de água simplificados nas áreas rurais adequados e com sistema de gestão implementado; e



- Ampliar em 100% o atendimento à população rural por meio de adutoras, poço ou nascente com canalização interna.

5.1.3. Indicadores

Um dos objetivos dos indicadores é identificar aspectos dos serviços de saneamento; a evolução histórica dos mesmos permite monitorar a evolução dos programas. Para os serviços de abastecimento de água potável, os indicadores são apresentados na Tabela 69.

Tabela 69 – Indicadores para os serviços de abastecimento de água potável.

Indicador	Descrição
A1	Índice de economias urbanas atendidas com rede de distribuição de água (%) $EUrbA = \frac{\text{Economias urbanas atendidas com rede de água}}{\text{Economias urbanas}} \times 100$
A2	Índice da necessidade de reservação de água instalada (%) $NRAI = \frac{\text{Volume de reservação de água instalada}}{\text{Necessidade de reservação de água instalada}} \times 100$
A3	Índice de perda de água na distribuição (%) $IPD = \frac{\text{Volume anual de água consumida}}{\text{Volume anual de água disponibilizada}} \times 100$
A4	Índice de fontes monitoradas semestralmente (%) $FMS = \frac{\text{Total de fontes monitoradas semestralmente}}{\text{Total de fontes}} \times 100$
A5	Domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna (%) $DRA = \frac{\text{Domicílios rurais abastecidos por rede e por poço ou nascente}}{\text{Domicílios rurais}} \times 100$

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Metas Estabelecidas para os Indicadores

Para os indicadores propostos acima foram estabelecidas metas progressivas no horizonte de planejamento conforme apresentado na Tabela 70.



Tabela 70 – Metas para os indicadores dos serviços de abastecimento de água potável ao longo do horizonte de planejamento.

Indicador	2019 Imediato	2021 Curto	2025 Médio	2037 Longo
A1. Índice de economias urbanas atendidas com rede de distribuição de água (%)	85	90	100	100
A2. Índice da necessidade de reservação de água instalada (%)	64	90	100	100
A3. Índice de perdas de água na distribuição (%)	31,58	31,58	31,58	31,58
A4. Índice de fontes monitoradas semestralmente (%)	100	100	100	100
A6. Domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna (%)	38	60	70	100

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

5.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

5.2.1. Objetivos Gerais e Específicos

Objetivo Geral

Implantar o sistema de coleta de esgoto sanitário na área urbana do município e garantir a universalização do acesso à população urbana, incluindo soluções intermediárias de fossas sépticas e promover a destinação adequada do esgoto sanitário na área rural, concomitante às ações de adequação de abastecimento de água.

Objetivos Específicos

- Implantar o sistema de coleta e tratamento de esgoto na área urbana do município;
- Implantar o sistema de tratamento do esgoto coletado;
- Apoiar e fiscalizar a construção de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área rural.



5.2.2. Metas

As metas foram estabelecidas de forma a representar os objetivos específicos, garantindo seu acompanhamento por meio de indicadores.

- Atender 86% da população urbana com coleta de esgoto;
- Tratar 93% do esgoto coletado no sistema urbano;
- Ter 70% das economias não atendidas por rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento de esgoto, considerando a área urbana e rural; e
- Ter 100% dos serviços de esgotamento sanitário com cobrança de tarifas.

5.2.3. Indicadores

Para os serviços de esgotamento sanitário, os indicadores relacionados são apresentados na Tabela 71.

Tabela 71 – Indicadores para os serviços de esgotamento sanitário.

Indicador	Descrição
E1	Índice de economias urbanas atendidas por rede coletora de esgoto (%) $E_{UrbE} = \frac{\text{Economias urbanas atendidas por rede de esgoto}}{\text{Economias urbanas}} \times 100$
E2	Índice de tratamento do esgoto coletado (%) $TEC = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado}} \times 100$
E3	Índice de economias não atendidas com rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento (%) $TEC = \frac{\text{Economias não atendidas com rede de esgoto com sist. unit. de trat.}}{\text{Total de economias}} \times 100$
E4	Índice de economias com serviços de esgotamento sanitário com cobrança de tarifas (%) $TEC = \frac{\text{Economias com serviços de esgotamento sanitário com cobrança}}{\text{Ecoomias com serviços de esgotamento sanitário}} \times 100$

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Metas Estabelecidas para os Indicadores

As metas progressivas estabelecidas para os serviços de esgotamento sanitário são apresentadas na Tabela 72.

Tabela 72 – Metas para os indicadores dos serviços de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de planejamento.

Indicador	2019 Imediato	2021 Curto	2025 Médio	2037 Longo
E1. Índice de economias urbanas atendidas com rede coletora de esgoto (%)	20	30	40	86
E2. Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	25	35	50	93
E3. Índice das economias não atendidas com rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento (%)	15	40	60	70
E4. Índice de economias com serviços de esgotamento sanitário com cobrança de tarifas (%)	100	100	100	100

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

5.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

5.3.1. Objetivos Gerais e Específicos

Objetivo Geral

Universalizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com regularidade, continuidade e funcionalidade visando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento de resíduos sólidos, assim como a disposição final ambientalmente adequada.

Objetivos Específicos

- Criação de políticas públicas de educação ambiental e que visem a não geração, redução e reutilização dos resíduos sólidos urbanos;
- Desenvolvimento da gestão pública, com reestruturação e capacitação, provendo recursos técnicos, materiais e operacionais necessários com Programa de capacitação técnica do corpo técnico municipal;



- Criação e implementação de programa de coleta e recebimento de resíduos da construção civil e estabelecimento de legislação específica visando o reaproveitamento dos produtos gerados em obras públicas;
- Criação e implantação do sistema de logística reversa no município para destinação final ambientalmente adequada de resíduos perigosos;
- Análise dos resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados no município, nos estabelecimentos públicos e privados e a obrigatoriedade dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) por parte destes estabelecimentos e sua destinação final adequada. Sem este instrumento de controle, os RSS são misturados com os demais e enviados para a coleta domiciliar;
- Ampliação do sistema de coleta domiciliar de resíduos para cobertura de 100% do município, incluindo as áreas rurais;
- Criação do programa de coleta seletiva para atendimento de todo município (sede municipal e comunidades rurais), para melhor reaproveitamento dos materiais recicláveis, enviando para a destinação final um volume menor de resíduos; e
- Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados no município, encerrando a área de disposição final inadequada utilizada atualmente (lixão).

5.3.2. Metas

As metas foram estabelecidas de forma a atender os objetivos específicos e foram divididas em metas institucionais – aquelas que dependem da administração pública, tais como mudanças na legislação e capacitação da equipe técnica, entre outras; e metas operacionais – que se configuram como as metas a serem atingidas por meio de ações e projetos com indicadores definidos para o monitoramento destas.



Metas Institucionais

- **Adequar a e regulamentar a legislação municipal referente a gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.**

A adequação e regulamentação da legislação municipal deverá incluir a definição da obrigatoriedade e estabelecimento de prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos geradores previstos no artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

- **Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos.**

Implantação e manutenção dos sistemas de informações para gestão de resíduos sólidos. Estes sistemas de informações são banco de dados com informações de quantitativos de resíduos coletados e destinados pela prefeitura e pelos grandes geradores. Os grandes geradores devem possuir Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

- **Desenvolver, divulgar e promover treinamentos de integração para novos servidores, treinamento de formação para servidores que estão iniciando a atuação na área de resíduos sólidos e treinamento para aperfeiçoamento de quem já atua na área, além de transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.**

A disseminação de informações a respeito da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para os demais servidores públicos, lideranças comunitárias e demais interessados na importância da gestão de resíduos sólidos será abordada por meio do Programa de Educação Ambiental.

- **Promover campanhas permanentes de educação ambiental formal e não formal que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, incluindo informações sobre a segregação destes resíduos e disposição adequada para a coleta.**



Sugere-se à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, que em conjunto com a Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer, estabeleçam práticas, no âmbito escolar, sobre educação ambiental. Poderão ser realizadas atividades tanto dentro como fora da sala de aula de maneira que os estudantes aprendam sobre a adequada segregação, e disposição final de resíduos visando a sua reciclagem e sua reutilização. Da mesma forma, campanhas de educação ambiental não formal devem ser desenvolvidas no sentido de promover a não geração, redução e reutilização de resíduos sólidos.

- **Promover campanhas de divulgação e mobilização sobre a coleta seletiva de recicláveis e segregação dos resíduos orgânicos compostáveis na área urbana e rural do município.**

Atividades de conscientização da segregação adequada dos resíduos, além de alertar sobre o novo sistema de coleta seletiva devem ser realizadas no município. Estas campanhas poderão ser feitas por meio de programas de rádio, carros de som, entregas de panfletos, mobilização em praças da cidade, entre outras atividades.

- **Promover campanhas permanentes de divulgação e mobilização para a coleta de resíduos na área rural, por meio da educação formal e não formal.**

Campanhas de divulgação sobre os locais estabelecidos como pontos de entrega voluntária (PEVs) nas comunidades rurais devem ser realizadas no sentido de expandir a coleta domiciliar de resíduos na área rural. Além disso, informações sobre a segregação adequada dos resíduos devem ser divulgadas para a expansão da coleta seletiva também nas comunidades rurais.

- **Promover campanhas de divulgação da disponibilidade de solicitação dos serviços de coleta de resíduos de construção civil (RCC) e resíduos volumosos pela prefeitura.**

É necessária a divulgação destes serviços por meio de material impresso ou anúncios nos meios de comunicação da prefeitura. Desta forma, a população estará informada sobre a necessidade de coleta destes resíduos, e sobre a forma como a coleta é realizada.



- **Implementar a coleta de resíduos da construção civil e resíduos volumosos por meio de coleta sob demanda, realizando ampla divulgação do serviço por meio de material impresso e anúncios nos meios de comunicação.**

Sugere-se à prefeitura municipal estabelecer o serviço de coleta de RCC por meio de um sistema de comunicação onde os geradores poderão entrar em contato com a prefeitura para o agendamento do serviço.

- **Estabelecer e manter contrato para coleta, tratamento e destinação de resíduos de serviços de saúde gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.**

O município deverá estabelecer contrato com empresa especializada nestes serviços, além de estabelecer procedimento de fiscalização e autuação sobre despejos irregulares de RSSs.

- **Estabelecer campanha de educação ambiental sobre a logística reversa de resíduos, tipos de resíduos com logística reversa obrigatória e locais de entrega para disposição final adequada.**

Uma forma de cumprir esta meta é por meio da distribuição de informativos a respeito do produto que está sendo adquirido e que deve ser devolvido ao estabelecimento após o uso em função da logística reversa.

- **Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.**

Para os comerciantes desses produtos (tipos de resíduos com logística reversa obrigatória), sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte o desenvolvimento de reuniões para difundir os conhecimentos legais à respeito da logística reversa e seus benefícios à população, usuários, comerciantes e fabricantes.

Metas Operacionais

- **Manter atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares.**



O município de Macururé já atende 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares. Portanto, deve fazer parte do planejamento deste município manter tal atendimento.

- **Estabelecer locais para a implantação de pontos de entrega voluntária (PEVs) nas comunidades rurais, com a infraestrutura adequada para o acondicionamento do volume de resíduos sólidos para a área de abrangência de tal ponto.**

Os pontos de entrega de entrega voluntária de resíduos devem ser implantados por meio da instalação de contêineres em comunidades rurais. Estes devem estar devidamente identificados como pontos de entrega voluntária (PEVs) para a realização das coletas de resíduos. Os contêineres podem ser divididos entre rejeitos e recicláveis, assim a coleta seletiva é expandida para comunidades rurais.

- **Estabelecer frequência de coleta – adequando funcionários, dias, horários e roteiro – para melhor atender as comunidades rurais com a coleta de resíduos.**

Para expandir a coleta de resíduos na área rural, sugere-se à administração pública de Macururé estabelecer, em termo aditivo de contrato, com a prestadora de serviços que realiza a coleta de resíduos na área urbana, a expansão da coleta de resíduos nos PEVs. A frequência de coleta pode ser estabelecida conforme a necessidade.

- **Estabelecer o local de unidade de triagem e compostagem com cobertura, equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva para melhor atendimento à coleta seletiva e à associação de catadores.**

Haverá a necessidade de criação da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) do município para o estabelecimento da coleta seletiva no município. Esta estruturação também visa a criação de área coberta para o armazenamento de resíduos volumosos e pátio para o armazenamento temporário de resíduos da construção civil. Além disso, o estabelecimento da UTC deve contar com equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs) para a proteção dos trabalhadores do local.



- **Contratar, emergencialmente, aterro sanitário privado para transporte e destinação dos resíduos sólidos advindos da coleta domiciliar, após transbordo.**

Deve ser realizada a contratação de aterro sanitário privado para a destinação final de resíduos sólidos da estação de transbordo. Para tanto, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária deve entrar em contato com os locais da região onde há aterros privados e avaliar a melhor opção conforme o custo-benefício para a disposição final adequada de resíduos sólidos.

- **Realizar parceria com municípios da região para implantação de um aterro regional.**

No Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bahia, a melhor solução para Macururé é estabelecer parceria com o município de Chorrochó para a disposição final dos resíduos em aterro simplificado de pequeno porte (ASPP).

- **Contratar projeto de encerramento e recuperação da área utilizada para o descarte de rejeitos atualmente e implementar as ações de encerramento e recuperação da área.**

O projeto de encerramento e recuperação do antigo lixão deve ser feito por se tratar de um passivo ambiental, conforme designado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010).

5.3.3. Indicadores

Foram definidos 6 indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Estes são apresentados na Tabela 73.



Tabela 73 – Indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Indicador	Descrição do indicador
R1	Geração per capita (kg/hab.dia) $GPc = \frac{\text{resíduos gerados em um dia no município}}{\text{número de habitantes}}$
R2	Índice de cobertura da coleta domiciliar de resíduos na área urbana (%) $Cob. Urbana = \frac{\text{População Urbana atendida com coleta domiciliar (hab)}}{\text{População Urbana}} \times 100$
R3	Índice de cobertura da coleta domiciliar de resíduos na área rural (%) $Cob. Rural = \frac{\text{População Rural atendida com coleta domiciliar (hab)}}{\text{População Rural}} \times 100$
R4	Índice de cobertura da coleta domiciliar de resíduos no município (%) $Cob. Coleta = \frac{\text{População total atendida com coleta domiciliar (hab)}}{\text{População Total}} \times 100$
R5	Índice de cobertura da coleta seletiva de resíduos no município (%) $Cob. Seletiva = \frac{\text{População total atendida com coleta domiciliar (hab)}}{\text{População Total}} \times 100$
R6	Índice de recuperação de recicláveis (%) $Cob. Seletiva = \frac{\text{Quantidade de materiais recicláveis recuperados}}{\text{Total de recicláveis coletados}} \times 100$

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Metas Estabelecidas para os Indicadores

Para os indicadores propostos na Tabela 73, foram estabelecidas metas progressivas ao longo do horizonte de planejamento conforme apresentado na Tabela 74.



Tabela 74 – Metas para os indicadores ao longo do horizonte de planejamento.

Indicador	2019 Imediato	2021 Curto	2025 Médio	2037 Longo
R1. Geração <i>per capita</i> (kg/hab.dia)	0,6	0,6	0,6	0,6
R2 Índice de cobertura da coleta domiciliar de resíduos na área urbana (%)	100	100	100	100
R3. Índice de cobertura da coleta domiciliar de resíduos na área rural (%)	0	16	48	100
R4. Índice de cobertura da coleta domiciliar de resíduos no município (%)	40	50	70	60
R5. Índice de cobertura da coleta seletiva de resíduos no município (%)	5	20	45	100
R6. Índice de recuperação de recicláveis (%)	5	10	15	25

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

5.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

5.4.1. Objetivos Gerais e Específicos

Objetivo Geral

Universalizar os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana com regularidade, continuidade e funcionalidade visando evitar alagamentos, enchentes e inundações no município e garantir a adequada coleta e destinação das águas pluviais e o controle de erosões.

Objetivos Específicos

- Desenvolvimento da gestão pública, com reestruturação e capacitação, provendo recursos técnicos, materiais e operacionais necessários com programas de capacitação técnica do corpo técnico municipal;
- Estabelecer legislação e fiscalização para garantir o adequado controle de águas pluviais em edificações privadas;
- Estabelecer programas de educação ambiental para limpeza urbana e drenagem de águas pluviais;



- Controlar o escoamento de água nos pontos de lançamento das galerias pluviais evitando a ocorrência de processos erosivos; e
- Estabelecer serviços de manutenção periódica dos sistemas de microdrenagem urbana.

5.4.2. Metas

As metas foram estabelecidas de forma a atender os objetivos específicos e foram divididas em metas institucionais e metas operacionais. Estas são apresentadas na sequência.

Metas Institucionais

- **Capacitar a equipe técnica da prefeitura a exigir projetos de drenagem urbana para novos loteamentos, novas ruas e demais estabelecimentos que se verificar necessário.**

A administração pública pode investir, conforme Plano Plurianual, no treinamento da equipe técnica no que diz respeito sobre manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Desta maneira, a equipe técnica estará capacitada para a exigência de projetos de drenagem urbana para novos loteamentos, aprimorando a gestão destes serviços.

- **Realizar cadastramento do arruamento e sistemas de microdrenagem das áreas urbanas do município.**

O cadastro do arruamento e sistemas de microdrenagem visa manter atualizadas as informações de pavimentação para auxiliar na execução de novas obras e projetos.

- **Adequar e regulamentar legislação municipal referente ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, incluindo a exigência de projetos de drenagem para novos loteamentos e coeficiente mínimo de permeabilidade.**

Para garantir a adequação de novos loteamentos e novos empreendimentos aos sistemas de microdrenagem já existentes no município, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte



desenvolver um projeto de lei; o qual será enviado à Câmara Municipal de Vereadores para aprovação e publicação no Diário Oficial do município.

Metas Operacionais

- **Ampliar a pavimentação, meio fios e sarjetas nas vias de toda a área urbana do município.**

Faltam investimentos na pavimentação da área urbana bem como a implementação de galerias e redes de drenagem. A ampliação da pavimentação na sede municipal pode ser realizada por meio de licitação e contratos com construtoras especializadas.

- **Instalar mecanismos de microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na localidade de Formosa.**

É necessária a instalação de mecanismos de microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para o controle de vazão na área de ocorrência de alagamentos na localidade de Formosa.

5.4.3. Indicadores

Para o monitoramento das metas operacionais quantitativas foram definidos 6 indicadores para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Desta forma foram definidos 2 indicadores para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana como apresentado na Tabela 75.

Tabela 75 – Indicadores para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Indicador	Descrição do indicador
D1	Vias Pavimentadas (%) $\text{Índice de pavimentação de vias} = \frac{\text{Extensão de vias pavimentadas}}{\text{Extensão de vias da área urbana}} \times 100$
D2	Rede de drenagem existente (%) $\text{Índice de rede drenagem} = \frac{\text{Extensão da rede de drenagem}}{\text{Extensão de vias pavimentadas}} \times 100$

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Metas Estabelecidas para os Indicadores

Para os indicadores propostos acima foram estabelecidas metas progressivas ao longo do horizonte de planejamento como apresentado na Tabela 76.

Tabela 76 – Metas para os indicadores ao longo do horizonte de planejamento.

Indicador	2019 Imediato	2021 Curto	2025 Médio	2037 Longo
D1. Vias pavimentadas na sede municipal (%)	0	5	10	20
D2. Rede de drenagem existente na sede municipal (%)	0	5	10	20

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

5.5. Diretrizes para a Revisão do PMSB

Conforme estabelecido pela Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), os PMSBs devem ser revisados periodicamente, em prazo não superior a quatro anos. Além disso, este deve ser realizado anteriormente à elaboração do Plano Plurianual do município. Neste contexto, estabelecer diretrizes em um PMSB, garante o caminho a ser seguido para se alcançar os objetivos e as respectivas metas ao longo dos 20 anos de planejamento do PMSB. Nesse sentido são estabelecidas diretrizes gerais com base em pontos cruciais para a universalização dos serviços de saneamento básico e para o desenvolvimento jurídico, institucional e socioeconômico do município. As diretrizes do PMSB são apresentadas na Tabela 77.

Além das diretrizes apresentadas na tabela acima, sugere-se a manutenção e atualização constante do Sistema de Informações do PMSB de Macururé de forma a se realizar o cálculo periódico dos indicadores. Este Sistema de Informações será abordado no Produto 5 do PMSB, o qual apresentará um Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico. Os indicadores são uma forma de monitoramento da adequada prestação de serviços de saneamento básico, avaliando a sua eficiência, eficácia e efetividade. Desta forma, o preenchimento e atualização constante das informações necessárias para o



cálculo dos indicadores no Sistema de Informações do PMSB deve ser uma diretriz adotada pela administração pública a ser considerada nas revisões deste documento. Caso sejam apontadas falhas na eficácia, eficiência e efetividade dos programas e ações propostas, estas deverão ser consideradas nas revisões do PMSB de forma tal que seja garantida a universalização dos serviços de saneamento básico no município.

Tabela 77 – Diretrizes para a revisão do PMSB de Macururé.

Eixo	Diretrizes
Desenvolvimento Jurídico, Institucional e Socioeconômico	<ul style="list-style-type: none">• Estabelecer a Política Municipal de Saneamento Básico;• Designar os prestadores de serviços de saneamento básico; e• Promover a participação e controle social.
Serviços de Abastecimento de Água Potável	<ul style="list-style-type: none">• Estabelecer sistemas simplificados de abastecimento de água;• Monitorar as outorgas de uso de recursos hídricos;• Expandir o atendimento de água potável por meio de poços e nascentes em localidades atendidas pela Operação Carro-Pipa; e• Expandir o atendimento de água potável por meio de poços e nascentes em localidades onde o abastecimento de água é realizado por meio do armazenamento da água da chuva.
Serviços de Esgotamento Sanitário	<ul style="list-style-type: none">• Ampliar os sistemas de coleta e tratamento de esgoto doméstico na sede municipal;• Monitorar as outorgas de lançamento de efluentes; e• Estabelecer cobrança da implantação de sistemas unitários em locais não atendidos pelo sistema público de tratamento de esgoto doméstico.
Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none">• Manter coleta de resíduos na área urbana e rural;• Estabelecimento da coleta seletiva e reutilização dos materiais recicláveis;• Realização das atividades de educação ambiental; e• Redução dos riscos à saúde pública e poluição ambiental.
Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	<ul style="list-style-type: none">• Erradicação dos pontos de alagamentos no município; e• Melhorias na pavimentação e nos sistemas de microdrenagem da área urbana.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



5.6. Considerações Finais

Neste capítulo foram definidos os objetivos gerais, objetivos específicos, metas e indicadores para cada eixo dos serviços de saneamento básico. As diretrizes para a revisão do PMSB, bem como os indicadores que permitem avaliar a evolução das metas estabelecidas também foram apresentados.

As metas foram para prazos imediato, curto, médio e longo com vistas à expansão e universalização dos serviços de saneamento básico. Destaca-se que, para o cumprimento das metas, serão propostos programas, projetos e ações. Os programas, projetos e ações são elaborados considerando o horizonte de planejamento de 20 anos, e demandarão esforços de todos os atores envolvidos - destaca-se que estes esforços serão sempre no sentido de aumentar a cobertura dos serviços, principalmente nos lugares mais carentes de infraestruturas. O objetivo final sempre é a universalização dos serviços de saneamento básico.



6. ATENDIMENTO ÀS ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com o Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 2 deste PMSB), o município não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Desta forma, neste capítulo é apresentado o conteúdo mínimo especificado no artigo 19 da Lei nº 12.305/2010 De acordo com o artigo 19, o conteúdo mínimo, referente ao prognóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é:

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

...III - Identificação das possibilidades de implantação ou de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, e proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

...XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de



resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33.

Nesse sentido, o conteúdo mínimo é apresentado nas próximas seções.

6.1. Possibilidades de Soluções Consorciadas

6.1.1. Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território do Sertão Baiano

Macururé participa do Consórcio Desenvolvimento Sustentável do Território do Sertão Baiano, o qual tem como finalidades estabelecer relações de cooperação federativa, atuar na gestão estratégica de serviços públicos, por interesses comuns dos municípios consorciados e da sociedade, além de promover o desenvolvimento territorial sustentável. Desta forma, o município poderá realizar estudos de viabilidade para o manejo de resíduos sólidos em conjunto com os demais municípios participantes do consórcio. A Figura 31 apresenta a localização dos 26 municípios participantes desse consórcio.

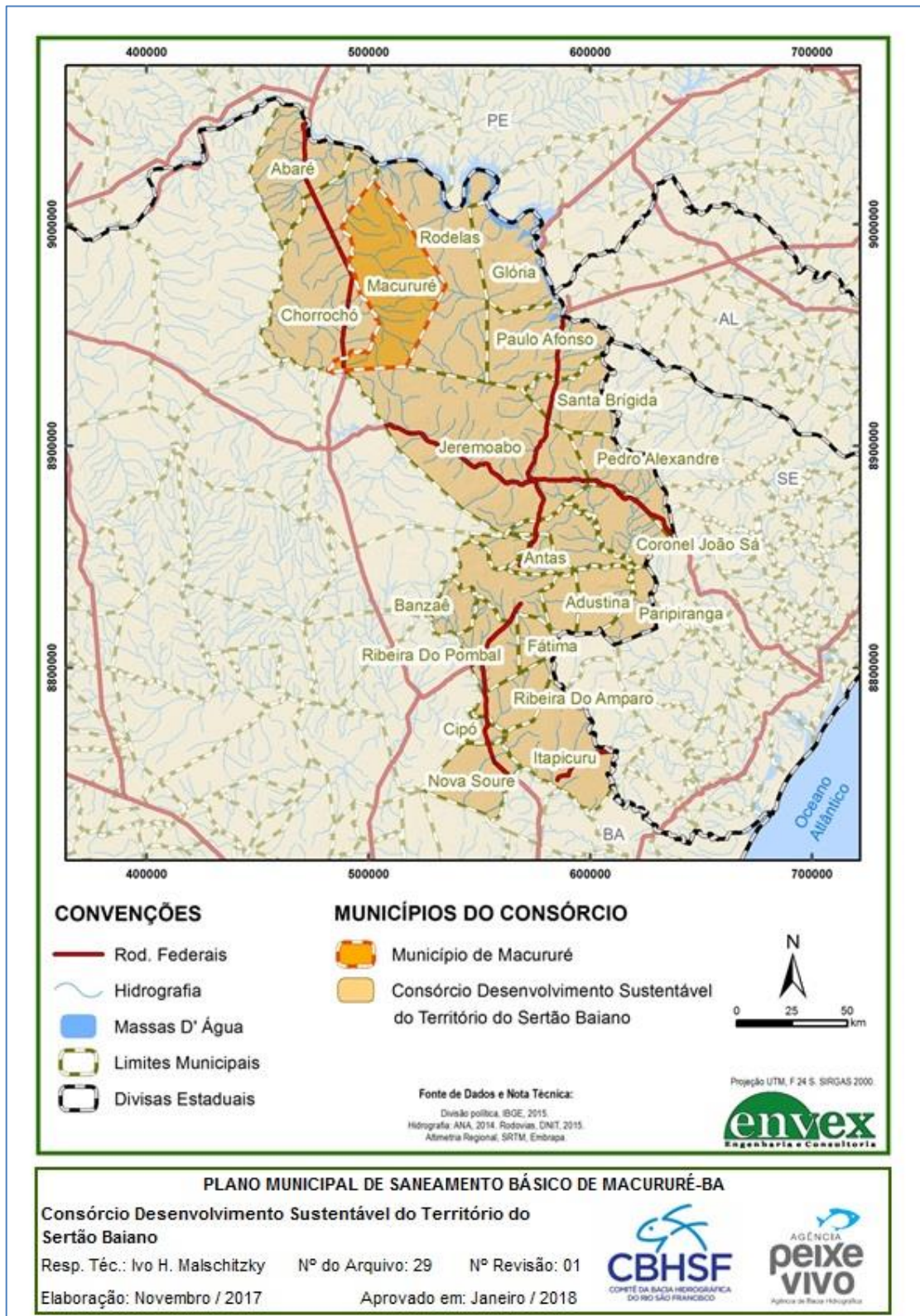


Figura 31 – Municípios integrantes do CDS do Território do Sertão Baiano.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



6.1.2. Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos no Estado da Bahia

O Estudo de Regionalização Integrada de Resíduos no Estado da Bahia foi elaborado, em 2012, de forma participativa, com proposta discutida e validada em reuniões e seminário estadual. Neste estudo, foram definidos 105 arranjos territoriais compartilhados para o manejo de resíduos sólidos, compostos de dois a nove municípios.

A principal referência utilizada para o planejamento e a regionalização de resíduos sólidos foi a Região de Desenvolvimento Sustentável (RDS), a qual é definida como uma organização espacial de municípios, que considera aspectos ambientais, sociais, institucionais, políticos, econômicos e culturais afins, bem como aspectos específicos do saneamento básico.

A partir da análise da situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos 278 municípios pesquisados, direta e indiretamente, foram definidos parâmetros, adotados critérios de aplicação e proposição de soluções tecnológicas para manejo dos resíduos sólidos.

Macururé está situada na RDS 17, chamada de Semiárido Nordeste II e Itaparica, com o município de sendo a sede Chorrochó. Para esta região, apresentam-se as seguintes soluções:

- Encerramento de lixão – população urbana menor que 10.000 habitantes;
- Aterro sanitário de pequeno porte (ASPP) – 1 unidade para população urbana abaixo ou igual a 40.000 habitantes; e
- Unidade de compostagem – 1 unidade vinculada a área de outras unidades propostas, independente do porte.

A Figura 32 apresenta a RDS 17, com o arranjo territorial dos municípios de Macururé e Chorrochó e as soluções propostas.

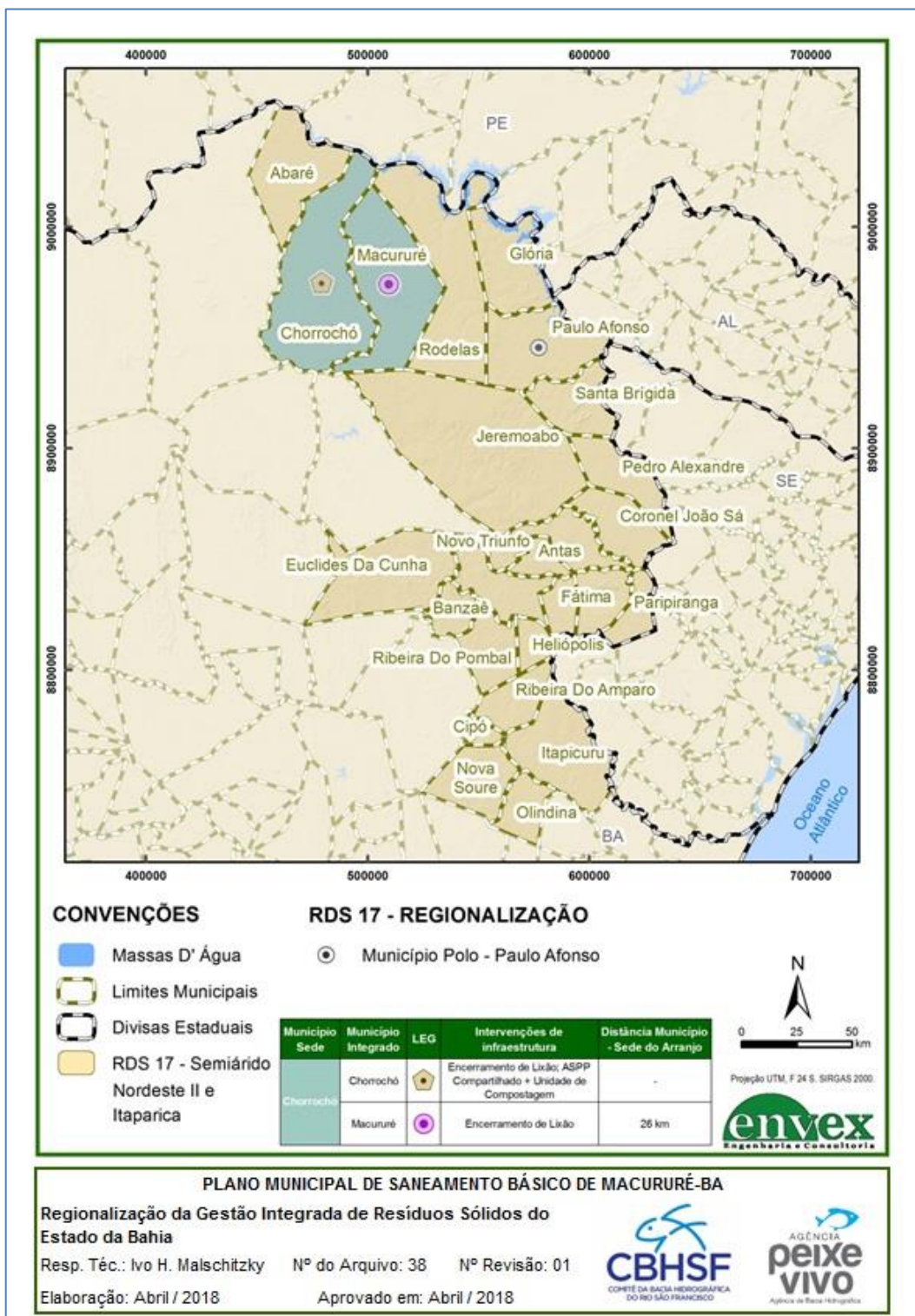


Figura 32 – Região de Desenvolvimento Sustentável número 17: Macururé e Chorrochó

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



6.2. Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda

Os mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda são ações que contribuem fortemente para a sustentabilidade econômica e financeira. Alguns destes mecanismos são:

- A adoção de rotas tecnológicas, como as definidas posteriormente neste PMSB, que possibilitam a redução dos resíduos a serem geridos, assim como as soluções para retenção dos resíduos *in situ*, para processamento local;
- A maximização das possibilidades de valorização dos resíduos, como as receitas que podem ser obtidas com recicláveis secos, com composto orgânico, com a redução de custeio pelo uso de agregados e outros produtos reciclados;
- A restrição ao uso dos serviços ofertados pelos entes públicos, por grandes geradores privados que têm suas próprias responsabilidades;
- Apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores e aos catadores em processo de organização, e proposição de acordos setoriais que os incluam;
- Incentivo da administração pública à indústria da reciclagem e compostagem, tendo em vista o fomento do uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados;
- Estimular a demanda de materiais recicláveis no mercado;
- Prioridade nas aquisições e contratações governamentais e particulares para produtos reutilizáveis e recicláveis;
- Valorização dos resíduos que não são reciclados em escala comercial no Brasil, como por exemplo, isopor, plástico laminado, embalagens Tetra Pak entre outros; e
- Maior responsabilidade por parte do setor privado no ciclo de vida dos seus produtos.

A quantidade de resíduos a ser gerida condiciona a sustentação econômica do processo. A adesão à coleta seletiva de recicláveis possibilita a inclusão de catadores, com a venda dos materiais segregados e processados em unidades de triagem; isso reduzirá os custos com a coleta desses materiais e com a manutenção



dos galpões, até sua eliminação com a adoção de um termo de compromisso com os setores empresariais responsáveis pelas embalagens. Por sua vez, resíduos orgânicos compostados poderão ser comercializados, gerando receitas que reduzirão também os custos de operação do sistema.

6.3. Sistema de Cálculo dos Custos

No município de Macururé não é cobrada taxa de limpeza pública devido à objeção por grande parte, se não da totalidade dos munícipes onde a principal fonte de renda é de assistência do Bolsa Família. Sendo assim, a implantação dessa taxa encontra muita resistência uma vez que os recursos financeiros já são bastante reduzidos.

No entanto, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve definir o sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a forma de cobrança desses serviços. Ainda, o sistema tarifário de cobranças da gestão de resíduos deve estar de acordo com as definições da Lei nº 11.445/2007 – Lei Nacional do Saneamento Básico, de forma a estabelecer as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços. De acordo com o artigo 35 da lei supracitada, as taxas ou tarifas decorrentes da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas; e
- III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.



Como regra, devem ser considerados para a composição dos custos dos serviços:

- Custos operacionais; e
- Investimentos necessários para atendimentos das metas do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e/ou Plano Municipal de Saneamento Básico.

O município deverá adequar o sistema de cobrança passando a vigorar a taxa de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, onde todos os custos relativos aos serviços prestados deverão ser considerados. A partir das possibilidades para cobrança dos serviços, conforme estabelecido na Lei de Saneamento Básico, propõem-se para o município de Macururé que a cobrança da taxa passe a considerar:

- Tipo de gerador: residencial, privado de pequeno porte, privado de grande porte; e
- Porte do imóvel: área edificada (imóveis edificados), testada do terreno (não edificados).

A definição dos valores a serem cobrados deve considerar os dois parâmetros apresentados. A previsão dos valores atribuídos aos parâmetros deve ser atualizada anualmente a partir dos gastos do ano anterior acrescidos de estimativa de aumento dos gastos para o ano em exercício.

A fórmula de cálculo da tarifa deverá considerar o mesmo parâmetro para todos os estabelecimentos residenciais (R); para os estabelecimentos privados considerados pequenos geradores de resíduos o parâmetro de cobrança será o mesmo residencial (R); para o caso de edifícios e condomínios com mais de uma unidade habitacional ou comercial será emitida uma taxa para cada unidade. Para os estabelecimentos privados e grandes geradores de resíduos, o parâmetro de cobrança será o residencial multiplicado por índice de geração de resíduos (i). Para a consideração referente ao imóvel, o parâmetro de cálculo será a área construída



para edificações e testada para lotes não edificados, conforme Tabela 78.

Tabela 78 – Parâmetros para o cálculo da taxa.

Tipo de gerador	Parâmetro
Residencial	R
Privado pequeno gerador	R
Privado Grande Gerador	R * i
Imóvel	Parâmetro
Testada	M
Área construída	2M

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Assim, a fórmula de cálculo para a taxa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (T) é definida conforme apresentado na Tabela 79 para cada tipo de imóvel e gerador.

Tabela 79 – Fórmulas de cálculo para cobrança da taxa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tipo de imóvel/gerador	Formula de cálculo
Terrenos não edificados	$T = M * \text{metros de testada}$
Edificações residenciais	$T = (2M * m^2) + R$
Edificações privadas de pequenos geradores	$T = (2M * m^2) + R$
Edificações privadas de grandes geradores	$T = (2M * m^2) + (R * i)$

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Desta maneira, anualmente o município deverá definir os valores a serem atribuídos aos parâmetros M e R, devendo também definir o índice de geração de resíduos para multiplicação a partir do volume de resíduo dos geradores de grande porte.

Nota-se que as despesas deverão subir mediante as adequações detalhadas neste plano, perfazendo estratégia fundamental a adequação do sistema de cobrança. Ou seja, deve-se realizar a incorporação de todos os custos relativos aos serviços prestados.

O serviço de coleta contempla a remoção periódica dos resíduos gerados em



imóveis edificados, mediante a aplicação de alíquota de 3% sobre a unidade fiscal do município (UFM), por m³ de lixo recolhido e por tipo de utilização do imóvel, observado o limite mínimo estabelecido no Código Tributário Municipal.

Por fim, o serviço de conservação de vias e logradouros públicos contempla a reparação e a manutenção de ruas, praças, jardins e similares, que visam manter ou melhorar as condições de utilização desses locais, mediante alíquota de 1% da UFM, por metro linear de testada nas vias públicas sem pavimentação asfáltica, e 2% da UFM sobre vias pavimentadas com asfalto, pedras poliédricas ou similar.

6.4. Metas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem

As metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, visam reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada. As metas relacionadas à redução da quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada foram apresentadas no item 4.3 e referem-se ao Cenário 2, definido como cenário normativo para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Este cenário promove a compatibilização qualitativa e quantitativa das demandas e necessidades de serviços.

6.5. Formas e Limites da Participação do Poder Público na Coleta Seletiva e Logística Reversa

Entre outros princípios e instrumentos introduzidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa. A PNRS define que a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos



sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos”.

A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS define a logística reversa como 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”. Neste contexto, são estabelecidas as formas e limites da participação do Poder Público na coleta seletiva e logística reversa conforme os itens apontados a seguir:

- **Regulamento expedido pelo poder público.**

A logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento, veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo. Antes da edição do regulamento, o Comitê Orientador deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública.

- **Acordos setoriais.**

Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

- **Termos de Compromisso.**

O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa, nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento.



6.5.1. Controle e Fiscalização

Para cada tipo de atividade de manejo de resíduos sólidos foram identificados os instrumentos da PNSB a serem implementados. Dentre estes estão os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), planos de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde (PGRSS), mecanismos de logística reversa (LR) e a possibilidade de instalação de pontos de entrega voluntária de resíduos (PEV) para a implementação da logística reversa.

Não cabe ao PMSB a definição de meta para apresentação ou fiscalização dos PGRSs, por já estarem estabelecidos na PNRS. No entanto é responsabilidade do Poder Público regulamentar os procedimentos para sua apresentação em formato eletrônico para simplificação do processo.

6.6. Considerações Finais

Neste capítulo foi apresentado o conteúdo mínimo, referente ao prognóstico, para atendimento às especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. De acordo com o artigo 19 da Lei nº 12.305/2010, foram apresentadas as possibilidades de ações consorciadas, os mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, sistema de cálculo dos custos, metas, forma de participação do poder público, além do controle e fiscalização. Programas, projetos e ações, serão apresentados posteriormente.



7. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

As carências identificadas na disponibilidade de serviços de saneamento básico no município – apresentados no Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico deste PMSB e retomados no Capítulo 2 deste documento – são fatores limitantes para o desenvolvimento sustentável e universalização dos serviços de saneamento básico. O conhecimento dessas carências permite a definição de cenários normativos para cada eixo do saneamento – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Com base nisso, são definidas alternativas de intervenção de forma a suprir as demandas futuras de saneamento básico. Estas alternativas de intervenção servirão de apoio para a elaboração dos programas, projetos e ações do PMSB, pois é a partir da implantação dos programas que os objetivos e metas serão cumpridos.

Nesse contexto, as próximas seções apresentam as alternativas de intervenção para cada um dos quatro eixos.

7.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável

7.1.1. Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável

A administração pública de Macururé tem dificuldades em relação à qualificação da gestão e operação dos serviços de abastecimento de água potável. Assim, é necessário realizar a capacitação da equipe técnica responsável pelos serviços, a fim de garantir o bom andamento da gestão destes serviços.



7.1.2. Gestão do Abastecimento de Água Municipal

A prefeitura tem pouca documentação técnica organizada sobre as estruturas dos sistemas de abastecimento de água da área rural. Grande parte da população rural é abastecida por meio da Operação Carro-Pipa, realizada pelo exército brasileiro. O abastecimento por poços e/ou nascente, bom como a manutenção, melhoria e ampliação está sob a responsabilidade da Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia (CERB), a qual atende por solicitação e cumpre uma programação de investimentos com recursos de várias fontes, tais como o PAC2/FUNASA, CEF/MCIDADES e TESOURO ESTADUAL.

Por sua vez, a gestão das estruturas de abastecimento de água das áreas urbanas é realizada pela prefeitura municipal. Como na maioria dos municípios brasileiros, não há controle nem organização, por parte do município, sobre as informações relacionadas ao abastecimento de água potável. Sendo assim, é necessário que as informações sejam organizadas de maneira tal que o município possa gerir adequadamente o abastecimento de água da população em todo o seu território.

7.1.3. Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana

A ampliação do sistema de abastecimento de água da sede vem cobrir o déficit de oferta atendendo o consumo reprimido, também afetado pela pouca reservação e pela falta de água em alguns horários. No que se refere a produção de água - atualmente de 6,02 L/s na sede municipal - esta necessita de aumento para suprir a demanda na área urbana, conforme estimado no cenário normativo. Além disso, há necessidade de ampliação da reservação (atualmente é de 123 m³ e deve ser aumentado para 232 m³).

Considerando o exposto acima, é necessário que o sistema de abastecimento de água da área urbana seja ampliado e melhorado.



7.1.4. Ampliação e Melhoria do Sistema Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural

A adutora do poço da Serra da Júlia, situado no município de Macururé, tem ligação com os sistemas da área urbana, e deve atender várias localidades de Macururé por estarem no alcance viável de abastecimento - caso das localidades de Formosa e São Francisco, hoje abastecidos pelo Programa Operação Carro-Pipa.

Os sistemas simplificados de abastecimento de água, com exceção da adutora Serra da Júlia, não tem ligação com os sistemas da área urbana. São independentes e abastecem vários povoados. Alguns são muito antigos e com capacidade extrapolada de produção, reservação, tratamento e distribuição. Este programa tem como intuito sugerir que antes de se fazer uma nova captação, adutoras, tratamentos simplificados e reservatórios/rede de distribuição, sejam verificados os sistemas existentes e a capacidade de receber novas ligações sem alterações ou melhorias com baixo custo.

De acordo com os dados do IBGE (2010), apresentados no diagnóstico, cerca de 3.000 habitantes da área rural estão em situação crítica de abastecimento e dependem da Operação Carro-Pipa e do abastecimento de cisternas pela água da chuva; aproximadamente 65% da população da área rural encontra-se nessa situação, a qual é considerada crítica. Desta forma, a ampliação de sistemas simplificados de abastecimento de água na área rural, seja por meio de adutoras, poços e/ou nascentes, visa o aumento da disponibilidade de água a ser distribuída para a população em situação crítica.

7.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

7.2.1. Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário

Da mesma forma que para o serviço de abastecimento de água potável, a administração pública possui dificuldades no que tange à qualificação da gestão e



operação dos serviços de esgotamento sanitário. Neste caso, é necessário realizar a capacitação da equipe técnica responsável pelos serviços, a fim de garantir o bom andamento e manutenção do mesmo.

7.2.2. Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal

A gestão das estruturas de esgotamento sanitário está sob responsabilidade da prefeitura, tanto para a área rural quanto para a área urbana. Na área rural a manutenção, melhoria e ampliação estão sob a responsabilidade da CERB, a qual atende por solicitação e cumpre uma programação de investimentos com recursos de várias fontes. Neste sentido, da mesma forma que para os serviços de abastecimento de água potável, a prefeitura possui pouca documentação técnica organizada sobre as estruturas dos sistemas de esgotamento sanitário da área urbana. Para a área urbana, a prefeitura é titular dos serviços, porém também não há informações organizadas para o monitoramento adequado do sistema. Isto implica na necessidade de ações no sentido de obter e organizar as informações necessárias para uma melhor gestão dos serviços de esgotamento sanitário.

7.2.3. Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana

A administração pública de Macururé precisa realizar investimentos na ampliação e implantação do sistema público de esgotamento sanitário na sede municipal (área urbana do município). A ampliação visa universalizar o atendimento com coleta e tratamento do esgoto sanitário na área urbana de Macururé.,

7.2.4. Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto

Para os casos em que a expansão da rede coletora de esgotamento sanitário não é possível, é dever da prefeitura auxiliar tecnicamente e incentivar a população a implantar sistemas unitários de tratamento de esgoto. O auxílio técnico pode



acontecer por meio da apresentação de informações de normas técnicas. Assim, mesmo sem a possibilidade de expandir a rede coletora do sistema público de esgotamento sanitário, os domicílios terão o tratamento e disposição final adequado do esgoto doméstico.

7.2.5. Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário

O monitoramento e a fiscalização dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto devem ocorrer tanto para os sistemas unitários como para o sistema público de esgotamento sanitário. Assim, o monitoramento e a fiscalização garantem a manutenção da salubridade e qualidade da água e do solo no município.

7.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

7.3.1. Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares Urbanos

Para o dimensionamento adequado da frota de coleta de resíduos domiciliares urbanos é fundamental o levantamento de informações referente à capacidade do volume de carga dos caminhões a serem utilizados para esse fim; para tanto é necessário conhecer o peso específico dos resíduos de acordo com o tipo de acondicionamento oferecido pelo equipamento.

De acordo com a ABES (2013), o peso específico dos resíduos domiciliares urbanos sem qualquer tipo de compactação, é de aproximadamente 273 kg/m³.

Quando coletado e compactado por caminhão modelo compactador hidráulico, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m³.

O município de Macururé dispõe apenas de um caminhão carroceria para a coleta dos resíduos, sendo assim, serão apresentadas capacidades de carga para:



- Caminhão compactador de 7m³;
- Caminhão compactador de 8 m³;
- Caminhão compactador de 9 m³; e
- Caminhão basculante de 12 m³.

Dessa forma, a capacidade de carga dos caminhões é dada pela equação:

$$C = V \times D$$

Na qual,

C = capacidade de carga do caminhão em peso por viagem;

V = volume máximo de carga do caminhão; e

D = densidade dos resíduos, com ou sem compactação, de acordo com o equipamento utilizado.

Desta forma, tem-se:

- Caminhão compactador de 7 m³ (C₁):

$$C_1 = 7m^3 \times 600 \text{ kg}/m^3 = 4.200 \text{ kg}$$

- Caminhão compactador de 8 m³ (C₂):

$$C_2 = 8m^3 \times 600 \text{ kg}/m^3 = 4.800 \text{ kg}$$

- Caminhão compactador de 9 m³ (C₃):

$$C_3 = 9m^3 \times 600 \text{ kg}/m^3 = 5.400 \text{ kg}$$

- Caminhão basculante de 12 m³ (C₄):

$$C_4 = 12m^3 \times 273 \text{ kg}/m^3 = 3.276 \text{ kg}$$

O município já possui contrato de coleta de resíduos domiciliares para atendimento da área urbana, portanto, se adquirir um caminhão basculante de 12 m³ poderá realizar a coleta nas comunidades rurais, e na coleta seletiva do município. A Figura 33 ilustra o modelo de caminhão recomendado.



Figura 33 – Caminhão basculante de 12 m³.

Fonte: Google Search, 2018.

7.3.2. Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares na Área Rural

As comunidades rurais não são atendidas com coleta convencional e, para não ocorrer acúmulo, os moradores queimam ou enterram seus resíduos como forma de “solucionar” o problema. A questão de não se realizar frequentemente a coleta seletiva na comunidade rural pode ser suprida com a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs).

Nos centros urbanos, os PEVs são geralmente utilizados para favorecer a coleta seletiva, ou seja, são desenhados para receber apenas o material reciclável. Já no caso de uso nas áreas rurais, a instalação de PEVs pode ser realizada por meio de contêineres para o acondicionamento dos resíduos domiciliares – incluindo os materiais recicláveis – e a coleta poderá ser realizada com os mesmos equipamentos utilizados na área urbana. Com a implantação dos contêineres, toda a população do meio rural deverá ser atendida pelo serviço de coleta, e os resíduos terão destinação final adequada. A adoção dos PEVs para o esquema de coleta que



ocorre atualmente se dá pelos seguintes fatores:

- Implantação dos contêineres em pontos fixos;
- Contêineres dimensionados para comportar o volume esperado de resíduos sólidos;
- Estabelecimento de frequência de coleta regular;
- Retirar incentivos quanto à queima e outras disposições irregulares de resíduos na área rural; e
- Estabelecimento de pontos e apoio para comunicação com a população rural do município por parte da prefeitura municipal.

A proposta de coleta de resíduos domiciliares na área rural considera que os contêineres estejam localizados em locais estratégicos – por exemplo, nos principais acessos das comunidades rurais e junto aos equipamentos comunitários, tais como escolas, postos de saúde e igrejas, nas principais aglomerações residenciais e estradas rurais. Desta forma, objetiva-se fazer da disposição correta dos resíduos nos contêineres uma rotina por parte da população. A prestadora de serviços, responsável pela coleta, deverá verificar a necessidade de instalação de mais contêineres ou aumento da frequência de coleta de acordo com a geração de cada comunidade; isso deverá ser comunicado à administração pública para que sejam realizadas as ações necessárias.

Com a coleta de resíduos na área rural, utilizando contêineres e com frequência pré-determinada, a universalização do serviço poderá ser alcançada. Poderão ser utilizados contêineres diferenciados para materiais recicláveis e não recicláveis, ampliando também a coleta seletiva para as comunidades rurais. A Figura 34 apresenta exemplos de contêineres que podem ser utilizados na coleta na área rural. Considera-se, para fins de dimensionamento dos contêineres, que o tipo dos resíduos a serem depositados neles seja composto apenas pelas frações de rejeitos e recicláveis. O pressuposto é adotado uma vez que na maior parte das propriedades rurais o resíduo orgânico que poderia ser compostado, ou o é de fato, ou é destinado para alimentação de animais de criação.



Figura 34 – Exemplos de contêineres para a coleta rural.
Fonte: Google Search, 2018.

7.3.3. Projeção para Destinação Final de Resíduos Sólidos

A destinação final de resíduos sólidos envolve as etapas de tratamento e disposição final. A destinação final projetada para cada tipologia de resíduo considera as tecnologias existentes, custos de implantação e operação, e complexidades técnicas. Para definir as melhores alternativas de tratamento e disposição final para os resíduos sólidos no município de Macururé, foram utilizadas informações do estudo realizado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (FADE) que realizou a Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no



Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. O estudo foi financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e teve como o objetivo estratégico avaliar diferentes tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

O estudo estabeleceu o que chamou de “rotas tecnológicas” para tratamento e disposição final de resíduos definindo, para cada porte de município, as melhores alternativas a serem utilizadas levando em consideração as tecnologias disponíveis, os custos de implantação, e de operação e a complexidade tecnológica. O arranjo institucional indicado para municípios com população inferior a 30.000 habitantes é composto de coleta domiciliar de resíduos não recicláveis, coleta de resíduos recicláveis, transporte e disposição dos resíduos não recicláveis em aterros sanitários sem aproveitamento energético. Poderá existir compostagem de resíduos orgânicos, porém, viabilizada por meio da coleta em grandes geradores. O fluxograma da Figura 35 apresenta a rota tecnológica sugerida pelo estudo para gestão de resíduos em municípios com população inferior a 30.000 habitantes.

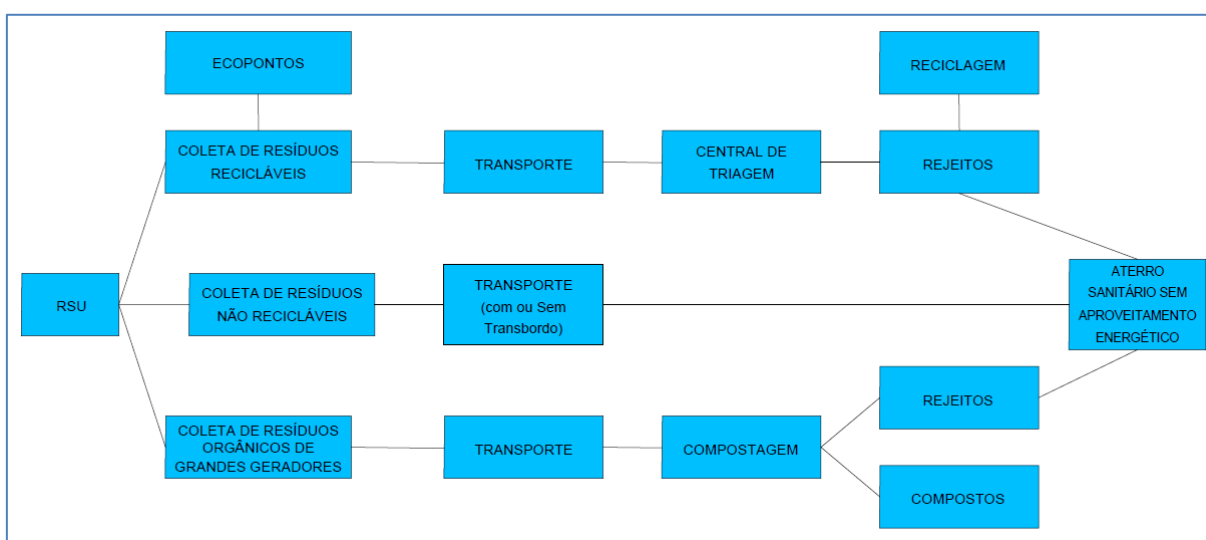


Figura 35 – Rota tecnológica para municípios com população inferior a 30.000 pessoas.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Neste sentido, a partir da realidade municipal e das indicações técnicas de gestão de resíduos sólidos para municípios de pequeno porte, foram feitas as



projeções técnicas para os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos. Para o município de Macururé, considera-se a rota tecnológica apresentada na Figura 35; esta inclui compostagem para resíduos orgânicos, triagem e reciclagem para materiais recicláveis e disposição final em aterro sanitário para os rejeitos. Destaca-se ainda que, onde houver a coleta seletiva de recicláveis, a unidade de triagem terá características simplificadas, compatíveis com a quantidade de materiais recicláveis a ser manuseada e acumulada.

No caso de municípios geograficamente isolados de outros municípios e do mercado da reciclagem, a coleta indiferenciada e seu encaminhamento a aterro sanitário sem aproveitamento energético devem ser considerados. A não adoção da coleta diferenciada e de triagem dos recicláveis se justifica pela distância do mercado da reciclagem ao ponto do escoamento desses materiais se tornar inviável e estes serem assim considerados rejeitos, de acordo com a conceituação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

A destinação de resíduos de limpeza urbana será realizada em aterro sanitário, juntamente com os rejeitos, uma vez que esta é sua correta caracterização. Os resíduos de serviços de saúde deverão ser coletados por empresa privada, contemplando a coleta, tratamento e disposição final.

Os resíduos de construção civil devem ter coleta e destinação adequadas e separadas das demais tipologias de resíduos, sendo que o município deverá licenciar áreas para recebimento destes junto ao órgão ambiental competente, uma vez que o volume de resíduos gerados não justifica economicamente a adoção de técnicas de tratamento e recuperação para os mesmos. Por sua vez, os resíduos volumosos deverão ter sua coleta realizada sob demanda e encaminhados para a associação de catadores, caso exista, ou para outro barracão do município, onde se avaliará as possibilidades de reaproveitamento ou de destinação final em local apropriado (em aterro sanitário ou, se inerte, juntamente com os resíduos de construção civil).



7.3.4. Destinação Final de Rejeitos Domiciliares

Atualmente os resíduos sólidos domiciliares de Macururé são dispostos em um lixão que encontra-se em situação irregular. Este deverá ser encerrado e, deverá ser elaborado e executado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Como alternativa para a futura forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos, deve-se considerar que o município já faz parte do Consórcio Desenvolvimento Sustentável (CDS) do Território de Sertão Baiano juntamente com outros 26 municípios e poderá realizar estudos de viabilidade conjunta para a implantação de aterro sanitário. Outra alternativa que pode ser considerada para a disposição final adequada de resíduos sólidos é a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte (ASPP) com o município de Chorrochó; alternativa sugerida no Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bahia. Cabe ressaltar que a operação de um aterro sanitário requer cuidados essenciais à disposição final de resíduos, tais como:

- Controle de entrada e recepção de resíduos;
- Impermeabilização lateral e inferior da vala com manta PEAD (2 mm) após a realização da compactação do solo para que não haja permeabilidade;
- Sistema de drenagem horizontal e vertical de percolados, realizado no comprimento da vala e sistema de armazenamento temporário e coleta para tratamento final ou recirculação;
- Compactação e cobertura dos resíduos;
- Controle de vetores e de contaminação da área por meio de operação com área preparada para a descarga dos resíduos; e
- Sistema de monitoramento de qualidade de água subterrânea.

Estes, entre outros pontos, deverão ser levados em consideração no que tange a disposição final adequada de resíduos sólidos.

7.3.5. Instalação de Lixeiras

Sugere-se a colocação de lixeiras para coleta seletiva em locais estratégicos da área urbana do município como forma de auxiliar nos serviços de varrição. Estas devem ser dispostas em conjuntos de lixeiras, sendo uma para rejeitos, uma para orgânicos e outra para recicláveis. A Figura 36 mostra exemplos de lixeiras a serem instaladas no município. Os locais sugeridos para a colocação de lixeiras são as regiões mais movimentadas do município. A Figura 37 apresenta a sugestão de disposição das lixeiras na sede municipal.



Figura 36 – Exemplos de lixeiras a serem instaladas no município.
Fonte: Google Search, 2018.

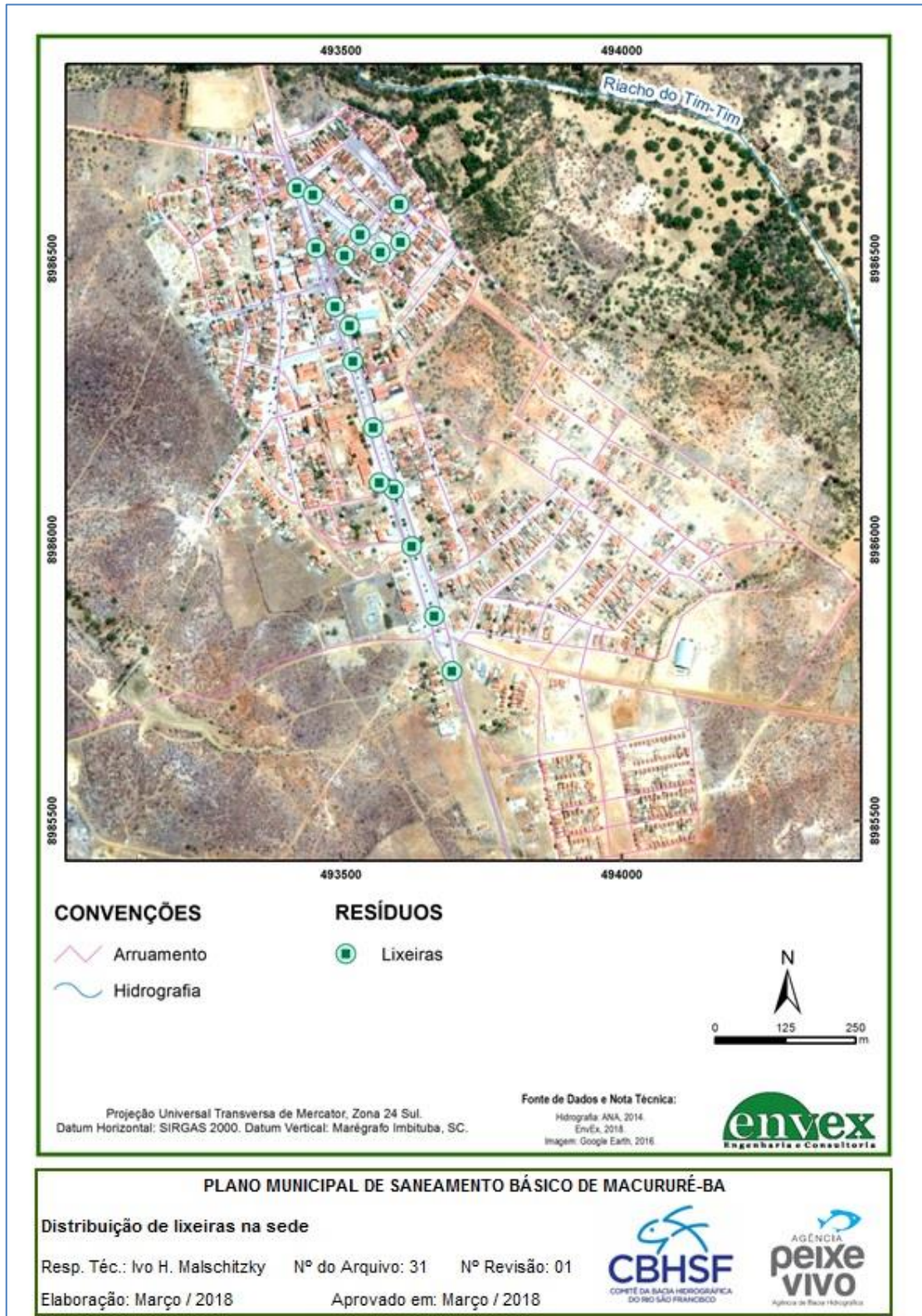


Figura 37 – Disposição de lixeiras na sede municipal.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



7.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

7.4.1. Medidas Não Estruturais

Como já apresentado anteriormente, as medidas não estruturais são aquelas que não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento superficial direto. São regulamentos, manual de práticas, programas de inspeção e manutenção, programas de educação ambiental, dentre outras, que são destinadas ao controle do uso e ocupação do solo ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações.

São medidas que envolvem, muitas vezes, aspectos de natureza cultural, que podem dificultar sua implantação em curto prazo. Em Macururé podem ser encontradas áreas suscetíveis a alagamentos ou enchentes, e isso pode ocorrer devido a inexistência do suporte de medidas não estruturais, considerada como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. A utilização das medidas tanto estruturais quanto não estruturais (apresentadas na sequência), podem minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações.

Uma medida não estrutural, sugerida como ação imediata, é a fiscalização de taxa de permeabilidade mínima, de forma que todo novo empreendimento não possa alterar a cheia natural. Além disso, devem ser implementados programas de manutenção e fiscalização das estruturas de microdrenagem e de pontos de lançamento de esgoto na rede pluvial. Programas de educação ambiental, com o objetivo de evitar o descarte de resíduos nas vias públicas, também devem ser desenvolvidos para que não ocorra a obstrução dos sistemas de microdrenagem e que resíduos chegam aos corpos d'água.

- **Manutenção**

O município de Macururé não conta com serviço de manutenção preventiva do sistema de drenagem urbana. Os reparos são feitos apenas quando há



necessidade. Desta forma, as ações de manutenção a serem apresentadas visam identificar e prevenir as ocorrências causadas por estruturas danificadas ou obstruídas, além de rios e córregos com início de erosão e assoreamento.

- **Fiscalização e Monitoramento**

A fiscalização e o monitoramento são fundamentais para a gestão do manejo das águas pluviais, sendo necessário estabelecer procedimentos para a fiscalização e autuação sobre as obras públicas e empreendimentos privados, a execução dos projetos e a manutenção periódica dos sistemas de drenagem implantados. Além disso, devem ser definidas e treinadas equipes para a fiscalização do atendimento da legislação municipal.

- **Cadastro de Drenagem Atualizado**

O município não possui cadastro dos sistemas de drenagem, cadastro este que visa manter atualizadas as informações sobre as infraestruturas existentes para, em caso de implantação de novas obras e projetos, facilitar a manutenção e agilizar a sua execução. Desta forma deve-se criar o cadastro dessas no município.

- **Educação Ambiental**

A educação ambiental é uma ação educativa pela qual a comunidade adquire a consciência de sua realidade global. Contribui para a formação de cidadãos conscientes da preservação do meio ambiente, permitindo que os mesmos sejam capazes de tomar decisões sobre as questões ambientais necessárias para uma sociedade sustentável. A inclusão do tema ambiental deve ser aplicada ao universo escolar, mas também deve permear em todos os meios de comunicação para facilitar o entendimento dessas questões e suas aplicações no dia a dia.

Para os sistemas de drenagem de Macururé a educação ambiental tem grande importância, uma vez que é necessário conscientizar a população de atitudes incorretas – por exemplo, jogar lixo nas ruas, que posteriormente pode chegar aos corpos d'água. Outros problemas também podem ocorrer: lançamento de



esgoto a céu aberto em locais que drenam áreas onde a limpeza pública e a coleta de lixo não são regularmente praticadas, e o lixo pode ser carregado para os rios, além de impermeabilização de grandes áreas, entre outros.

7.4.2. Medidas Estruturais

Medidas estruturais são aquelas que de alguma forma, modificam o sistema de drenagem evitando os prejuízos ocasionados por inundações na instalação de dispositivos evitando alagamentos ou lançamento irregular das águas pluviais. Durante o diagnóstico dos sistemas de drenagem de Macururé, foram encontradas algumas ocorrências que necessitam de intervenções estruturais. Estas compreendem:

- **Pavimentação**

A pavimentação das ruas e vias é um aspecto importante para a microdrenagem, pois cada tipo de pavimento possui um coeficiente de escoamento superficial. A vida útil da pavimentação em rua sem rede de drenagem é reduzida e tem seu custo de manutenção aumentado. De acordo com o Caderno Técnico de Drenagem Urbana do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR), a pavimentação asfáltica representa 43,5% dos custos das obras de drenagem. Esse valor demonstra a importância da eficiência dos projetos de pavimentação e da instalação de redes de drenagem.

Além disso, as ruas que não possuem pavimentação alguma podem sofrer processos erosivos devido ao escoamento superficial, sendo essas as que necessitam de maior atenção. Atualmente, a sede de Macururé possui aproximadamente 19.855 metros de vias. A Figura 38 apresenta o arruamento do município de Macururé, conforme as metas de pavimentação previstas para o horizonte de 20 anos.

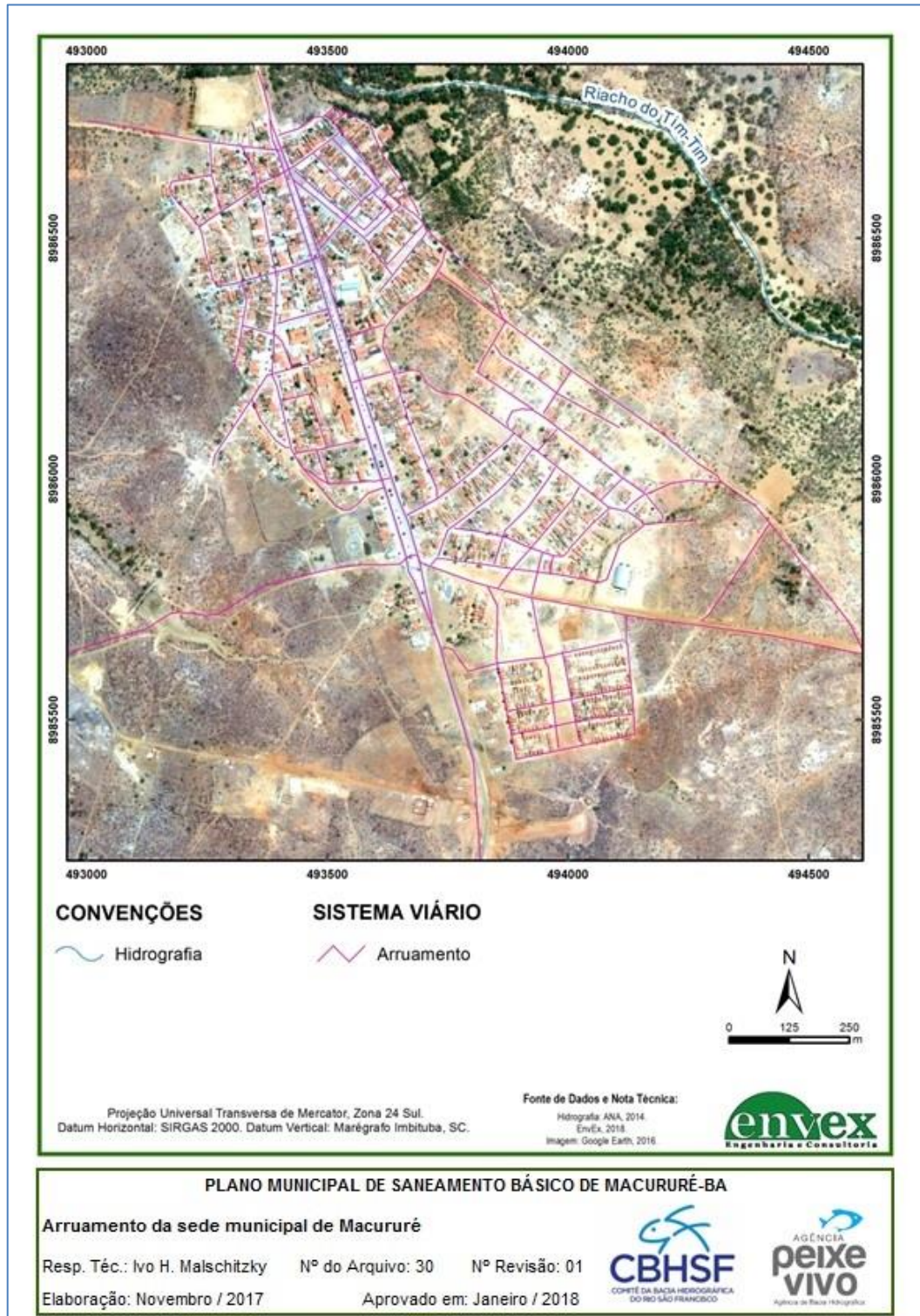


Figura 38 – Arruamento de Macururé, conforme as necessidades e demandas previstas para os próximos 20 anos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



- **Galeria de Águas Pluviais**

Na sede, além das vias não pavimentadas ou pavimentadas de forma irregular, não há galerias de águas pluviais, o que, como apresentado no Diagnóstico, colabora para a ocorrência de alagamentos na sede municipal durante eventos extremos de chuva. Desta forma, deverão ser instaladas galerias de drenagem para o correto encaminhamento das águas pluviais para os rios, evitando também, a contaminação pelo lançamento de esgotos por meio de ligações irregulares.

- **Obras de Extremidade**

Os pontos de lançamento de águas pluviais ou obras de extremidade são tão importantes quanto às redes de drenagem, porém não recebem a devida importância. A falta de cuidado nesses pontos ocasionam problemas de desgaste excessivo do solo, queda de estruturas e surgimento ou agravamento de processos erosivos.

Em Macururé foram observados pontos em processo de erosão devido ao lançamento de águas pluviais sem controle. O agravamento do processo nesses pontos pode se tornar um problema muito mais sério e complexo devido ao alto custo para a recuperação desses locais.

Como solução, propõe-se o uso de dissipadores de energia. Estes têm como objetivo a diminuição da velocidade do escoamento nas saídas das galerias de águas pluviais de forma a minimizar o desgaste ou erosão nos pontos de lançamento. Existem diversas estruturas hidráulicas para o controle da velocidade de saída. Abaixo, são apresentadas as de maior aplicabilidade para a situação do município: dissipador de energia em caixa e dissipador de energia em degraus (escada hidráulica). Com isso, o município deverá executar medidas estruturais apontadas nos sistemas de macrodrenagem e também deverá realizar ações no sistema de microdrenagem para que o sistema seja integrado.

Dissipador de Energia em Caixa

Esse tipo de dissipador é composto por uma caixa de concreto com o fundo coberto por pedra argamassada como mostra a Figura 39. As dimensões variam de acordo com a vazão de chegada em cada ponto.



Figura 39 – Exemplo de dissipador de energia em caixa.

Fonte: Google Search, 2018.

Dissipador de Energia em Degraus (escada hidráulica)

As escadas hidráulicas podem ser encontradas conforme Toscano (1999) em projetos de pequenos barramentos para abastecimento de água, obras para contenção de enchentes, controle de erosões, canalizações de córregos e obras de drenagem em geral. Desde que projetadas adequadamente, estas podem se tornar um elemento importante para a dissipação de energia. A Figura 40 mostra um exemplo de dissipador de energia em degraus.

Salienta-se que, ao serem projetadas, as estruturas devem ser dimensionadas para suportar a vazão existente e a ligação de novas redes em caso de ampliação do sistema.



Figura 40 – Exemplo de dissipador de energia em degraus.
Fonte: Google Search, 2018.

7.5. Considerações Finais

Nota-se, por meio das alternativas de intervenção abordadas, que deverão existir programas, projetos e ações cujo intuito é cumprir os objetivos e metas, tanto em relação à gestão dos serviços quanto em relação à implantação de obras e investimentos para a ampliação destes serviços.

Apesar do município contar com a atuação de prestadores de serviços para a gestão, manutenção e operação de alguns dos sistemas de saneamento básico, é importante que a administração pública se mantenha atualizada quanto à gestão realizada nos sistemas; esta também deve estar capacitada para a gestão dos



serviços que estão sob sua responsabilidade.

As alternativas de intervenção que demandam obras e investimentos devem ser avaliadas conforme sua prioridade e necessidade de recursos para garantir a viabilidade econômico-financeira do PMSB.



8. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, estabelece três possibilidades de prestação de serviços públicos de saneamento básico:

- A prestação direta;
- A prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização; e
- A gestão associada.

Na prestação direta, o município presta diretamente os serviços públicos; estes podem ser realizados por meio de administração central, quando ocorre por meio de órgão da administração pública direta (secretarias ou departamentos), ou por meio de administração descentralizada, ou seja, por meio de autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação.

A prestação indireta ocorre por meio de delegação, sempre por meio de licitação, na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização. Existem três alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor: concessões comuns, parcerias público-privadas e contratos de terceirização.

Na concessão comum, a administração delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal. O poder concedente não paga ao particular pelo serviço – há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, o usuário é quem paga.

Nas parcerias público-privadas (PPPs) o poder público (administração pública) assume o papel de usuário, e paga pelo serviço.



No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço por cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho.

A Lei Federal nº 11.445/2007 prevê ainda a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo poder público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a: determinado condomínio e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, na qual outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

A prestação de serviços por gestão associada pode ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e por consórcios públicos celebrados entre os entes federados. O consórcio público é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

Caso seja delegada a prestação dos serviços a um consórcio público, empresa estatal, pública ou de economia mista ou, ainda, a uma empresa privada, exige-se contrato em que estejam previstos os direitos e deveres da empresa contratada, dos usuários e do titular, ao invés de acordos, convênios ou termos de cooperação, os quais podem ser desfeitos a qualquer momento. O objetivo dos contratos é assegurar a estabilidade e durabilidade especialmente nas mudanças de governo, garantindo assim o direito dos usuários e a melhoria no atendimento, assim como possibilitar a segurança jurídica para os investimentos necessários à universalização dos serviços (BRASIL, 2011).

A Lei nº 11.445/2007 estabelece que os contratos para prestação de serviços públicos de saneamento básico, mediante delegação sejam em regime de gestão associada (consórcio público ou convênio de cooperação) ou de concessão. No



âmbito da política de saneamento básico, só serão válidos se forem definidas normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento de suas diretrizes, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização. Além disso, a Lei estabelece que o ente regulador definido pelo titular deve possuir independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, competindo-lhe editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços (BRASIL, 2011).

A Figura 41 ilustra como é realizada a gestão dos serviços de saneamento básico. O município é o titular dos serviços podendo delegar atribuições ou não. Dentre as atribuições indelegáveis pelo titular dos serviços de saneamento básico, ou seja, o município, está a formulação da Política Municipal de Saneamento Básico e a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. Ou seja, as políticas públicas municipais são de responsabilidade da administração pública municipal. Por outro lado, visando a gestão adequada dos serviços de saneamento básico, conforme a Lei nº 11.445/2007, o município pode delegar a de regulação, fiscalização e prestação dos serviços, tanto em termos de manutenção quanto de operação.

Conforme as normas jurídicas pertinentes (Constituição Federal, Lei Federal nº 11.107/2005 e Decreto nº 6.017/2007), o titular de um serviço pode celebrar, sem a necessidade de licitação, um contrato de programa com o consórcio público do qual participe, ou com autarquia ou empresa de outro ente da Federação (estado ou município) com o qual tenha celebrado convênio de cooperação. Neste contexto, em se tratando do saneamento, o município poderá contratar, sem licitação, uma empresa estadual ou um serviço autônomo de água e esgoto (SAAE) de outro município (BRASIL, 2011).



Figura 41 – Gestão dos serviços de saneamento básico.
Fonte: LELIS, 2011.

8.1. Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

De acordo com o Decreto nº 6.017/2007, o qual regulamenta a Lei nº 11.107/2005 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, define-se:

- **Regulação:** todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos; e
- **Fiscalização:** atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular



(município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la à entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público. A delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado, conforme estabelecido na Lei nº 11.445/2007.

A PNSB estabelece como princípios da regulação a independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Nesse contexto, os objetivos da regulação são:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A principal função das entidades reguladoras e fiscalizadoras é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico por parte dos prestadores de serviços. Segundo o artigo 23, da Lei Federal nº 11.445/2007, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;



- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação; e
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Salienta-se que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico estão condicionados à existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade reguladora e de fiscalização, bem como estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

Considerando o exposto acima, o poder público municipal deverá estabelecer a regulação dos serviços de saneamento por meio da definição/contratação de agência ou órgão de regulação. Como alternativa, o município poderá contratar agências reguladoras já instituídas no estado ou ainda promover o agrupamento de municípios da região para constituição de órgão de regulação consorciado.

8.2. Criação de Estrutura Administrativa

O poder público municipal poderá optar pela criação de uma secretaria municipal específica ou ainda estabelecer uma autarquia ou empresa pública para a prestação direta descentralizada dos serviços. A partir da definição da estrutura de gestão deverá ser feita a contratação de equipe técnica ou o deslocamento de funcionários públicos de outros setores para a operacionalização dos serviços. Esta



estrutura será responsável pela implementação do PMSB, executando os serviços sob responsabilidade direta do poder público municipal e realizando a fiscalização e monitoramento dos serviços sob administração indireta. Esta também será responsável pelas revisões do PMSB.

Ficará sob sua responsabilidade a realização de ações permanentes de educação ambiental e divulgação das ações realizadas no município, além da alimentação e manutenção do sistema de informações sobre Saneamento Básico que deverá ser criado no âmbito da execução deste plano.

8.3. Considerações Finais

Para a gestão dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, Macururé não possui convênio com o estado da Bahia, sendo o próprio município titular e responsável por estes serviços. Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana, a gestão, operação e manutenção dos serviços é de responsabilidade da administração pública; são feitos contratos com empresas privadas, por exemplo, para prestação de serviços de coleta de resíduos e pavimentação de vias. Independente da alternativa de gestão adotada pelo município, para a delegação das atribuições possíveis, é importante que a administração pública tenha ciência da necessidade dos processos licitatórios e efetivação de contrato onde estejam previstos os direitos e deveres da empresa contratada, dos usuários e do titular, em lugar de acordos, convênios ou termos de cooperação, os quais podem ser desfeitos a qualquer momento.



9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária busca o equilíbrio na relação entre a existência de serviços de saneamento básico e a salubridade ambiental – esta que engloba as condições materiais e sociais que refletem na qualidade de vida e do meio ambiente. Assim, a fim de priorizar as áreas com menos condições, ou seja, carências mais carentes em termos de infraestrutura de saneamento básico, este capítulo apresenta a hierarquização das áreas de intervenção prioritárias.

Para tanto, são criados índices baseados em critérios com pesos pré-definidos. De acordo com o resultado obtido para este índice, é feita a hierarquização.

9.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável

A hierarquização das áreas de intervenção prioritárias para os serviços de abastecimento de água potável leva em consideração as maiores carências constatadas durante a fase de diagnóstico. Nesse contexto, foram definidos dois índices essenciais para o abastecimento e para que não haja riscos a saúde pública.

Abastecimento de Água Potável (AAP)

O serviço de abastecimento de água potável, nas áreas urbanas ou rurais, pode se dar das seguintes maneiras: cisterna abastecida por água da chuva, caminhão pipa, poço, e rede de abastecimento.

Sendo assim, de acordo com o tipo de abastecimento, foram definidos os



seguintes critérios:

- Sem Abastecimento – 0,0;
- Cisterna de captação da água da chuva – 0,20;
- Caminhão pipa – 0,40;
- Rede de abastecimento parcial (até 70% da população) – 0,80; e
- Rede de abastecimento (71% a 100% da população) – 1,0;

Índice da Qualidade da Água (IQA)

A qualidade da água é um conjunto de características físicas, químicas e biológicas que ela apresenta, de acordo com a sua utilização. Os padrões de classificação mais usados pretendem classificar a água de acordo com a sua potabilidade, a segurança que apresenta para o ser humano e para o bem estar dos ecossistemas.

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de poluição causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

Desta forma, para o cálculo do IQA deste PMSB, foram definidos os seguintes critérios considerando os dados de qualidade da água apresentados no Diagnóstico:

- Sem Informação – 0,0;
- Água fora dos parâmetros – 0,30; e
- Água dentro dos parâmetros – 1,0.

9.1.1. Índice do Acesso ao Abastecimento de Água Potável (IAAAP)

Para o cálculo do IAAAP foram definidos critérios de pesos para os indicadores de acordo com a importância de cada um deles em relação aos serviços



de abastecimento de água potável:

- Abastecimento de água potável – **(AAP)** – Peso 0,6; e
- Índice da qualidade da água – **(IQA)** – Peso 0,40.

A pontuação final do IAAAP varia de 0 a 1 e se refere, respectivamente, à pior e à melhor condição de acesso aos serviços em questão. Desta forma o cálculo é feito pela seguinte equação:

$$IAAAP = (AAP \times 0,6) + (IQA \times 0,40)$$

A Tabela 80 apresenta o índice de acesso ao abastecimento de água potável de Macururé.

Tabela 80 – Índice de acesso ao abastecimento de água potável de Macururé.

Local	Abastecimento de Água Potável (AAP)	Índice da Qualidade da Água (IQA)	IAAAP
Áreas Urbanas			
Sede	0,80	0,00	0,48
Áreas Rurais			
Icó	0,80	0,00	0,48
Formosa	0,40	0,00	0,24
Murruá	0,80	0,00	0,48
Sansaité	1,00	0,00	0,60
Caldeirão	0,40	0,00	0,24
Salgado do Melão	0,80	0,00	0,48
São Francisco	0,40	0,00	0,24
Lagoa do Curral	0,80	0,00	0,48
Sítio do Bernardo	0,80	0,00	0,48

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para o critério de desempate das áreas que apresentam o mesmo índice, poderá ser utilizada a população residente em cada área. Atualmente não existem dados de habitantes por localidade em Macururé, desta forma a administração pública deverá realizar este cadastro e fazer as intervenções necessárias em cada uma das áreas. Neste momento, como critério de desempate, foi utilizada a distância



até a sede municipal. A Tabela 81 apresenta a hierarquização das áreas de intervenção prioritária para os serviços de abastecimento de água potável em Macururé.

Tabela 81 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Local	IAAAP	Distância até a sede (km)	Hierarquização
Caldeirão	0,24	37	1º
São Francisco	0,24	38	
Formosa	0,24	48	
Sede	0,48	-	2º
Murruá	0,48	13	
Sítio do Bernardo	0,48	23	
Lagoa do Curral	0,48	38	
Icó	0,48	43	
Salgado do Melão	0,48	44	
Sansaité	0,6	22	3º

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

9.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

Para os serviços de esgotamento sanitário, a hierarquização das áreas de intervenção prioritárias considera as regiões mais carentes identificadas durante a fase de diagnóstico. Nesse contexto, foram definidos dois índices essenciais para este serviço e para a manutenção da saúde pública.

Coleta de Esgoto Sanitário (CES)

De acordo com o tipo de coleta de esgoto foram definidos os seguintes critérios:

- Sem coleta – 0,0;
- Rede coletora parcial (até 70% da população) – 0,5; e
- Rede coletora (71% a 100% da população) – 1,0.



Tratamento de Esgoto Sanitário (TES)

Conforme o tipo de tratamento do esgoto foram definidos os seguintes critérios:

- Sem tratamento – 0,0;
- Tratamento parcial (até 70% do esgoto coletado) – 0,5; e
- Tratamento (71% a 100% do esgoto coletado) – 1,0.

9.2.1. Índice do Acesso ao Esgotamento Sanitário (IAES)

Para o cálculo do IAES foram definidos critérios de pesos para os indicadores de acordo com sua importância para os serviços de esgotamento sanitário:

- Coleta de Esgoto Sanitário – **(CES)** – Peso 0,55; e
- Tratamento de Esgoto Sanitário – **(TES)** – Peso 0,45.

A pontuação final do IAES varia de 0 a 1 e se refere, respectivamente, à pior e à melhor condição de acesso aos serviços em questão. Desta forma, o cálculo é feito por meio da seguinte equação:

$$IAES = (CES \times 0,55) + (TES \times 0,45)$$

A Tabela 82 apresenta o índice de acesso ao esgotamento sanitário em Macururé. Para o critério de desempate das áreas que apresentam o mesmo índice, poderá ser utilizada a população. Atualmente não existem dados de habitantes por localidade em Macururé. Sendo assim, neste momento, como critério de desempate foi utilizada a distância até a sede municipal. A Tabela 83 apresenta a hierarquização das áreas de intervenção prioritária para os serviços de esgotamento sanitário em Macururé.



Tabela 82 – Índice de acesso ao esgotamento sanitário em Macururé.

Local	Coleta de Esgoto Sanitário (CES)	Tratamento de Esgoto Sanitário (TES)	IAES
Áreas Urbanas			
Sede	0,00	0,00	0,00
Áreas Rurais			
Icó	0,00	0,00	0,00
Formosa	0,00	0,00	0,00
Murruá	0,00	0,00	0,00
Sansaité	0,00	0,00	0,00
Caldeirão	0,00	0,00	0,00
Salgado do Melão	0,00	0,00	0,00
São Francisco	0,00	0,00	0,00
Lagoa do Curral	0,00	0,00	0,00
Sítio do Bernardo	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 83 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Local	IAES	Distância até a sede (km)	Hierarquização
Sede	0,00	-	1º
Murruá	0,00	13	2º
Sansaité	0,00	22	3º
Sítio do Bernardo	0,00	23	4º
Caldeirão	0,00	37	5º
São Francisco	0,00	38	6º
Lagoa do Curral	0,00	38	7º
Icó	0,00	43	8º
Salgado do Melão	0,00	44	9º
Formosa	0,00	48	10º

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

9.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A hierarquização das áreas de intervenção prioritárias para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos considera as carências identificadas



na fase de diagnóstico. Nesse contexto, foram definidos três critérios essenciais para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e para manutenção da saúde pública.

Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (CRDO)

As frequências de coleta podem variar de 0 (sem coleta) a 6 vezes por semana (coleta diária). Sendo assim, de acordo com a frequência do serviço, os resíduos podem ser descartados corretamente, ou em áreas inadequadas. Quanto maior a frequência da coleta, maior a possibilidade dos resíduos terem destinação final adequada.

Nos casos onde não existe coleta, a população tende a descartar os resíduos irregularmente ou realizar a sua queima. Desta forma, para o cálculo do Índice do Acesso ao Manejo de Resíduos Sólidos (IAMRS) são definidos os seguintes critérios:

- Sem coleta – 0,0;
- Frequência de coleta quinzenal – 0,25;
- Frequência de coleta 1x por semana – 0,50;
- Frequência de coleta 3x por semana – 0,75; e
- Frequência de coleta diária – 1,0.

Coleta Seletiva de Recicláveis (CSR)

A coleta seletiva e transporte dos materiais até a UTR, e sua posterior recuperação, diminui o volume de resíduos enviados para a destinação final. O município ainda não conta com aterro sanitário para disposição desses resíduos, porém como este é um dos objetivos deste PMSB, a coleta seletiva garante uma maior vida útil do aterro.

Para o cálculo do (IAMRS) são definidos os seguintes critérios para a coleta



seletiva de recicláveis:

- Sem coleta seletiva – 0,0;
- Parcialmente atendida com CSR – 0,5; e
- Atendida em mais de 50% da área – 1,0.

Serviço de Varrição (SV)

O serviço de varrição é responsável pela limpeza pública dos logradouros, com a coleta de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, detritos e outros. A varrição de vias e logradouros públicos, ao contrário dos serviços de coleta, não é demandada em todo o território municipal, pois algumas áreas rurais não apresentam vias pavimentadas.

Portanto, para cálculo do IAMRS será considerada a necessidade de atendimento pelo serviço, adotando-se os seguintes critérios:

- Com carência de atendimento – 0,0;
- Parcialmente atendida – 0,5; e
- Sem carência de atendimento – 1,0.

Consideram-se áreas sem carência de atendimento aquelas áreas que o serviço atende a demanda ou áreas que o serviço não é necessário.

9.3.1. Índice do Acesso ao Manejo de Resíduos Sólidos (IAMRS)

Para o cálculo do IAMRS foram definidos pesos para os indicadores de acordo com a importância de cada um deles em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – **(CRDO)** – Peso 0,5;
- Coleta Seletiva de Recicláveis – **(CSR)** – Peso – 0,35; e
- Serviço de Varrição – **(SV)** – 0,15.



A pontuação final do IAMRS varia de 0 a 1 e se refere, respectivamente, à pior e à melhor condição de acesso aos serviços em questão. Desta forma para o cálculo do IAMRS tem-se a seguinte equação:

$$IAMRS = (CRDO \times 0,5) + (CRS \times 0,35) + (SV \times 0,15)$$

A Tabela 84 apresenta o índice de acesso ao manejo de resíduos sólidos da área urbana e rural de Macururé.

Tabela 84 – Índice de acesso ao manejo de resíduos sólidos por área de Macururé.

Local	Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (CRDO)	Coleta Seletiva de Recicláveis (CSR)	Serviço de Varrição (SV)	IAMRS
Áreas Urbanas				
Sede	1,00	0,00	1,00	0,65
Áreas Rurais				
Icó	0,00	0,00	1,00	0,15
Formosa	0,00	0,00	1,00	0,15
Murruá	0,00	0,00	1,00	0,15
Sansaité	0,00	0,00	1,00	0,15
Caldeirão	0,00	0,00	1,00	0,15
Salgado do Melão	0,00	0,00	1,00	0,15
São Francisco	0,00	0,00	1,00	0,15
Lagoa do Curral	0,00	0,00	1,00	0,15
Sítio do Bernardo	0,00	0,00	1,00	0,15

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para o desempate das áreas que apresentam o mesmo índice, poderá ser utilizada a população residente em cada área. Atualmente não existem dados de habitantes por localidade. Neste momento, como critério de desempate, foi utilizada a distância até a sede municipal. A Tabela 85 apresenta a hierarquização das áreas de intervenção prioritárias para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos.



Tabela 85 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Local	IAMRS	Distância aproximada até a sede (km)	Hierarquização
Murruá	0,15	13	1º
Sansaité	0,15	22	2º
Sítio do Bernardo	0,15	23	3º
Caldeirão	0,15	37	4º
São Francisco	0,15	38	5º
Lagoa do Curral	0,15	38	6º
Icó	0,15	43	7º
Salgado do Melão	0,15	44	8º
Formosa	0,75	48	9º
Sede	0,65	-	10º

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

9.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana

Para a hierarquização das áreas de intervenção prioritárias em termos de manejo de águas pluviais e drenagem urbana foram definidos dois critérios:

Pontos críticos que apresentam problemas de drenagem urbana (PO)

Este critério considera as áreas que apresentam problemas de alagamento nas áreas urbana do município.

- Sem pontos de alagamento – 1,0;
- Com 1 ponto de alagamento – 0,5; e
- Mais de 1 ponto de alagamento – 0,0.

Pavimentação existente (PE)

A pavimentação é fundamental para que as haja o escoamento das águas pluviais sem causar erosões nas vias do município. Desta forma:



- Sem pavimentação ou pavimentação comprometida – 0,0;
- Vias pavimentadas em boas condições (até 25%) – 0,30;
- Vias pavimentadas em boas condições (entre 26 e 50%) – 0,60; e
- Vias pavimentadas em boas condições (entre 51 e 100%) – 1,0.

Rede de galerias de microdrenagem existente (MD)

Ainda que atualmente o município de Macururé não possua rede de galerias de microdrenagem, este indicador será considerado na composição do índice para hierarquização das áreas de intervenção prioritária, haja vista que o PMSB contempla um horizonte de 20 anos e a implantação das galerias fará parte das ações do plano.

- Sem galerias – 0,0;
- Até 34% das vias pavimentadas com galerias – 0,30;
- Entre 35 e 70% das vias pavimentadas com galerias – 0,50; e
- De 71 a 100% das vias pavimentadas com galerias – 1,0.

9.4.1. Índice do Acesso à Drenagem Urbana (IADU)

Para o cálculo do IADU foram definidos critérios de pesos para os indicadores de acordo com a importância de cada um deles:

- Pontos Críticos – **(PC)** – Peso 0,5.
- Pavimentação existente – **(PE)** – Peso 0,3; e
- Rede de galerias de microdrenagem existente – **(MD)** – Peso 0,20.

A pontuação final do IADU varia de 0 a 1 e se refere, respectivamente, à pior e à melhor condição de acesso aos serviços em questão. Desta forma para o cálculo do IADU tem-se a seguinte equação:

$$IADU = (PC \times 0,5) + (PE \times 0,30) + (MD \times 0,20)$$



A Tabela 86 apresenta o índice de acesso a drenagem urbana e a Tabela 87 apresenta a hierarquização das áreas de intervenção prioritária de Macururé.

Tabela 86 – Índice de acesso a drenagem urbana em Macururé.

Local	Pontos Críticos (PC)	Pavimentação Existente (PE)	Rede de galerias de microdrenagem (MD)	IADU
Sede	1	0	0	0,5
Comunidade de Formosa	0,5	0	0	0,25

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 87 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Local	Hierarquização
Ponto de alagamento na comunidade de Formosa	1º
Pavimentação da sede municipal	2º

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

9.5. Considerações Finais

Neste capítulo foi apresentada a hierarquização das áreas de intervenção prioritárias, ou seja, aquelas que devem ser atendidas com mais urgência, e que tem menores condições de acesso aos serviços de saneamento básico.

Assim, para os serviços de abastecimento de água potável, as localidades prioritárias são: Caldeirão, São Francisco e Formosa; para os serviços de esgotamento sanitário são: sede, Murruá, Sansaité; nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são localidades prioritárias: Murruá, Sansaité e Sítio do Bernardo. Com relação ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, a prioridade é um ponto crítico localizado na localidade de Formosa, além da expansão das vias pavimentadas na sede.

Logo, faz-se importante listar e hierarquizar as áreas de intervenção com o intuito de atingir o equilíbrio entre a existência de serviços de saneamento básico e salubridade ambiental.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MACURURÉ – BA



PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

REVISÃO 3

CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO Nº 027/2016
CONTRATO Nº 018/2017

VOLUME II

AGOSTO DE 2018



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MACURURÉ – BA



CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO Nº 027/2016
CONTRATO Nº 018/2017

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

REVISÃO 3
VOLUME II



De Curitiba - PR para Macururé - BA
Agosto de 2018

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

EQUIPE TÉCNICA

Helder Rafael Nocko (Engenheiro Ambiental, Me.)	Coordenador Geral
Fernanda Muzzolon Padilha (Engenheira Ambiental)	Profissional de Resíduos
André Luciano Malheiros (Engenheiro Civil, Dr.)	Profissional de Drenagem
Nilo Aihara (Engenheiro Civil, Esp.)	Profissional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
Daniel Thá (Economista, Me.)	Economista
Guilherme Fragomeni (Advogado)	Advogado
Fabiane Baran (Socióloga)	Mobilização Social
Ivo Hauer Malschitzky (Geólogo)	Geoprocessamento

EQUIPE COMPLEMENTAR

Bruno Gomes Camargo (Engenheiro Ambiental e Sanitarista)	Apoio à Coordenação e responsável por Drenagem
Bárbara Lorena Ançay (Engenheira Ambiental e Sanitarista)	Mobilização Social
Diana Maria Cancelli (Engenheira Ambiental, Dra.)	Apoio à Coordenação
Paulo Henrique Costa (Geógrafo)	Geoprocessamento
Roberta Gregório (Tecnóloga em Processos Ambientais)	Resíduos Sólidos
Romildo Macário (Administrador)	Coordenação Administrativo-Financeira

03	03/08/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
02	24/06/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
01	30/05/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
00	16/03/2018	Produto 3	BGC	DMC	HRN
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MACURURÉ - BA			
PRODUTO 3 - PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO			
Elaborado por: Bruno Gomes Camargo/ Diana Maria Cancelli		Supervisionado por: Diana Maria Cancelli/ Helder Rafael Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko	Revisão	Finalidade	Data
	03	3	08/2018
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
		EnvEx Engenharia e Consultoria Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br	



APRESENTAÇÃO

A elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) tem como objetivo principal o atendimento às diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico – considerando seus quatro eixos: resíduos sólidos, drenagem urbana, água e esgoto – estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB).

Neste contexto, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) aprovou e divulgou, em 07 de julho de 2011, a Carta de Petrolina onde são propostas metas para revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF), com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de seus povos, objetivando água para todos, saneamento ambiental, proteção e conservação de mananciais. Nesse contexto estão inseridos os Planos Municipais de Saneamento Básico. Além disso, a Deliberação CBHSF nº 88, de 10 de dezembro de 2015, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na BHSF para o período 2016-2018 – nesse documento, uma das ações previstas é a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico.

Nesse sentido, a Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF lançou uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as prefeituras municipais se candidatassem à elaboração dos seus respectivos PMSBs. O processo de seleção de municípios, pertencentes à BHSF, a serem beneficiados se iniciou a partir da Resolução DIREC/CBHSF nº 42, de 27 de janeiro de 2016 e do Ofício Circular de Chamamento Público CBHSF nº 01/2016. Foram contemplados 42 municípios; dentre estes, pertencentes à Região do Submédio São Francisco, foram selecionados os municípios de Glória (BA), Floresta (PE), Rodelas (BA), Tacaratu (PE), Chorrochó (BA), Abaré (BA), Macururé (BA) e Lagoa Grande (PE).



Por meio do Ato Convocatório nº 027/2016, a EnvEx Engenharia e Consultoria venceu o processo de licitação realizado pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo), firmando com esta o Contrato nº 018/2017 referente ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010 para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Chorrochó (BA), Abaré (BA), Macururé (BA) e Lagoa Grande (PE).

De acordo com o Termo de Referência, do Ato Convocatório nº 027/2016, serão apresentados seis produtos que consolidarão as atividades executadas em cada etapa do trabalho. São estes:

- **Produto 1** – Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e Programa de Comunicação;
- **Produto 2** – Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico;
- **Produto 3** – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços, e Programas, Projetos e Ações;
- **Produto 4** – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB, e Ações para Emergências e Contingências;
- **Produto 5** – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico;
- **Produto 6** – Relatório Final do PMSB – Documento Síntese.

Cabe mencionar que, o **Produto 2 – Diagnóstico da Situação dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Macururé**, é a base orientadora para os produtos seguintes, principalmente para o prognóstico, definição de objetivos, diretrizes e metas, além dos programas, projetos e ações propostos com o intuito de obter a universalização dos serviços de saneamento básico. Foram apresentadas informações relacionadas aos quatro eixos do saneamento, ou seja: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana. O diagnóstico também contemplou as percepções dos técnicos e da população do município, as quais foram obtidas por meio de reuniões com o grupo de trabalho, audiência pública e entrevistas com a



população realizadas durante visita a campo. As primeiras ações necessárias para a universalização dos serviços de saneamento básico também foram apresentadas - estas devem ser cumpridas no prazo imediato, isto é, em até dois anos após a implementação do PMSB.

Assim, a EnvEx Engenharia e Consultoria apresenta à Agência Peixe Vivo, neste documento, o **Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico de Macururé**. Neste documento são apresentados os cenários alternativos de demandas dos serviços de saneamento básico com base na projeção populacional para os próximos 20 anos, tendo como intuito alcançar os objetivos e metas estabelecidos para o município de acordo com o estabelecido no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES). A partir da compatibilização entre as carências e demandas dos serviços de saneamento básico do município com as ações do plano são feitas projeções das necessidades dos serviços de saneamento básico. As projeções são realizadas considerando um horizonte de 20 anos. Com base nessas projeções se faz um estudo das alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, além de alternativas de intervenção por eixo de saneamento básico; posteriormente se faz uma hierarquização das áreas de intervenção prioritária, bem como dos programas e ações estabelecidos no plano. No âmbito dos resíduos sólidos, como o município não possui Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, é feita uma compatibilização dos objetivos, metas, projetos e programas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com as especificações legais. Ao final, são estabelecidos programas e atividades para as ações imediatas, de curto, médio e longo prazo; com base nesses programas e atividades é realizado o estudo de viabilidade econômica do plano.

Helder Rafael Nocko

Engenheiro Ambiental, CREA PR-86285/D
Coordenador Executivo



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	v
SUMÁRIO.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE SIGLAS.....	xvi
10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	20
10.1. <i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	<i>23</i>
10.1.1. <i>Programas de Ações Imediatas</i>	<i>24</i>
<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável ...</i>	<i>24</i>
<i>Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal</i>	<i>31</i>
10.1.2. <i>Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo</i>	<i>38</i>
<i>Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana....</i>	<i>38</i>
<i>Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural</i>	<i>62</i>
10.2. <i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	<i>75</i>
10.2.1. <i>Programa de Ações Imediatas</i>	<i>77</i>
<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário</i>	<i>77</i>
<i>Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal</i>	<i>84</i>
10.2.2. <i>Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo</i>	<i>90</i>
<i>Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....</i>	<i>90</i>
<i>Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgotamento Sanitário</i>	<i>96</i>
<i>Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário</i>	<i>102</i>
10.3. <i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	<i>106</i>
10.3.1. <i>Programas de Ações Imediatas</i>	<i>108</i>
<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.....</i>	<i>108</i>
<i>Programa de Coleta Seletiva</i>	<i>115</i>
<i>Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.....</i>	<i>127</i>
10.3.2. <i>Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo</i>	<i>133</i>
<i>Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.....</i>	<i>133</i>
<i>Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.....</i>	<i>141</i>
<i>Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos</i>	<i>148</i>



Programa de Limpeza Urbana	160
Programa de Educação Ambiental.....	164
Programa de Participação Social.....	171
Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	174
10.4. Programas, Projetos e Ações de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	180
10.4.1. Programa de Ações Imediatas	181
Programa de Gestão de Drenagem Urbana	181
10.4.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo	184
Programa de Pavimentação.....	184
Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Equipamentos de Drenagem	187
10.5. Programas, Projetos e Ações de Desenvolvimento Jurídico, Institucional e Socioeconômico	191
10.5.1. Programas de Ações Imediatas	192
Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	192
Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade	203
10.5.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo	209
Programa de Direito à Cidade.....	209
Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida.....	211
Programa de Sustentabilidade Ambiental.....	214
10.6. Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações	216
10.7. Considerações Finais.....	234
11. VIABILIDADE ECONÔMICA E FONTE DE RECURSOS.....	235
11.1. Análise da Viabilidade Financeira Conforme Projeção Populacional	240
11.2. Fontes de Recursos Internas	247
11.2.1. Plano Plurianual	247
11.2.2. Fundo Municipal do Meio Ambiente	248
11.2.3. Tarifa da Prestação de Serviços	248
11.3. Fontes de Recursos Externas.....	252
11.3.1. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	252
11.3.2. Bancos de Fomento Público	253
11.3.3. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)	253
11.3.4. Ministério do Meio Ambiente (MMA)	254
11.3.5. Ministério das Cidades (MCIDADES).....	254
11.3.6. Parcerias Público-Privadas (PPPs).....	255
11.3.7. Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS)	256
11.4. Considerações Finais.....	257
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	259
12.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável	260
12.2. Serviços de Esgotamento Sanitário	261
12.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, de Resíduos da Construção	



<i>Civil e de Resíduos dos Serviços de Saúde</i>	262
12.4. <i>Serviços de Manejos de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	262
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	263
APÊNDICE A – RELATÓRIO DA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O GT-PMSB	274
APÊNDICE B – RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS DE DIVULGAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB	277
<i>Metodologia</i>	277
<i>Mobilização Social e Estratégia de Divulgação</i>	278
<i>Audiência da sede de Macururé – 18 de julho de 2018</i>	285
<i>Apresentação da Audiência na sede de Macururé</i>	285
<i>Relatório Fotográfico da Audiência Pública da sede de Macururé</i>	294
<i>Ata da Audiência da sede de Macururé e Lista de Presença</i>	295
<i>Colocações dos Participantes da Audiência da sede de Macururé</i>	298
<i>Audiência de Formosa – 18 de julho de 2018</i>	299
<i>Apresentação da audiência de Formosa</i>	300
<i>Relatório Fotográfico da Audiência da sede de Formosa</i>	309
<i>Ata da Audiência de Formosa e Lista de Presença</i>	310
<i>Colocações dos Participantes da Audiência</i>	313
<i>Considerações Finais</i>	313



LISTA DE FIGURAS

Figura 42 – Relação entre as carências programas propostos para os serviços de abastecimento de água potável.	23
Figura 43 – Curva de tendência e equação paramétrica dos custos de ampliação do sistema de abastecimento de água por habitante conforme o número de habitantes.	48
Figura 44 – Relação entre as carências programas propostos para os serviços de esgotamento sanitário.....	76
Figura 45 – Carências identificadas e respectivos programas.	107
Figura 46 – Carências identificadas e respectivos programas.	180
Figura 47 – Fluxograma da metodologia adotada para a hierarquização dos programas e atividades estabelecidos neste PMSB.	225
Figura 48 – Planejamento financeiro para o PMSB de Macururé.....	239
Figura 49 – Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.....	275
Figura 50 – Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.....	275
Figura 51 – Lista de presença da reunião de apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	276
Figura 52 – Cartazes utilizados para a divulgação das audiências públicas.	280
Figura 53 – Frente dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	280
Figura 54 – Verso dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	281
Figura 55 – Distribuição de cartazes e panfletos na sede de Macururé, no distritos de Formosa.	282
Figura 56 – Divulgação das audiências na página do CBHSF (disponível em http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-em-macurure-pe/ e http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-na-localidade-de-formosa-em-macurure-pe/)	283
Figura 57 – Divulgação das audiências públicas em mídia social.....	284



LISTA DE TABELAS

Tabela 88 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	25
Tabela 89 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	28
Tabela 90 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.	28
Tabela 91 – Atividades do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	32
Tabela 92 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	34
Tabela 93 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	34
Tabela 94 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 95 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 96 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	40
Tabela 97 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	41
Tabela 98 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	42
Tabela 99 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	44
Tabela 100 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	44
Tabela 101 – Indicadores referenciais e fatores de atualização.....	47
Tabela 102 – Custos estimados para a ampliação de sistemas simplificados para o atendimento á comunidades rurais e custos de referência.	47
Tabela 103 – Valor estimativo para ampliação do sistema produtor de abastecimento de água.	49
Tabela 104 – Indicadores referenciais e fator de atualização para o estado de Pernambuco.	51
Tabela 105 – Valores unitários atualizados para adutora de água bruta.	51
Tabela 106 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.	52
Tabela 107 – Dados do SNIS (2016) de Macururé.	53
Tabela 108 – Custos unitários para rede de distribuição e ligação domiciliar.....	54
Tabela 109 – Custos estimados para a atividade 5 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	55
Tabela 110 – Custos estimados para a atividade 4 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	57
Tabela 111 – Custos estimados para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria do	



Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana.	58
Tabela 112 – Custos estimados para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	61
Tabela 113 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	63
Tabela 114 – Valor estimativo para ampliação do sistema de abastecimento de água na área rural.	66
Tabela 115 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	67
Tabela 116 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.	68
Tabela 117 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.	69
Tabela 118 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.	70
Tabela 119 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.	71
Tabela 120 – Custo para elaboração do plano para a implantação de novos sistemas simplificados de abastecimento de água.	72
Tabela 121 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	73
Tabela 122 – Custos estimados da atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	74
Tabela 123 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	78
Tabela 124 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	81
Tabela 125 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	81
Tabela 126 – Atividades do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	85
Tabela 127 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	87
Tabela 128 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	87
Tabela 129 – Atividades do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	90
Tabela 130 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	92
Tabela 131 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	92
Tabela 132 – Demandas de ligações e extensão de rede coletora de esgoto doméstico na sede municipal.	93
Tabela 133 – Indicadores referenciais e fator de atualização para os custos da construção do sistema de tratamento de esgoto.	95
Tabela 134 – Custos unitários licitados e atualizados para os serviços do sistema de tratamento de esgoto.	95
Tabela 135 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	95



Tabela 136 – Atividades do Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.....	97
Tabela 137 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.....	101
Tabela 138 – Atividades do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.....	103
Tabela 139 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário.....	106
Tabela 140 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.....	109
Tabela 141 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal Resíduos Sólidos.....	115
Tabela 142 – Atividades do Programa de Coleta Seletiva.....	116
Tabela 143 – Custos mensais de operação de galpões de triagem.....	122
Tabela 144 – Custos de operação da unidade de triagem e compostagem, por prazo de planejamento.....	122
Tabela 145 – Custo total da implantação de sacos de rafia para coleta seletiva.....	125
Tabela 146 – Atividades do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.....	128
Tabela 147 – Custo com a implantação de PEVs na área rural.....	130
Tabela 148 – Custos estimados para a realização da atividade 2 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.....	131
Tabela 149 – Atividades do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.....	134
Tabela 150 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.....	135
Tabela 151 – Atividades do Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.....	142
Tabela 152 – Custos de operação da estação de transbordo.....	144
Tabela 153 – Custos de destinação final para aterro sanitário privado.....	145
Tabela 154 – Atividades do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	151
Tabela 155 – Custos e prazo de investimento para a atividade 8 do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	160
Tabela 156 – Atividades do Programa de Limpeza Urbana.....	161
Tabela 157 – Atividades do Programa de Educação Ambiental.....	165
Tabela 158 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Educação Ambiental.....	167
Tabela 159 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Educação Ambiental.....	169
Tabela 160 – Listagem de centros universitários possíveis para a realização de parcerias para os cursos de educação ambiental.....	169
Tabela 161 – Atividades do Programa de Participação Social.....	171
Tabela 162 – Atividades do Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	176
Tabela 163 – Atividades do Programa de Gestão de Drenagem Urbana.....	182
Tabela 164 – Atividades do Programa de Pavimentação.....	185
Tabela 165 – Custos de pavimentação estimados para a sede de Macururé.....	187
Tabela 166 – Atividades do Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos	



Sistemas de Microdrenagem.....	188
Tabela 167 – Custos com sistemas de drenagem estimados para as áreas suscetíveis a alagamentos em Macururé.	191
Tabela 168 – Atividades do Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.	193
Tabela 169 – Custo com as revisões do Plano Municipal de Saneamento de Macururé.	202
Tabela 170 – Atividades do Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade.....	204
Tabela 171 – Atividades do Programa de Direito à Cidade.....	210
Tabela 172 – Atividades do Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida.	213
Tabela 173 – Atividades do Programa de Sustentabilidade Ambiental.....	215
Tabela 174 – Programas, projetos e ações estabelecidos para o PMSB de Macururé.....	217
Tabela 175 – Hierarquização estabelecida para os programas e atividades do PMSB de Macururé.	226
Tabela 176 – Custos totais dos programas dos serviços de abastecimento de água potável.	236
Tabela 177 – Custos totais dos programas em serviços de esgotamento sanitário.	237
Tabela 178 – Custos totais dos programas em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	237
Tabela 179 – Custos totais com os programas em manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	238
Tabela 180 – Custos totais dos programas que dizem respeito ao desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico do município.	239
Tabela 181 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Macururé para a área rural.	243
Tabela 182 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Macururé para a área urbana.	245
Tabela 183 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos referentes aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	246
Tabela 184 – Tarifas de acordo com o consumo mínimo e consumo excedente cobrados pela EMBASA para ligações medidas.	251
Tabela 185 – Tarifas de acordo com o consumo mínimo e consumo excedente cobrados pela EMBASA para ligações não medidas.....	251



LISTA DE SIGLAS

ABCON	Associação Brasileira de Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos
AGERSA	Agência Reguladora de Saneamento Básico
ANA	Agência Nacional de Águas
ARPA	Áreas Protegidas da Amazônia
ASPP	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
BA	Bahia
BB	Banco do Brasil
BHSF	Bacia Hidrográfica do rio São Francisco
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco
CDS	Consórcio de Desenvolvimento Sustentável
CEF	Caixa Econômica Federal
CERB	Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia
CID-10	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CIMVI	Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente



CONSEMAM	Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
DENSP	Departamento de Engenharia de Saúde Pública
DEX	Despesas de Exploração
DIREC	Diretoria Colegiada
EA	Educação Ambiental
EAD	Educação à Distância
EDUCARES	Estratégia Nacional de Educação Ambiental e Comunicação Social na Gestão de Resíduos Sólidos
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
EPCs	Equipamentos de Proteção Coletiva
FAS	Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Social
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FMMA	Fundo Municipal de Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
GT	Grupo de Trabalho
GT-PMSB	Grupo de Trabalho de Elaboração do PMSB
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituições de Ensino Superior
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LNSB	Lei Nacional do Saneamento Básico
LOA	Lei Orçamentária Anual
LR	Logística Reversa
MCIDADES	Ministério das Cidades
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial de Saúde



ONGs	Organizações Não-Governamentais
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PE	Pernambuco
PEV	Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PPA	Plano Plurianual
PPP	Parceria Público-Privada
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
PRH	Plano de Recursos Hídricos
PRH-SF	Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio São Francisco
PRODES	Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas
RCC	Resíduos de Construção Civil
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Industrial de Aprendizagem Industrial
SIMMAM	Sistema Municipal de Meio Ambiente de Macururé
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
SINDCON	Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNHIS	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária



Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé
Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações
dos Serviços de Saneamento Básico



UD	Unidade de Descrição
UTC	Unidade de Triagem e Compostagem



10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas, projetos e ações deste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foram elaborados com base no estudo de cenários apresentado no Capítulo 4 deste documento. Estes têm como objetivo planejar a gestão pública dos serviços de saneamento e de seus quatro eixos, ou seja, do abastecimento de água potável, do esgotamento sanitário, do manejo de águas pluviais e drenagem urbana, e da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de resíduos de construção civil e de resíduos de serviços de saúde.

O PMSB de Macururé se operacionaliza por meio dos programas, projetos, ações e iniciativas, nos quais são apresentadas a estimativa de valores, cronograma das aplicações e fontes de recursos. Esta é a parte do Produto 3 que utiliza o prognóstico para elencar as modificações, ampliações e melhorias necessárias nos quatro componentes do saneamento.

Para que as propostas tenham a devida eficiência, eficácia e efetividade, foi realizada uma análise integrada do diagnóstico e do prognóstico. Além disso, foram considerados:

- Os recursos municipais, estaduais e nacionais disponíveis;
- A estrutura atual do setor no município e a integração com outras áreas e setores da prefeitura;
- A legislação; e por fim, porém não menos importante
- Os interesses, prioridades e necessidades identificadas pelos próprios munícipes por meio da realização de audiências.

Nesse sentido, o planejamento estratégico do PMSB de Macururé contempla programas, projetos e ações cujo objetivo é aprimorar a prestação dos serviços de saneamento básico do município. São estabelecidas responsabilidades, metas e



prazos de execução em horizontes temporais distintos definidos como:

- **Imediato:** até 2 anos;
- **Curto prazo:** 2 a 4 anos;
- **Médio prazo:** entre 4 e 8 anos;
- **Longo prazo:** entre 8 e 20 anos; e
- **Permanente:** Deve iniciar no prazo definido e permanecer ao longo de todo o horizonte de planejamento.

Os programas respondem às metas de planejamento. São definidos de maneira a atingir o quanto se quer e como se faz, ou seja, devem permitir que se infiram parâmetros de medição para alcançar os objetivos.

As possibilidades de intervenção são classificadas da seguinte forma:

- **Programa:** é composto por um conjunto de projetos, ações e iniciativas;
- **Projeto:** é um conjunto de operações que resultam na expansão ou aperfeiçoamento da ação governamental, e são limitadas no tempo;
- **Ação:** são atividades de execução permanente, ou seja, operações contínuas para a manutenção da ação governamental; e
- **Iniciativa:** são ações institucionais e normativas que independem do erário público e podem ter caráter permanente ou temporário de acordo com seu objetivo.

Nas atividades dos programas relacionados aos quatro eixos do saneamento básico, são definidos os prazos e os valores estimados para os investimentos, tendo como objetivos finais a universalização e a prestação dos serviços com qualidade respeitando os objetivos e diretrizes estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007 (LNSB).

Devido à inexistência de projetos executivos para as obras a serem realizadas, os custos foram estimados de acordo com curvas paramétricas de preços e frente ao resultado de licitações com objeto similar – para tanto, foram consideradas as licitações mais recentes possíveis, ocorridas no mercado nacional,



em municípios de porte equivalente. Além disso, estudos referenciais também foram consultados para compor uma estimativa que, embora não traga precisões, demonstra a magnitude dos investimentos a serem realizados pelo município. Todos os valores de referência, anteriores a 2017, foram corrigidos pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE.

Atividades que se configuram como iniciativas ou ações que demandam serviços públicos já contemplados pelo PPA, Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA), ou que sejam executadas pela equipe técnica municipal, não apresentam custos referentes a investimento, mas sim relativos ao custeio. Nesse sentido, salienta-se que:

- Classificam-se como despesas de custeio, as dotações para manutenção de serviços anteriormente criados, inclusive as destinadas a atender obras de conservação e adaptação de bens móveis; e
- Classificam-se como investimentos, as dotações para o planejamento e a execução de obras, inclusive as destinadas à aquisição de imóveis necessários à realização destas últimas, bem como para os programas especiais de trabalho, aquisição de instalações, equipamentos e material permanente.

Assim, as despesas decorrentes de custeio são necessárias à prestação de serviços e à manutenção da ação da administração e as decorrentes de investimentos representam os valores gastos com a aquisição de bens como máquinas, equipamentos e construção de obras primárias.

Na sequência são apresentados, para cada um dos 4 eixos, e para o desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico, os programas, projetos e ações. São apresentados Programas de Ações Imediatas e Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo. Estes foram criados de acordo com os objetivos e metas apresentados no Capítulo 5; também foram consideradas as informações econômicas, ambientais e sociais levantadas no diagnóstico deste PMSB.

10.1. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

Com base nas carências identificadas e no cenário normativo projetado para o horizonte de planejamento de 20 anos (período de 2018 a 2037), foram propostos programas, projetos e ações para os serviços de abastecimento de água potável. O fluxograma apresentado na Figura 42 apresenta a relação entre as carências e os programas propostos para esse eixo.

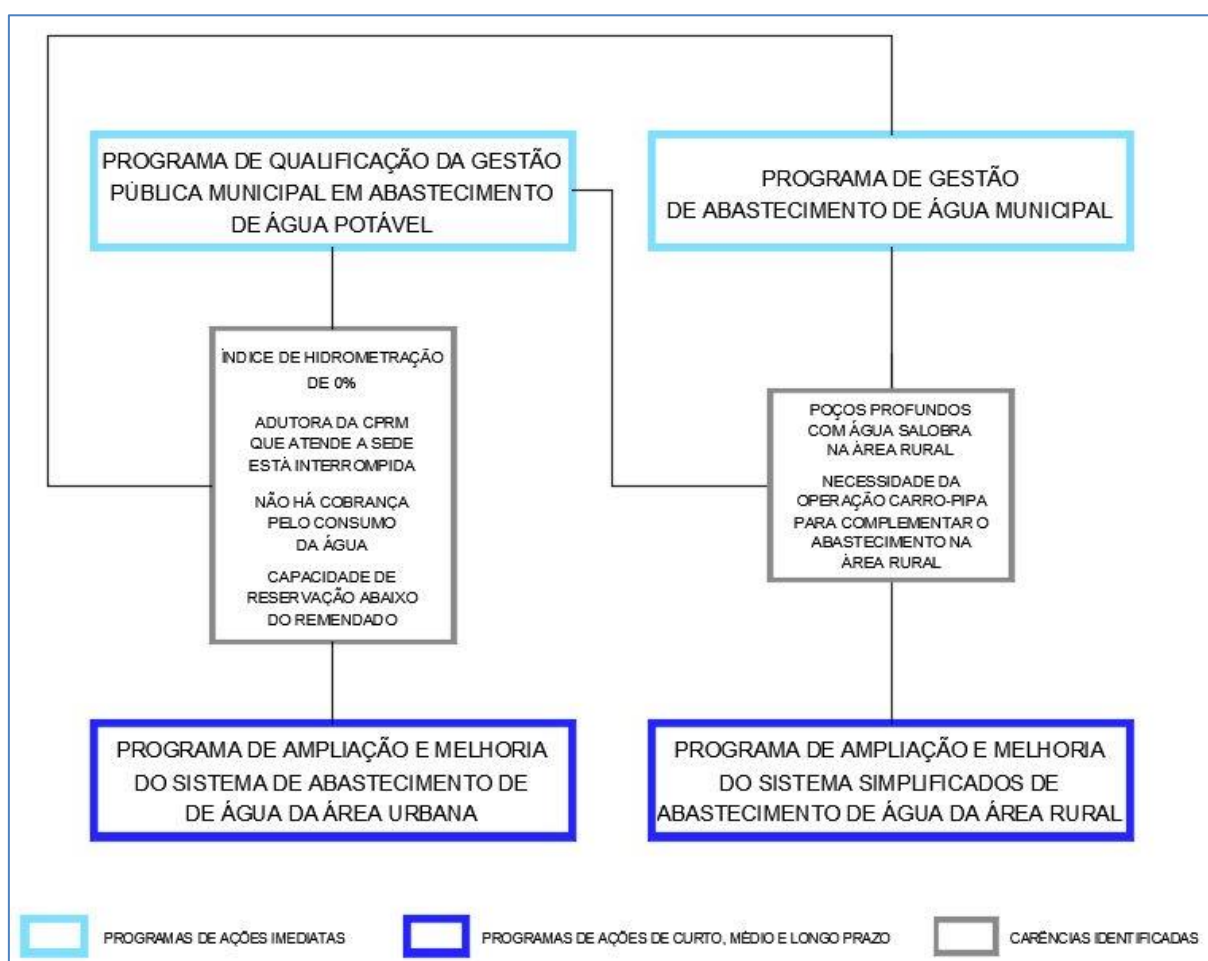


Figura 42 – Relação entre as carências programas propostos para os serviços de abastecimento de água potável.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Como demonstra a figura anterior, para os serviços de abastecimento de água potável, os programas de ações imediatas incluem a Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água e Gestão de Abastecimento de Água



Municipal. Por sua vez, os programas de ações de curto, médio e longo prazos incluem a Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana, e Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Rural. Para cada programa, são apresentadas tabelas-resumo com suas atividades programadas, assim como sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação. Em seguida, as informações de cada atividade são detalhadas.

10.1.1. **Programas de Ações Imediatas**

Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, um dos objetivos da Política Nacional de Saneamento Básico é “promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais” (BRASIL, 2007). Além disso, dentre as carências apresentadas pelo município de Macururé, foi observado que a administração pública possui dificuldades no que se refere à qualificação da gestão e operação dos serviços de abastecimento de água potável no município. Em Macururé, gestão do abastecimento de água da área urbana e rural é de responsabilidade da própria prefeitura. Neste contexto, é necessário capacitar equipe técnica responsável pelos serviços, com o objetivo de garantir o bom andamento e manutenção do mesmo.

Objetivos:

- Capacitar equipe técnica para a gestão pública do abastecimento de água potável; e
- Habilitar o agente público para buscar soluções e estratégias para implementar melhorias com mais autonomia, com o conhecimento obtido por meio de capacitação técnica compatível com a Lei Federal



nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB).

A Tabela 88 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período para realização da ação.

Tabela 88 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável						
1.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água da área urbana.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e de Infraestrutura	-	-	-	-
2.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água simplificados.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e de Infraestrutura	R\$ 7.118,20	-	R\$ 7.118,20	R\$ 14.236,40
3. Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-
4.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade, em termos de recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias, é apresentado a seguir.

Atividade 1: Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água da área urbana.

- **Classificação:** Ação;



- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme definido em lei, a regulação e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água potável devem ser exercidas por uma entidade independente e desvinculada da administração municipal. No caso de Macururé, a prestação de serviços de abastecimento de água potável poderá ser realizada através de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE); o município conta com um Engenheiro Civil responsável pela operação do sistema. Assim, espera-se que o engenheiro responsável capacite a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura para as atividades necessárias para operação e manutenção do sistema. Este repasse poderá ser realizado por meio de reuniões entre os funcionários da prefeitura municipal, com datas, horários e periodicidade previstas por estes, conforme houver a necessidade.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água simplificados.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$28.472,80;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**



A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui um acervo de normas cuja finalidade é estabelecer soluções para assuntos de caráter repetitivo; estas normas são utilizadas nos processos de regulação, acreditação, certificação, metrologia, entre outras funções. Para o estabelecimento de sistemas simplificados de abastecimento de água, a norma a ser seguida é:

- Norma ABNT NBR 12.212/1992 – “Projeto de poço para captação de água subterrânea”: fixa condições exigíveis para a elaboração de projeto de poço para a captação de água subterrânea para abastecimento de água.

Para as regiões não atendidas pelo sistema público de abastecimento de água, e que necessitam de sistemas simplificados, sugere-se que a administração pública capacite sua equipe técnica por meio de cursos baseados na norma apresentada. Assim, a equipe técnica poderá auxiliar na gestão da ampliação e nas melhorias dos sistemas simplificados de água nas localidades rurais.

A ABNT não possui treinamento específico sobre estas normas. Sendo assim, sugere-se a contratação de um Engenheiro Ambiental para ministrar um curso de 20 horas sobre as informações de projeto de poço de captação de água subterrânea. Curso este que deve ter como base as informações apresentadas na NBR 12.212. Sugere-se que este treinamento seja realizado a cada quatro anos, seguindo a revisão do PMSB. Após a capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, os padrões descritos na NBR 12.212 poderão ser estabelecidos como critério para os domicílios sem acesso às redes de distribuição de abastecimento de água.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a realização desta atividade, sugere-se a contratação de um Engenheiro Ambiental para ministrar um treinamento de 20 horas sobre o projeto de poço de captação de água subterrânea utilizando a norma NBR 12.212.

Neste sentido, foram quantificados os custos com a compra da norma, pagamento de Engenheiro Ambiental, deslocamento, alimentação e hospedagem;



estes custos estão detalhados na Tabela 89.

Tabela 89 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Ambiental para treinamento	h	20	84,21	1.684,20
Norma ABNT NBR 12.212	UD	1	84,00	84,00
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	5	270	1.350,00
Total				7.118,20

Fonte: SINAPI, 2018.

Como citado na descrição da atividade, sugere-se que o treinamento seja realizado no prazo imediato e repetido, pelo menos, a cada quatro anos, seguindo o período de revisão do PMSB. Desta forma os custos foram estimados por ano e período do horizonte de planejamento (Tabela 90).

Tabela 90 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$7.118,20
	2019	-
Curto	2020	-
	2021	-
Médio	2022	-
	2023	R\$7.118,20
	2024	-
	2025	-
Longo	2026	-
	2027	-
	2028	R\$7.118,20
	2029	-
	2030	-
	2031	-
	2032	-



Prazo	Ano	Custo
	2033	R\$7.118,20
	2034	-
	2035	-
	2036	-
	2037	-
Total de investimentos:		R\$28.472,80

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O correto entendimento e a avaliação do conjunto de indicadores a respeito dos serviços de abastecimento de água potável irá auxiliar a gestão pública municipal na avaliação do andamento da prestação de serviços e garantia de atendimento à demanda de água no município. Neste contexto, o SNIS é o maior sistema de informações nacional sobre saneamento básico, contendo informações e indicadores sobre a prestação dos serviços a fim de auxiliar no planejamento, gestão e execução das políticas públicas de saneamento básico. O preenchimento destes indicadores e informações provém dos prestadores de serviços de saneamento básico no município. No caso de Macururé, as informações são preenchidas anualmente no sítio eletrônico da Coleta de Dados do SNIS pela própria administração pública.

Para auxiliar a administração pública na realização dessa atividade, o Ministério das Cidades possui diversos cursos gratuitos de educação à distância,



como por exemplo, o “Curso a distância moderado – Introdução à Coleta de Dados do SNIS – Água e Esgoto”. O curso possui carga horária de 25 horas, tem como objetivo fornecer informações gerais sobre o SNIS e capacitar pessoas para utilizar as ferramentas da Coleta de Dados; tem como público-alvo técnicos prestadores de serviços e funcionários de prefeituras municipais. Estes cursos são fornecidos gratuitamente através do Programa Nacional de Capacitação das Cidades do Ministério das Cidades. Informações sobre abertura de turmas e inscrições para os cursos são apresentados no portal do Programa (<http://www.capacidades.gov.br/>), quando são ofertados. Esta qualificação da gestão pública é de extrema importância para o entendimento de questões técnicas que levarão ao preenchimento correto da Coleta de Dados do SNIS e conseqüentemente auxiliam o bom andamento dos demais projetos.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Desde a fase inicial até a execução de obras e prestação de serviços, a gestão dos serviços de abastecimento de água potável passa por processos de licitação e contratação, necessitando de contratos públicos e privados para a gestão dos serviços ser realizada de forma adequada. Com pessoal capacitado a respeito dos contratos públicos e privado de gestão de serviços públicos, o município tem a possibilidade de prestar diretamente serviços de saneamento básico de forma



eficiente, com controle e fiscalização dos contratos firmados via administração central ou descentralizada – por meio de autarquia, fundação ou empresa pública.

Neste contexto, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Finanças e da Câmara Municipal capacitar a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e a Secretaria Municipal de Infraestrutura para a obtenção dos conhecimentos necessários no que se refere a redação e o acompanhamento dos contratos e prestação dos serviços, garantindo que as partes envolvidas estarão cumprindo com suas obrigações. Esta capacitação pode ser realizada conforme demanda, através de reuniões internas entre os funcionários da prefeitura municipal.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal

Em relação à gestão municipal do abastecimento de água na área urbana e da área rural, foi apresentado no Diagnóstico que a prefeitura tem pouca documentação técnica organizada acerca das estruturas dos sistemas de abastecimento de água da área rural, o que deve-se ao fato de que o abastecimento de água realizado por meio da Operação Carro-Pipa pertence ao exército brasileiro, enquanto a manutenção, melhoria e ampliação dos poços e nascentes estão sob a responsabilidade da CERB, e a gestão das estruturas de abastecimento de água das áreas urbanas é realizada pela própria prefeitura municipal. Porém, devido à falta de formalização do Serviço Autônomo de Água e Esgoto, a operação e manutenção das estruturas de abastecimento de água potável não configuram uma gestão centralizada em termos administrativos/contábeis ou operacional. Desta forma, as informações não são centralizadas na prefeitura municipal, impedindo que as demandas, tanto da área urbana quanto da área rural, sejam supridas.

Neste sentido, propõe-se o Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal, visando a realização de ações e criação de procedimentos que auxiliem a prefeitura municipal a gerir as informações necessária para garantir o atendimento a



demanda de água potável no município.

Objetivo:

- Criar um sistema de monitoramento para gestão de projetos, acervo técnico e informações da gestão do abastecimento de água.

A Tabela 91 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 91 – Atividades do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal						
1. Atualizar e mapear a demanda de água das localidades rurais em situação crítica de abastecimento de água.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 22.921,60			
2. Obter e/ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		R\$ 29.621,20		
3. Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-
4. Realizar fiscalização quanto à correta ligação de água na rede de distribuição.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Na sequência segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias necessárias para sua realização.

Atividade 1: Atualizar e mapear a demanda de água das localidades rurais em situação crítica de abastecimento de água.

- **Classificação:** Projeto;



- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$22.921,60;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se à prefeitura municipal investir em um mapeamento para o controle e avaliação de informações como forma de abastecimento de água potável, tipo de tratamento adotado, demanda necessária por população e domicílios, além da localização georreferenciada. Estas informações são necessárias para a prefeitura municipal ter controle sobre quais localidades necessitam de atendimento de abastecimento de água potável por meio da Operação Carro-Pipa, e a demanda necessária.

Com o mapeamento realizado e a criação de um banco de dados, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária poderá realizar o monitoramento do abastecimento de água potável por meio da Operação Carro-Pipa. Este monitoramento poderá ser realizado por demanda da população ou por meio de visitas de campo para a atualização dos dados. Com o monitoramento, a equipe técnica terá conhecimentos suficientes para compreender se as comunidades que necessitam de Operação Carro-Pipa estão sendo corretamente atendidas ou se há a necessidade de intervenção da prefeitura para suprir a demanda de água potável. Nestes casos, sugere-se que a prefeitura realize estudos de novas fontes de abastecimento conforme será apresentado na sequência do programa (atividade 4).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Visando atualizar e mapear as áreas que demandam água por meio de carro-pipa, inclui-se nos custos detalhados da Tabela 92, um desenhista e um engenheiro ambiental com carga horária de 160 horas, além de um automóvel para deslocamento entre as comunidades e custos com hospedagem e alimentação



equivalente a 4 diárias para realizar o trabalho em campo.

Tabela 92 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Desenhista/Projetista	h	160	27,30	4.368,00
Engenheiro Ambiental	h	160	84,21	13.473,60
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	4	270	1.080,00
Total				22.921,60

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que esta atividade seja realizada no prazo imediato. Neste caso, a Tabela 93 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Tabela 93 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	R\$22.921,60
	2019	
Curto	2020 - 2021	-
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos no prazo imediato:		R\$22.921,60

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Obter ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$29.612,20;



- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme levantamento apresentado no Diagnóstico, a prefeitura tem pouca documentação técnica sobre as estruturas existentes dos sistemas de abastecimento de água da área rural e da área urbana. Salienta-se que a prefeitura é responsável pela gestão dos serviços de abastecimento de água potável na área urbana. Apesar da intervenção da CERB no fornecimento de equipamentos que garantam o funcionamento de poços para o abastecimento de água potável na área rural, é responsabilidade da prefeitura garantir a gestão adequada das formas de abastecimento simplificados na sede municipal e localidades rurais.

Para subsidiar o planejamento de ações nos sistemas de abastecimento de água nas comunidades rurais são necessárias informações técnicas atualizadas de projetos, plantas, croquis, memoriais de projeto, orçamentos, características técnicas dos equipamentos, etc., e o levantamento do estado atual das instalações e das necessidades de melhoria e ampliação. Assim, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária articular com a CERB (a qual possui estas informações para as áreas rurais), a disponibilização das informações já existentes nesta entidade sobre a demanda, formas de atendimento, e outras informações técnicas que podem compor o cadastro técnico. Com o cadastro técnico quantitativo e qualitativo das estruturas que se referem ao abastecimento de água potável, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária poderá acionar as partes responsáveis dos sistemas de tratamento para as melhorias e ampliações necessárias.

Ainda, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária faça visitas de campo nas áreas rurais para a complementação dos dados já existentes, além de realizar anualmente novas visitas para a atualização destas informações. Em relação a área urbana do município, é dever da prefeitura municipal levantar e possuir as informações. Neste caso, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e



Pecuária e Secretaria Municipal de Infraestrutura contrate uma equipe especializada para o levantamento das informações na área urbana, o que permitirá que seja realizada a gestão adequada dos sistemas de abastecimento de água potável.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para o levantamento e elaboração do cadastro técnico, são considerados o trabalho de um engenheiro civil ou júnior e um desenhista projetista, com carga horária de 220 horas cada, além de um automóvel para deslocamento nas comunidades e custos de diária para hospedagem e alimentação. Os custos são detalhados na Tabela 94.

Tabela 94 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Civil ou Júnior	h	220	84,21	18.526,20
Desenhista Projetista	h	220	27,30	6.006,00
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	4	270	1.080,00
Total				29.612,20

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que esta atividade seja realizada no curto prazo. Neste caso, a Tabela 95 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Tabela 95 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018 - 2019	-
Curto	2020	R\$29.612,20
	2021	
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos no prazo imediato:		R\$29.612,20

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Atividade 3: Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Para os sistemas de abastecimento de água potável que demandam licenciamento ambiental (prévio, implantação e operação, quando exigidos pela legislação ambiental estadual e nacional) e outorgas de captação de água superficial ou subterrânea para consumo humano, há a necessidade de monitoramento para garantir a adequada regularização de tais sistemas. Assim, através do mapeamento de localidades rurais atendidas por poços, podem ser levantadas as informações sobre poços clandestinos que necessitam de regularização. Sugere-se que este levantamento de informações seja realizado pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária juntamente com o mapeamento descrito na atividade 1. Assim, as informações a respeito de sistemas de abastecimento de água potável que necessitem de licenciamento ambiental e outorga de captação de água serão mantidas e atualizadas anualmente de acordo com o monitoramento planejado na atividade 1. Além disso, a equipe técnica poderá subsidiar o planejamento de ações necessárias e monitorar a realização destas ações nas visitas de campo.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Realizar fiscalização quanto à correta ligação de água na rede de distribuição.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;



- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O objetivo da fiscalização quanto à correta ligação predial na rede de distribuição do sistema de abastecimento de água potável. Sabe-se que muitos domicílios fazem ligações clandestinas nas adutoras da rede de abastecimento de água. Sendo assim, sugere-se visitas periódicas aos domicílios das comunidades rurais para o monitoramento das ligações na adutora de água. Além disso, na ampliação do sistema de abastecimento de água na área urbana é prevista a ampliação da construção da rede de distribuição e número de ligações prediais. Assim, ao passo em que tais infraestruturas estiverem disponíveis, a administração pública poderá auxiliar a população urbana na ligação adequada dos domicílios à rede de distribuição. Na realização desta atividade, se prevê a diminuição no índice de perdas na distribuição da rede de abastecimento de água.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

10.1.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo

Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana

De acordo com o SNIS, o índice de perdas de água na distribuição, para o ano de 2016, foi de 31,58%, índice menor do que a média estadual que é de 40,9% de perdas. Conforme cenário normativo, espera-se atender 100% da população com água potável na sede municipal, e aumentar o consumo *per capita* de 84,8 L/hab.dia para 120 L/hab.dia.

Esse aumento é previsto no cenário normativo, considerando que haverá o aumento no consumo com o aumento na produção e reservação de água na sede



municipal e localidades rurais. Além disso, espera-se manter o índice de perdas em 31,58%.

Nesse contexto, este programa tem como objetivo ampliar e promover melhorias no sistema de abastecimento de água da área urbana de forma a atingir as metas estabelecidas.

Objetivo:

- Melhorar o sistema de abastecimento de água urbana, ampliando a capacidade de produção e de reservação.

A Tabela 96 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Na sequência, segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para sua realização.



Tabela 96 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana						
1.Elaborar estudos e projetos para melhoria e/ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 54.308,00			
2.Elaborar estudos e implantar ações para manter o índice de perdas no sistema de abastecimento de água.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 21.024,00	R\$ 21.024,00	R\$ 21.024,00	R\$ 84.096,00
3.Ampliar a produção e reservação da sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura			R\$ 587.158,00	R\$ 2.059.159,00
4.Recuperar a adutora Saité na sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura		R\$ 237.500,00	R\$ 475.000,00	
5.Ampliar a rede de distribuição de água da sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 15.288,68	R\$41.173,83	R\$ 109.984,88	R\$ 423.300,76
6. Ampliar as ligações prediais de abastecimento de água da sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 9.375,47	R\$ 25.348,49	R\$ 67.711,72	R\$ 260.603,31
7.Ampliar o índice de micromedição da sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 6.221,88	R\$ 16.822,12	R\$ 44.935,80	R\$ 172.945,22
8.Monitoramento na qualidade da água de abastecimento público.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 7.357,56	R\$ 7.741,93	R\$ 17.013,36	R\$ 65.429,35

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Elaborar estudos e projetos para melhoria e/ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$54.308,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, CODEVASF;



- **Descrição da Atividade:**

Como já observado no Diagnóstico e no Prognóstico deste PMSB, será necessária a ampliação do sistema de abastecimento de água para o atendimento da demanda futura. Dentre as informações que este estudo deve conter, estão:

- Avaliação do atendimento da rede coletora existente, além do estabelecimento das áreas possíveis de ampliação desta;
- Avaliação da capacidade de reservação e produção do sistema de abastecimento de água e formas de ampliação do sistema, entre outros;

Assim, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária contrate uma equipe especializada para a execução desta atividade.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Dentre os custos para a elaboração do estudo, são previstos o trabalho de um engenheiro civil, engenheiro ambiental, geólogo e um desenhista projetista, com carga horária de 220 horas cada, além de um automóvel para o deslocamento da equipe entre as comunidades e os custos de diária para hospedagem e alimentação, detalhados na Tabela 97.

Tabela 97 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor parcial (R\$)
Engenheiro Civil ou Sanitarista	mês	1,50	12.500,00	18.750,00
Engenheiro Ambiental	mês	1,50	12.500,00	18.750,00
Geólogo	mês	0,50	12.000,00	6.000,00
Desenhista/Projetista	h	160	27,30	4.368,00
Automóvel	km	800,00	4,00	3.200,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	12,00	270,00	3.240,00
Total				54.308,00

Fonte: SINAPI, 2018.



Sugere-se que a atividade 2 do referido programa seja iniciada em curto prazo. Neste caso, a Tabela 98 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Tabela 98 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018 - 2019	-
Curto	2020	R\$54.308,00
	2021	
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos no curto prazo:		R\$54.308,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Elaborar estudos e implantar ações para manter o índice de perdas no sistema de abastecimento de água.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$147.168,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, CODEVASF;
- **Descrição da Atividade:**

O monitoramento das perdas físicas de água atualmente é desenvolvido nas áreas urbanas; nas áreas rurais é inexistente. Conforme dados do SNIS (2016), o índice de perdas no sistema distribuidor na área urbana de Macururé era de 31,58%. Espera-se até o fim do horizonte do planejamento deste PMSB manter este índice. Neste contexto, o objetivo desta atividade é manter os níveis atuais de perda de água tratada no sistema distribuidor e conseqüentemente reduzir as despesas de operação. Algumas das ações que podem ser realizadas por meio do estudo são:



- Identificação e eliminação de vazamentos visíveis e não visíveis;
- Fiscalização e monitoramento para a redução de ligações clandestinas no sistema de abastecimento de água potável; e
- Desenvolvimento de atividades de educação ambiental para o não desperdício e reuso da água.

A identificação e eliminação de vazamentos visíveis e não visíveis consiste em reparos na rede de distribuição e conseqüentemente manutenção das perdas de água. As medidas preventivas a serem adotadas incluem a utilização de materiais mais resistentes nas redes, substituição de redes antigas ou propícias a vazamentos, entre outras. Para vazamentos não visíveis, utiliza-se um geofone – equipamento capaz de detectar vazamentos por meio da captação de ruídos. Para a eficácia da atividade, sugere-se a vistoria da rede de distribuição a cada dois anos.

Além da eliminação de vazamentos, também é necessário que se faça fiscalização e monitoramento no sentido de reduzir ligações clandestinas de água. Em Macururé, a água é levada até a sede municipal por meio de adutora; no decorrer da adutora, moradores de comunidades rurais fazem ligações clandestinas para o abastecimento de água em suas casas. Por mais que sejam necessários esforços para o abastecimento de água na área rural, não é viável que se façam ligações na adutora de água. Portanto, sugere-se à prefeitura fazer vistorias periódicas para eliminação das ligações clandestinas na adutora de abastecimento de água.

Para a manutenção das perdas reais também é necessário lembrar a importância da realização de atividades de educação ambiental no sentido de promover hábitos de uso racional dos recursos hídricos disponíveis e de reuso da água. Isto pode ser feito por meio da distribuição de informativos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Dentre os custos, são previstos o trabalho de um engenheiro civil e um auxiliar técnico, além de um automóvel para o deslocamento da equipe entre as



comunidades, detalhados na Tabela 99.

Tabela 99 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor parcial (R\$)
Engenheiro Civil ou Sanitarista	h	160	84,21	R\$13.473,60
Auxiliar técnico	h	160	27,19	R\$4.350,40
Automóvel	km	800,00	4,00	3.200,00
Total				21.024,00

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que as vistorias sejam realizadas a cada dois anos para a manutenção do sistema de abastecimento de água. Neste caso, a Tabela 100 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Tabela 100 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$21.024,00
	2019	-
Curto	2020	-
	2021	R\$21.024,00
Médio	2022	-
	2023	-
	2024	R\$21.024,00
	2025	-
Longo	2026	-
	2027	R\$21.024,00
	2028	-
	2029	-
	2030	R\$21.024,00
	2031	-



Prazo	Ano	Custo
	2032	-
	2033	R\$21.024,00
	2034	-
	2035	-
	2036	R\$21.024,00
	2037	-
Total de investimentos:		R\$

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Ampliar a produção e reservação da sede municipal.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$2.646.317,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, CODEVASF;
- **Descrição da Atividade:**

De acordo com o Diagnóstico deste PMSB, considerando o reestabelecimento da adutora, a produção atual é de 21,67 m³/h e o volume atual de reservação na sede são de 123 m³. Com a projeção de demanda, calculada considerando perdas de 31,58% (SNIS, 2016), é prevista a necessidade de ampliação da reservação para aproximadamente 232 m³ e a ampliação da produção para aproximadamente 38 m³/h. Considerando que a prefeitura não executa obras de ampliação, deverá haver contratação de empresa devidamente qualificada para a implementação da ampliação. A ampliação do sistema, e seus custos, foi distribuída ao longo do horizonte de planejamento, conforme o aumento da demanda. O custo total da ampliação para atender o aumento da demanda foi estimado considerando a projeção populacional.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Por tratar-se de um sistema simplificado de abastecimento de água, a estimativa do custo total da ampliação foi calculada por meio de uma curva de



custos, baseada em orçamentos de licitação ainda disponíveis no portal da CODEVASF sobre execução de obras e serviços relativos aos sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais, a saber:

- Edital nº 55/2009, Concorrência, execução das obras e serviços relativos aos sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais no município de Abaré, no estado da Bahia:
 - Comunidades rurais de Bom Jesus, Malhada Grande e Taboa no valor de R\$819.023,83 (junho de 2008), para beneficiar 488 habitantes em 2029. Média de R\$1.678,33 por habitante; e
 - Comunidades rurais de Cruzinha, Paus Pretos, Jatobá, Lagoa Vermelha, Pé De Areia, Teixeira e Ibozinho no valor de R\$1.163.276,41 (junho de 2008), para beneficiar 807 habitantes em 2029. Média de R\$1.441,48 por habitante;
- Edital nº 80/2009, Concorrência, execução das obras e serviços relativos ao sistema de abastecimento de água, em comunidades rurais nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Orocó, Cabrobó, Belém do São Francisco e Floresta, no estado de Pernambuco, englobando: captações de água bruta, adutoras de água bruta, estações elevatórias de água bruta, estações de tratamento de água com casa de química, reservatórios e redes de distribuição:
 - Lote 01: Sistemas de abastecimento de água das localidades Alto Da Cabaceira, Agrovila Massangano, Caatinguinha, Serrote Do Urubu, Vila Salur, Pedrinhas, Gado Bravo, Cruz Do Pontal, Malhada Real, Vicente, Barra Do Jacaré, Caraíbas, Coripós, Poço Da Baraúna, Ilha Da Vila, Bom Jesus, Riacho Da Madeira e Jurani no valor de R\$9.005.807,78 (agosto de 2009), para beneficiar 13.170 habitantes em 2029. Média de R\$683,81 por habitante;

Com base nas licitações apresentadas, foi elaborada uma curva de custo com base nos valores apresentados (atualizados para fevereiro de 2018). Esta atualização foi realizada por meio de fator calculado com base na variação dos indicadores referenciais do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o estado da Bahia e Pernambuco. Os indicadores de referência, assim como o memorial de cálculo para a obtenção dos fatores de



atualização são apresentados na Tabela 101.

Tabela 101 – Indicadores referenciais e fatores de atualização.

Indicadores referenciais e fator de atualização para o estado da Bahia		
Mês/ano	Indicador SINAPI	Fator de atualização
Junho/2008	327,84 (a)	$b/a = 1,59826$
Fevereiro/2018	523,98 (b)	-

Indicadores referenciais e fator de atualização para o estado do Pernambuco		
Mês/ano	Indicador SINAPI	Fator de atualização
Agosto/2009	346,44 (c)	$d/c = 1,514487$
Fevereiro/2018	524,68 (d)	-

Fonte: SINAPI, 2018.

Desta forma, para estimar os custos de 2018, os custos de referência de 2008 e 2009 foram multiplicados pelo fator de atualização para cada reservatório licitado. Os valores atualizados são apresentados na Tabela 102.

Tabela 102 – Custos estimados para a ampliação de sistemas simplificados para o atendimento á comunidades rurais e custos de referência.

Número de habitantes	Custo atualizado (R\$)	Custo de referência (R\$)
488 ¹	2.682,40	1.678,33
807 ¹	2.303,86	1.441,48
13.170 ²	1.035,62	683,81

Nota: ¹Custo de referência multiplicado pelo fator de atualização calculado por meio dos índices de referência do SINAPI para o estado da Bahia. ² Custo de referência multiplicado pelo fator de atualização calculado por meio dos índices de referência do SINAPI para o estado de Pernambuco.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com os valores de custo de ampliação dos sistemas de abastecimento de água atualizados para o ano de 2018, foi elaborada a curva de tendência de custo (Figura 43) e respectiva equação paramétrica.

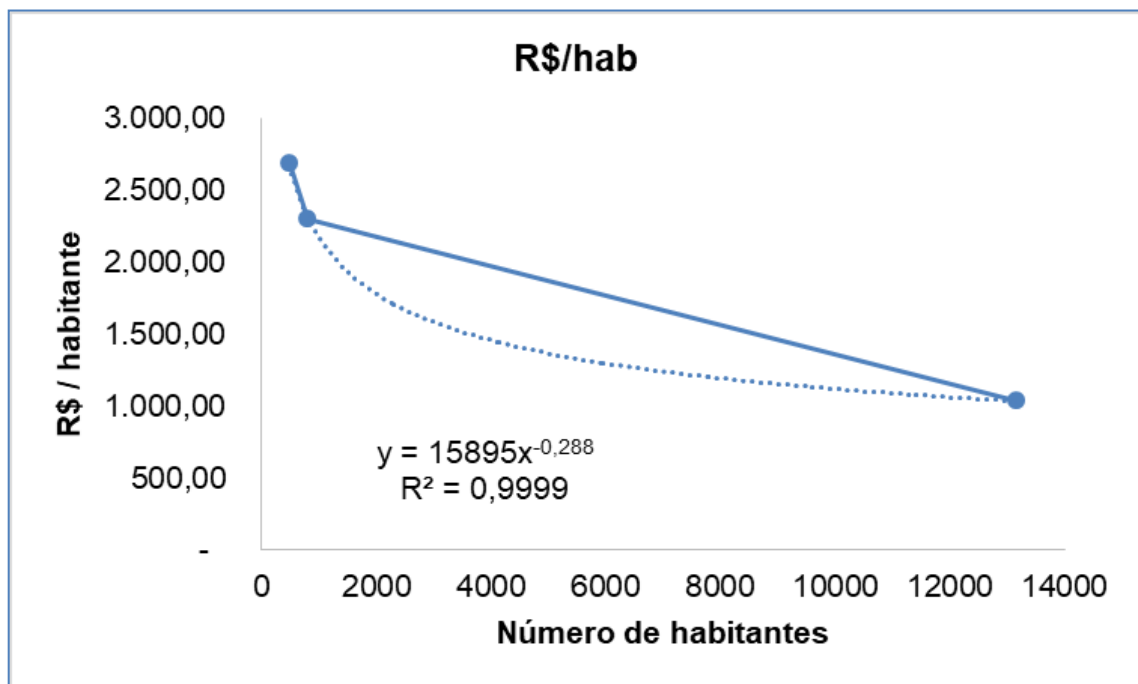


Figura 43 – Curva de tendência e equação paramétrica dos custos de ampliação do sistema de abastecimento de água por habitante conforme o número de habitantes.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A necessidade de ampliação da produção e reservação do abastecimento de água na sede municipal é a médio e longo prazo, conforme Tabela 30. Neste caso, calculando a diferença da população da projeção populacional entre 2022 e 2037, sabe-se que a ampliação do sistema é necessária para aproximadamente 2.091 habitantes da sede municipal de Macururé. É possível estimar o custo por habitante para a construção de sistemas simplificados através da equação paramétrica:

$$CR = 15895 \times H^{-0,288}$$

Onde:

CR = Custo em R\$ por habitante; e

H = Número de habitantes.

$$CR = 15895 \times 1.220^{-0,288}$$

$$CR = R\$2.053,00 \text{ por habitante}$$



Assim, com o custo estimado por habitante e a projeção populacional de Macururé para a sede municipal, pode-se calcular os custos anuais e por horizonte de planejamento para a atividade 2 do programa (Tabela 103).

Tabela 103 – Valor estimativo para ampliação do sistema produtor de abastecimento de água.

Prazo	Ano	Custo estimado anual	Custo estimado por horizonte de planejamento
Imediato	2018	-	-
	2019	-	-
Curto	2020	-	-
	2021	-	-
Médio	2022	R\$141.657,00	R\$587.158,00
	2023	R\$145.763,00	
	2024	R\$147.816,00	
	2025	R\$151.922,00	
Longo	2026	R\$153.975,00	R\$2.059.159,00
	2027	R\$156.028,00	
	2028	R\$160.134,00	
	2029	R\$164.240,00	
	2030	R\$166.293,00	
	2031	R\$168.346,00	
	2032	R\$174.505,00	
	2033	R\$174.505,00	
	2034	R\$180.664,00	
	2035	R\$182.717,00	
	2036	R\$186.823,00	
	2037	R\$190.929,00	
Total de investimentos:			R\$2.646.317,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 4: Recuperar a adutora Saité na sede municipal.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$712.500,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, CODEVASF;



- **Descrição da Atividade:**

Conforme informações da Sra. Nathália, Secretária de Infraestrutura, a extensão da adutora que precisa ser recuperada é de aproximadamente 6 km, fica entre o ramal que atende a localidade de Ribeirão dos Caldeirões e a sede de Macururé; isso solucionaria o problema de abastecimento de água na sede. Considerando que a prefeitura não executa obras de ampliação, deverá ser realizada a contratação de empresa devidamente qualificada para a implementação em duas etapas: curto e longo prazo.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a estimativa do custo total da recuperação da adutora, foi utilizado o custo unitário de execução da adutora em tubos de PVC DEFOFO DN 150 mm, baseada nos orçamentos de licitação, ainda disponíveis no portal da CODEVASF, a saber:

- Edital nº 80/2009, Concorrência, execução das obras e serviços relativos ao sistema de abastecimento de água, em comunidades rurais nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Orocó, Cabrobó, Belém do São Francisco e Floresta, no estado de Pernambuco, englobando: captações de água bruta, adutoras de água bruta, estações elevatórias de água bruta, estações de tratamento de água com casa de química, reservatórios e redes de distribuição.
 - Lote 01: Sistemas de Abastecimento de Água das localidades Alto Da Cabaceira, Agrovila Massangano, Caatinguinha, Serrote Do Urubu, Vila Salur, Pedrinhas, Gado Bravo, Cruz Do Pontal, Malhada Real, Vicente, Barra Do Jacaré, Caraíbas, Coripós, Poço Da Baraúna, Ilha Da Vila, Bom Jesus, Riacho Da Madeira e Jurani; Valor de R\$9.005.807,78 (agosto de 2009) para o benefício de 13.170 habitantes até 2029.

Com base nas licitações apresentadas, os valores foram atualizados para fevereiro de 2018. Esta atualização foi realizada por meio de fator calculado com base na variação dos indicadores referenciais do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) do estado de Pernambuco. Os



indicadores de referência, assim como o memorial de cálculo para a obtenção dos fatores de atualização são apresentados na Tabela 104.

Tabela 104 – Indicadores referenciais e fator de atualização para o estado de Pernambuco.

Mês/ano	Indicador SINAPI	Fator de atualização
Agosto/2009	346,44 (a)	$b/a = 1,51449$
Fevereiro/2018	524,68 (b)	-

Fonte: SINAPI, 2018.

Do orçamento da licitação citado acima, foram extraídos os custos médios de serviço e materiais para a construção da adutora de água bruta em tubos de PVC DEFOFO DN 150. Estes custos, com base de agosto de 2009, são:

- R\$61.002,76 em serviços; e
- R\$158.776,83 em materiais.

Sabendo que a extensão da adutora do orçamento de referência era de 2.802,94 metros, os custos unitários (por metro) de serviços e materiais foram calculados, a saber:

- R\$21,76 por metro em serviços; e
- R\$56,65 por metro em materiais.

Os custos unitários em serviços e materiais foram atualizados com base no fator de atualização calculado na Tabela 104. Os custos unitários atualizados são apresentados na Tabela 105.

Tabela 105 – Valores unitários atualizados para adutora de água bruta.

Adutora de água bruta de tubo PVC DEFOFO DN 150	Custo unitário (R\$/m)
Serviços	32,96
Materiais	85,79
Total	118,75

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Desta forma, o custo estimado para a recuperação da adutora é de R\$118,75



por metro. Sabendo que será necessário recuperar 6.000 metros de adutora, o custo total de tal atividade é de R\$712.500,00. Como citado, sugere-se que tais investimentos sejam realizados no curto e médio prazo. Assim, os custos foram divididos por período do horizonte de planejamento (Tabela 106).

Tabela 106 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018-2019	-
Curto	2020	R\$237.500,00
	2021	
Médio	2022	R\$475.000,00
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos:		R\$712.500,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 5: Ampliar a rede de distribuição de água da sede municipal.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$589.688,14;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, CODEVASF;
- **Descrição da Atividade:**

Com o objetivo de manter o atendimento com abastecimento de água de 100% da população da sede e distrito, faz-se necessária a ampliação da rede de distribuição e ligações prediais, de acordo com o crescimento populacional. O estudo de demanda, apresentado no Prognóstico, aponta para um aumento no número de ligações e da extensão da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água em função do aumento da população. Sugere-se que a implantação seja



realizada conforme o aumento na demanda do sistema de distribuição de água potável. A Tabela 109 apresenta a estimativa no aumento do número de ligações e extensão da rede coletora no município. A implementação é de responsabilidade da prefeitura.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Os dados necessários para o cálculo de quantidade de ligações e da extensão de rede de água necessários para a ampliação do sistema de distribuição de água potável, são apresentados na Tabela 107 – estes foram retirados do SNIS (2016) e compreendem a população total atendida com abastecimento de água, quantidade de ligações ativas e extensão de rede coletora existente.

Tabela 107 – Dados do SNIS (2016) de Macururé.

Indicadores	Valores
AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água	2.400 habitantes
AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	1.250 ligações
AG004 - Extensão da rede de água	16,50 km

Fonte: SNIS, 2016.

Conforme as informações apresentadas acima, sabe-se que em Macururé são estimados 1,34 habitantes por ligação e 19,52 metros por ligação ativa de água. A definição dos custos foi baseada no orçamento da licitação da CODEVASF, edital nº 55/2009, que trata da implantação do sistema de abastecimento de água da localidade de Cruzinha e outras, no estado da Bahia. Do orçamento desta licitação, foram extraídos os valores médios para a execução da rede de distribuição de água e ligações prediais, a saber:

- Rede de distribuição: R\$17,84 por metro de rede em serviços e R\$7,83 por metro de rede em materiais; e
- Ligações domiciliares: R\$75,50 por ligação em serviços e R\$133,07 por ligação em materiais.

Os custos foram atualizados de junho de 2008 para fevereiro de 2018 através do fator de atualização calculado pelo mesmo método apresentado na Tabela 101,



para o estado da Bahia. Assim, os custos unitários de serviços e materiais para a construção de rede de distribuição e ligações domiciliares são apresentados na Tabela 108.

Tabela 108 – Custos unitários para rede de distribuição e ligação domiciliar.

Item	Custo unitário estimado
Rede de distribuição	
Serviços	R\$28,51 por metro
Materiais	R\$12,51 por metro
Total do custo por metro de rede de distribuição	R\$41,02 por metro
Ligações domiciliares	
Serviços	R\$120,67 por ligação
Materiais	R\$212,68 por ligação
Total do custo por ligação domiciliar	R\$333,35 por ligação

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018. CODEVASF, 2018.

Com base no número de habitantes por ligação e na quantidade de metros de rede de distribuição por ligação apresentados acima, foi estimada a quantidade de ligações e extensão de rede de distribuição considerando a projeção populacional adotada para a área urbana de Macururé. Assim, estima-se que atualmente existem 18.831 metros de rede de distribuição na sede municipal. A estimativa de custos de ampliação do sistema de distribuição de água foi feita com base no incremento de ligações e metros de rede coletora considerando o aumento no índice de atendimento de abastecimento de água da sede previsto no cenário normativo. Considera-se que 100% da população urbana é atendida com abastecimento de água potável atualmente. Desta forma, os custos referentes a tal atividade dizem respeito ao aumento da demanda de rede de distribuição em função do aumento da população.

Neste contexto, para manter o atendimento de 100% da população urbana com abastecimento de água, os custos devem-se ao incremento do número de ligações e extensão da rede de distribuição. A Tabela 109 apresenta os custos estimados por prazo no horizonte de planejamento.



Tabela 109 – Custos estimados para a atividade 5 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Extensão da rede de distribuição	Incremento da extensão da rede de distribuição	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	2.739	18.831	-	R\$15.228,68
	2019	2.793	19.202	371	
Curto	2020	2.882	19.814	612	R\$41.173,83
	2021	2.939	20.206	392	
Médio	2022	3.069	21.099	894	R\$109.984,88
	2023	3.129	21.512	413	
	2024	3.265	22.447	935	
	2025	3.329	22.887	440	
Longo	2026	3.472	23.870	983	R\$423.300,76
	2027	3.540	24.338	468	
	2028	3.691	25.376	1.038	
	2029	3.763	25.871	495	
	2030	3.921	26.957	1.086	
	2031	3.998	27.486	529	
	2032	4.164	28.628	1.141	
	2033	4.246	29.191	564	
	2034	4.420	30.388	1.196	
	2035	4.507	30.986	598	
	2036	4.643	31.921	935	
2037	4.830	33.206	1.286		
Total de investimentos:					R\$589.688,14

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 6: Ampliar o número de ligações prediais de água da sede municipal.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$363.038,98;



- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, CODEVASF;
- **Descrição da Atividade:**

Com o objetivo de atingir e manter o atendimento com abastecimento de água de 100% da população da sede urbana, faz-se necessária a ampliação de ligações prediais, de acordo com o crescimento populacional. O estudo de demanda apresentado no Prognóstico aponta que a projeção do crescimento vegetativo indica um aumento no número de ligações do sistema de abastecimento de água. Sugere-se que a implantação seja realizada conforme necessidade pelo aumento na demanda de sistema de distribuição de água potável. A Tabela 110 apresenta a estimativa no aumento do número de ligações no município. A implementação deverá ser objeto de contratação de empresa devidamente qualificada, considerando que a prefeitura não executa obras de ampliação.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Os custos para a ampliação das ligações prediais foram realizados adotando a mesma metodologia de cálculo utilizada para a atividade 5. Para que toda a população seja atendida são necessários investimentos ao longo de todo o horizonte de planejamento. Os custos estimados são apresentados na Tabela 110.



Tabela 110 – Custos estimados para a atividade 4 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Incremento do número de ligações	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	2.739	1.427	-	R\$9.375,47
	2019	2.793	1.455	28	
Curto	2020	2.882	1.501	46	R\$25.348,49
	2021	2.939	1.531	30	
Médio	2022	3.069	1.598	68	R\$67.711,72
	2023	3.129	1.630	31	
	2024	3.265	1.701	71	
	2025	3.329	1.734	33	
Longo	2026	3.472	1.808	74	R\$260.603,31
	2027	3.540	1.844	35	
	2028	3.691	1.922	79	
	2029	3.763	1.960	38	
	2030	3.921	2.042	82	
	2031	3.998	2.082	40	
	2032	4.164	2.169	86	
	2033	4.246	2.211	43	
	2034	4.420	2.302	91	
	2035	4.507	2.347	45	
	2036	4.643	2.418	71	
2037	4.830	2.516	97		
Total de investimentos:					R\$363.038,98

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 6: Ampliar o índice de micromedição da sede municipal.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$240.925,02;



- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, CODEVASF;
- **Descrição da Atividade:**

De acordo com informações do SNIS (2016), o atendimento da área urbana contabilizava 1.250 ligações ativas e zero ligações micromedidas. Desta forma, propõe-se a instalação da micromedição para alcançar o índice de 100% de hidrometração na área urbana. Inicialmente deverão ser instalados micromedidores em todas as ligações existentes; novas ligações também deverão ter micromedidores. Para a contratação deste serviço, sugere-se que a administração pública realize uma licitação prevendo a ampliação da rede coletora e ligações prediais (atividade anterior) em conjunto com as instalações de micromedição.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a estimativa de custos, foi considerada a taxa de ligação de água no valor unitário de R\$115,22 constante no portal da prestadora de serviços de abastecimento de água do estado da Bahia (EMBASA, 2018). Assim, de acordo com a projeção populacional e o número de ligações ativas, a Tabela 111 apresenta os custos estimados por prazo no horizonte de planejamento para o cumprimento de tal atividade.

Tabela 111 – Custos estimados para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Incremento do número de ligações	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	2.739	1.427	-	R\$6.221,88
	2019	2.793	1.455	28	
Curto	2020	2.882	1.501	46	R\$16.822,12
	2021	2.939	1.531	30	
Médio	2022	3.069	1.598	68	R\$44.935,80
	2023	3.129	1.630	31	



Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Incremento do número de ligações	Custo estimado por prazo
	2024	3.265	1.701	71	
	2025	3.329	1.734	33	
Longo	2026	3.472	1.808	74	R\$172.945,22
	2027	3.540	1.844	35	
	2028	3.691	1.922	79	
	2029	3.763	1.960	38	
	2030	3.921	2.042	82	
	2031	3.998	2.082	40	
	2032	4.164	2.169	86	
	2033	4.246	2.211	43	
	2034	4.420	2.302	91	
	2035	4.507	2.347	45	
2036	4.643	2.418	71		
2037	4.830	2.516	97		
Total de investimentos:					R\$240.925,02

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 4: Monitoramento na qualidade da água de abastecimento público.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Médio;
- **Responsável(eis):** EMBASA;
- **Custos:** R\$97.542,20;
- **Fonte de Recursos:** EMBASA;
- **Descrição da Atividade:**

Para o monitoramento da qualidade da água fornecida para abastecimento público, devem-se realizar os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade conforme preconizado pela Portaria MS nº 2914/2011, respeitando o número mínimo de amostras por ponto, frequência de amostragem e padrões de potabilidade. Estas amostragens são realizados pela EMBASA nas suas dependências. Assim, sugere-



se que o monitoramento de potabilidade da água seja realizado em três pontos: na captação da água bruta, após o tratamento realizado no distrito de Barra do Tarrachil, e antes de ser distribuído para a sede municipal.

Conforme Anexo XII e Anexo XIII da Portaria MS nº 2.914/2011, o mínimo de amostras e frequência que deve ser utilizada para o controle da qualidade de água de abastecimento, no que se refere às análises microbiológicas e físico-químicas, varia com o porte do município. Para município com menos de 50.000 habitantes – caso de Chorrochó – as amostras e frequências mínimas, para captação de água superficial são:

- Cor: 10 amostras mensais;
- pH e fluoreto: dispensa a análise;
- Gosto e odor: dispensa a análise;
- Cianotoxinas: dispensa a análise;
- Produtos secundários da desinfecção: 1 amostra trimestral;
- Demais parâmetros: 1 semestral;
- Coliformes totais: 1 para cada 500 habitantes, ou seja, aproximadamente 17 amostras com frequência de 2 vezes por semana;
- *Escherichia Coli*: 1 para cada 500 habitantes, ou seja, aproximadamente 17 amostras com frequência de 2 vezes por semana; e
- Turbidez, cloro residual livre, cloraminas e dióxido de cloro: realizadas juntamente com as análises microbiológicas, ou seja, aproximadamente 17 amostras com frequência de 2 vezes por semana.

Assim, o total de análises anuais necessárias são 120 para medição de cor, 4 para a análise de produtos secundários da desinfecção, 1.632 para análise de coliformes totais, *Escherichia Coli*, turbidez, cloro residual livre, cloraminas e dióxido de cloro, e 2 por ano para os demais parâmetros (inorgânicos, orgânicos, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção).



- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

De acordo com Barreto *et al.* (2006), o custo *per capita* das análises para municípios de pequeno porte, como Macururé, é de R\$1,33 – este já corrigido pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para 2018. Sendo assim, a Tabela 112 apresenta a estimativa de custos para a realização do monitoramento da qualidade da água com base nos padrões de potabilidade descritos na Portaria MS nº 2.914/2011.

Tabela 112 – Custos estimados para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Ano	População atendida com abastecimento de água	Custo anual	Custo por prazo de investimento
2018	2.739	R\$3.642,87	R\$7.357,56
2019	2.793	R\$3.714,69	
2020	2.882	R\$3.833,06	R\$7.741,93
2021	2.939	R\$3.908,87	
2022	3.069	R\$4.081,77	R\$17.013,36
2023	3.129	R\$4.161,57	
2024	3.265	R\$4.342,45	
2025	3.329	R\$4.427,57	
2026	3.472	R\$4.617,76	
2027	3.540	R\$4.708,20	R\$65.429,35
2028	3.691	R\$4.909,03	
2029	3.763	R\$5.004,79	
2030	3.921	R\$5.214,93	
2031	3.998	R\$5.317,34	
2032	4.164	R\$5.538,12	
2033	4.246	R\$5.647,18	
2034	4.420	R\$5.878,60	
2035	4.507	R\$5.994,31	
2036	4.643	R\$6.175,19	
2037	4.830	R\$6.423,90	
Total de investimentos			R\$97.542,20

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural

Este programa tem como objetivo a ampliação e melhoria dos sistemas simplificados de abastecimento de água da área rural. Dentre eles, está a adutora do poço de Serra da Júlia. Desta forma, este programa estuda a capacidade de tal sistema receber novas ligações – sem alterações na produção ou com melhorias economicamente viáveis – em um raio de ação de 1 km do que já está estimado no projeto. Além disso, por meio deste programa também estuda-se a previsão de uma nova captação, adutoras, tratamentos simplificados e reservatórios/rede de distribuição.

Objetivo:

- Melhorar o sistema simplificado de abastecimento de água na área rural, ampliando a capacidade de atendimento por demanda de água potável.

A Tabela 113 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Rural. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Na sequência segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias necessárias para sua realização.



Tabela 113 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural						
1. Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais.	Ação	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-			
2. Ampliar a capacidade de produção e distribuição dos sistemas simplificados ou interligados aos urbanos visando atender domicílios situados dentro de um raio de ação de 1 km.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura		R\$ 1.035.111,00	R\$ 2.070.222,00	
3. Realizar a inspeção revitalização de poços (particulares e públicos).	Ação	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	R\$ 36.647,60			
4. Contratar um estudo amplo para definir os mananciais viáveis de exploração para a implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água.	Projeto	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	R\$ 48.114,20			
5. Elaborar um plano para implantação, em curto prazo, de novos sistemas coletivos de abastecimento de água baseado em captação superficial ou subterrânea.	Projeto	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente		R\$ 49.940,00		
6. Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais de fontes unitárias.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	R\$ 1.393,92	R\$ 2.787,84	R\$ 8.363,52

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;



- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Nas comunidades rurais não existem sistemas comunitários de abastecimento de água, ou quando existem, são muito precários. Estes sistemas são operados pela própria comunidade e não há formalização na prestação do serviço nem mesmo sistema de cobrança legal dos usuários.

Para que esses sistemas sejam bem operados e mantidos de forma adequada, é necessário que o poder público estabeleça a formalização na prestação do serviço e um sistema de cobrança dos usuários.

As demandas para abastecimento rural de água são menores do que as urbanas devido à baixa densidade populacional. Além disso, não há viabilidade econômica e técnica para implantação de sistemas de abastecimento de água por rede. A prefeitura poderá auxiliar a comunidade a gerenciar os microssistemas de abastecimento que já existem, fazendo com que as comunidades tenham água de boa qualidade e resiliência na operação dos sistemas. O estabelecimento de associação para operação de sistema rural de abastecimento de água é uma forma de promover a cidadania e os laços comunitários, mediante acordos de responsabilidade e cobertura de custos básicos. O poder público pode ceder contrapartidas claras como, por exemplo, um conjunto de moto-bombas, uma reservação, perfuração de novos poços artesianos, entre outros.

O esquema próprio de gestão e cobrança de tarifa dos usuários deve estar de acordo com a realidade da comunidade devendo, no mínimo, cobrir os custos do operador do sistema com energia elétrica e manutenção. Vislumbram-se, para tanto, os seguintes passos no controle, regularização e formalização dos microssistemas rurais comunitários:

- Mobilização, seleção e cadastramento das comunidades e das famílias a serem atendidas;



- Capacitação de beneficiários sobre o uso adequado da tecnologia, gestão da água, gestão comunitária do microssistema e de pessoas responsáveis pela construção;
- Suporte na criação de sistema comunitário formal para operação e manutenção do sistema, incluindo cobrança pelo serviço. Nesse tópico, o administrador público municipal deve agir como mediador e responsável pelo monitoramento do sistema, garantindo imparcialidade;
- Designar responsável, na comunidade, para "síndico" do sistema que poderá responder por sua manutenção e criar um estatuto registrado em cartório com o regramento de cobrança e punições para os inadimplentes.
- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Ampliar a capacidade de produção e distribuição dos sistemas simplificados ou interligados aos urbanos visando atender domicílios situados dentro de um raio de ação de 1 km.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto/Médio;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$3.105.333,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, CERB, CODEVASF;
- **Descrição da Atividade:**

A adutora do poço da Serra da Júlia, situada no município de Macururé, tem ligação com os sistemas da área urbana, e vai atender diversas localidades do município por estarem no alcance viável de abastecimento. É o caso das localidades de Formosa e São Francisco, hoje abastecidas pela Operação Carro-Pipa. O objetivo deste programa é atender cerca de 1.650 habitantes da área rural. Isto poderá ser feito com a ampliação do atendimento para domicílios situados num raio de ação de 1 km da adutora, interligando os sistemas simplificados rurais ou urbanos. A necessidade de ampliação foi estimada com base no estudo de demanda apresentado no Diagnóstico e Prognóstico considerando a população rural. A população-alvo é a que possui como forma de abastecimento de água cisternas para



o armazenamento da água de chuva e carro-pipa. Uma vez que a prefeitura não executa obras de ampliação, deverá ser contratada empresa devidamente qualificada.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para estimar o custo do investimento foi adotada a mesma curva de custo unitário por habitante utilizada na atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana. O custo médio por habitante, para a ampliação do sistema simplificado, foi calculado considerando que esta ampliação visa o atendimento de 1.650 habitantes. A equação utilizada para o cálculo foi:

$$CR = 15895 \times H^{-0,288}$$

Onde:

CR = Custo em R\$ por habitante; e

H = Número de habitantes.

$$CR = 15895 \times 1.650^{-0,288}$$

$$CR = 1.882,02 \text{ no médio prazo}$$

Desta forma, sabendo que o custo estimado por habitante para a construção de sistemas simplificados é de R\$1.882,02, e que a estimativa de habitantes que serão atendidos com a ampliação da adutora do poço da Serra da Júlia é de 1.650 pessoas, a Tabela 114 apresenta o valor total estimado para a realização desta atividade.

Tabela 114 – Valor estimativo para ampliação do sistema de abastecimento de água na área rural.

Número de habitantes	Custo por habitante (R\$/hab)	Valor total (R\$)
1.650	1.822,02	3.105.333,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Como citado, sugere-se que tais investimentos sejam realizados no curto e médio prazo do horizonte de planejamento deste PMSB. Assim, os custos foram divididos por ano, distribuindo o valor investido por ano e por período do horizonte de planejamento (Tabela 115).

Tabela 115 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	-
	2019	
Curto	2020	R\$1.035,111,00
	2021	
Médio	2022	R\$2.070.222,00
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	-
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
2036		
2037		
Total de investimentos no curto e médio prazo:		R\$3.105.333,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Realizar a inspeção revitalização de poços (particulares e públicos).

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$36.647,60;



- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, CERB, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

Para as localidades rurais que não poderão ser atendidas pela expansão da adutora, deverá ser realizada a inspeção e análise dos poços, tanto de domínio público quanto de domínio particular. Esta atividade é de responsabilidade da prefeitura municipal, a qual deve contratar uma equipe técnica especializada para analisar se estes estão de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT NBR 12.212 e ABNT NBR 12.244. Esta análise deve levar em consideração o estado das infraestruturas atuais, para saber quais necessitam de revitalização – que é realizada pela CERB. Após o levantamento destas informações, a prefeitura municipal deverá entrar em contato com a CERB para que a manutenção necessária nos poços de captação de água seja realizada.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a contratação de um estudo amplo para definir os mananciais viáveis para exploração, são previstos os serviços de um engenheiro civil ou júnior, um auxiliar técnico e um geólogo, com carga horária de 220 horas cada, além de um automóvel para deslocamento entre as comunidades. Os custos são detalhados na Tabela 116.

Tabela 116 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Civil ou Júnior	h	160	84,21	13.473,60
Auxiliar Técnico	h	160	27,19	4.350,40
Geólogo	h	160	84,21	13.473,60
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e alimentação	diárias	5	270	1.350,00
Total				36.647,60

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que esta atividade seja realizada no prazo imediato para que as informações levantadas possam ser utilizadas nas demais atividades planejadas. A



Tabela 117 apresenta os prazos sugeridos para a realização da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Tabela 117 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$36.647,60
	2019	
Curto	2020 - 2021	-
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos no prazo imediato:		R\$36.647,60

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 4: Contratar um estudo amplo para definir os mananciais viáveis de exploração para a implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$48.114,20;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

As alternativas de solução de abastecimento de água potável para a população rural sem atendimento podem ser individuais, por localidade ou coletivas. Para a definição da necessidade de alternativas de solução de abastecimento de água potável, o mapeamento e monitoramento descritos nas atividades anteriores terão informações a respeito da necessidade de fontes de abastecimento de água potável para subsidiar a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária no atendimento da demanda. Neste contexto, poderão ser definidas as formas viáveis de abastecimento das localidades não atendidas ou ampliar as formas de abastecimento existentes, dependendo fundamentalmente do



conhecimento dos mananciais de exploração atual e futura.

Assim, sugere-se a contratação de equipe para a realização de estudo para definir os mananciais viáveis para exploração, além de identificar os sistemas de abastecimento de água com deficiências e que necessitam de intervenções ou onde exista a possibilidade de ampliação. O estudo poderá ser realizado por meio de licitação e contratos com empresas especializadas no desenvolvimento desse tipo de projeto. Assim, os materiais e tecnologias ficam sob responsabilidade da contratada, restando para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária a gestão do contrato.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a contratação de um estudo amplo que defina os mananciais viáveis para exploração, são previstos os serviços de um engenheiro civil ou júnior, um auxiliar técnico e um geólogo, com carga horária de 220 horas cada, além de um automóvel para deslocamento entre as comunidades e custos de diária para hospedagem e alimentação. Os custos são detalhados na Tabela 118.

Tabela 118 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Civil ou Júnior	h	220	84,21	18.526,20
Auxiliar Técnico	h	220	27,19	5.981,80
Geólogo	h	220	84,21	18.526,20
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	4	270	1.080,00
Total				48.114,20

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que esta atividade seja realizada no prazo imediato para a utilização destas informações em demais atividades planejadas. Neste caso, a Tabela 119 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.



Tabela 119 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$48.114,20
	2019	
Curto	2020 - 2021	-
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos no prazo imediato:		R\$48.114,20

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 5: Elaborar um plano para implantação, em curto prazo, de novos sistemas coletivos de abastecimento de água, baseado em captação superficial ou subterrânea.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$49.940,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Os sistemas simplificados de abastecimento de água, com exceção da adutora Serra da Júlia, não tem ligação com os sistemas da área urbana. São independentes e abastecem vários povoados. Alguns são muito antigos e com capacidade extrapolada de produção, reservação, tratamento e distribuição. Em conjunto com a atividade anterior, deverão ser definidas formas de abastecimento de água potável para as localidades rurais não contempladas com a ampliação da rede de abastecimento do sistema simplificado da adutora do poço da Serra da Júlia. Sendo assim, após a definição das localidades atendidas pelo sistema simplificado da adutora do poço de Serra da Júlia, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária realizar processo licitatório para a contratação de equipe especializada para elaboração do estudo. O estudo deverá



conter informações sobre a possibilidade de implantação de novos sistemas simplificados, além da quantificação da demanda por água potável e demais informações necessárias para a implementação dos sistemas. A elaboração do plano e a possibilidade da implantação de novos sistemas simplificados deve ser pensada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária considerando as outorgas e o mapeamento das demandas previstas no Programa de Gestão de Abastecimento de Água Municipal. Assim, tanto as localidades atendidas com sistemas simplificados quanto às atendidas por outras formas serão contempladas, o que garante a universalização do serviço.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

A elaboração do plano para implantação de novos sistemas simplificados pode ser realizada por equipe da prefeitura ou pela contratação de empresa de consultoria externa. Nesse sentido, foram estimados os custos de contratação de equipe especializada para a elaboração de estudo –foram considerados três profissionais, deslocamento e diárias. Os custos foram obtidos de acordo com os preços de insumos calculados com informações do SINAPI.

A Tabela 120 apresenta a estimativa de quantidade, custos unitários e valor total para a elaboração do plano de implantação de sistemas simplificados de abastecimento de água.

Tabela 120 – Custo para elaboração do plano para a implantação de novos sistemas simplificados de abastecimento de água.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Civil ou Sanitarista	mês	1,50	12.500,00	18.750,00
Engenheiro Ambiental	mês	1,50	12.500,00	18.750,00
Geólogo	mês	0,50	12.000,00	6.000,00
Automóvel	km	800,00	4,00	3.200,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	12,00	270,00	3.240,00
Total				49.940,00

Fonte: SINAPI, 2018.



Sugere-se que tanto atividade 1 quanto a atividade 2 do referido programa sejam iniciadas em curto prazo. Neste caso, a Tabela 121 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

Tabela 121 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018 - 2019	-
Curto	2020	R\$49.940,00
	2021	
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos no curto prazo:		R\$49.940,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 6: Monitoramento da qualidade da água nas fontes de captação de microssistemas rurais

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Associações Comunitárias;
- **Custos:** R\$12.545,28 por associação comunitária;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, CERB, FUNASA, associações comunitárias;
- **Descrição da Atividade:**

Nos microssistemas rurais não existe controle de qualidade da água bruta; além disso, não é realizada a cloração da água armazenada para distribuição. Para segurança da saúde da população, é necessário analisar a qualidade das fontes de abastecimento de água. A Portaria MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 - que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade - em seu art. 40, diz que:



Art. 40. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana.

Assim, deve-se fazer a análise semestral da qualidade da água bruta captada e da água reservada em todas as comunidades rurais mediante sistematização de indicadores e parâmetros de controle de durante todo o horizonte do plano, inclusive compondo base de dados classificável por comunidade e por fonte de abastecimento. Ainda, deve-se fazer o aporte de infraestrutura adequada de reservação para permitir cloração e fluoretação e impedir interrupções no abastecimento. Isso deve ocorrer mediante a participação do administrador público municipal na aquisição de bombas, caixas d'água e outros equipamentos.

Nesse contexto, o valor das análises de qualidade da água, por amostra, é de R\$348,48. Desta forma, o custo total, para cada microssistema rural de abastecimento, ao longo dos 20 anos, é dado por:

$$R\$348,48 \text{ (amostra)} \times 2 \text{ (duas amostras por ano)} \times 18 \text{ (anos)} = \mathbf{R\$12.545,28}$$

Tabela 122 – Custos estimados da atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

Prazo	Ano	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	-
	2019	
Curto	2020	R\$1.393,92
	2021	
Médio	2022	R\$2.787,84
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	R\$8.363,52
	2027	
	2028	



Prazo	Ano	Custo estimado por prazo
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
	2037	
Total		12.545,28

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

10.2. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Com base nas carências identificadas e no cenário normativo definido para o os serviços de esgotamento sanitário, nesta seção são propostos os programas, projetos e ações necessários para o período de 2018 a 2037. Os programas têm como objetivo desenvolver ações necessárias para que a população seja atendida por sistemas adequados de tratamento de esgoto sanitário, e para que as metas estabelecidas sejam atingidas. A Figura 44 apresenta um fluxograma relacionando as carências e os programas sugeridos para saná-las.

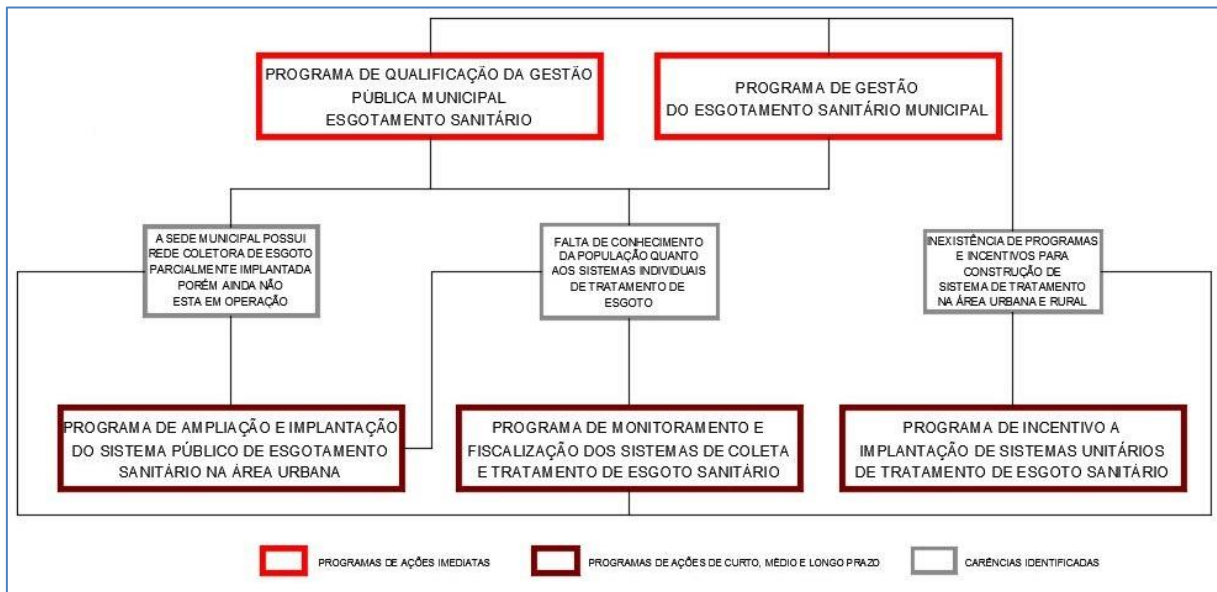


Figura 44 – Relação entre as carências programas propostos para os serviços de esgotamento sanitário.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Como demonstra a figura anterior, para os serviços de esgotamento sanitário, são propostos como programas de ações imediatas a Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário e Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal. Como programas de ações de curto, médio e longo prazo, são propostos a Ampliação e Implantação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana, Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário e Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário. Para cada programa, são apresentadas tabelas-resumos com as atividades programadas, bem como sua classificação, responsáveis, investimentos necessários, e o período de realização; em seguida, cada atividade é detalhada.



10.2.1. Programa de Ações Imediatas

Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, um dos objetivos da Política Federal do Saneamento Básico é “promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais” (BRASIL, 2007). Além disso, dentre as carências identificadas no município de Macururé, foi observado que a administração pública possui dificuldades no que se refere à qualificação da gestão e operação dos serviços de esgotamento sanitário do município. Neste contexto, é necessário realizar a capacitação de equipe técnica responsável pelos serviços, com o objetivo de garantir o bom andamento e manutenção do mesmo. Sendo assim, os objetivos desse programa apresentados abaixo.

Objetivos:

- Capacitar equipe técnica para a gestão pública do esgotamento sanitário; e
- Habilitar o agente público para buscar soluções e estratégias para implementar melhorias com mais autonomia, com o conhecimento obtido por meio de capacitação técnica.

A Tabela 123 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.



Tabela 123 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário						
1.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	-	-	-	-
2.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário simplificados.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 8.997,70	-	R\$ 8.997,70	R\$ 17.955,40
3.Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	-	-	-	-
4.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias, é apresentado a seguir.

Atividade 1: Capacitação da equipe técnica da Prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme definido em lei, a regulação e a fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário devem ser exercidas por uma entidade independente e



desvinculada da administração municipal. No caso de Macururé, a prestação de serviços de esgotamento sanitário será realizada através de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE); o município conta com um Engenheiro Civil, o qual poderá ser responsável pela operação do sistema. Espera-se que o engenheiro capacite a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura para as atividades necessárias de operação e manutenção do sistema. Para a disseminação das informações, poderão ser realizadas reuniões entre os funcionários com datas, horários e periodicidade previstas por estes.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário simplificados.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$35.990,80;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui um acervo de normas que estabelecem soluções para assuntos de caráter repetitivo e que devem ser utilizadas nos processos de regulação, acreditação, certificação, metrologia, entre outras funções. Dentre as normas existentes, duas são de interesse para a implantação de sistemas unitários de esgoto doméstico, a saber:

- Norma ABNT NBR 7.229/1993 – “Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos”: fixa condições exigíveis para o projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo o tratamento e disposição final de efluentes e lodo sedimentado; e



- Norma ABNT NBR 13.969/1997 – “Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação”: oferece alternativas de procedimentos técnicos para o projeto, construção e operação de sistemas de tratamento complementar e disposição final de efluentes líquidos de tanques sépticos, dentro do sistema de tanque séptico para o tratamento local de esgoto doméstico.

As alternativas estabelecidas na Norma ABNT NBR 13.969/1997 devem ser selecionadas conforme as condições locais onde o sistema será implantado, as quais podem ser utilizadas complementarmente entre si, de acordo com a necessidade de atendimento legal e proteção de mananciais hídricos, ficando a critério do órgão fiscalizador competente a definição (ABNT NBR 13.969/1997).

Neste contexto, sugere-se que a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte tenha posse dessas normas, e que faça um treinamento técnico sobre as informações apresentadas nos documentos. A ABNT não possui treinamento específico sobre estas normas, assim, sugere-se a contratação de um Engenheiro Ambiental para ministrar um curso de 40 horas sobre as informações de projeto, construção e operação de tanques sépticos. Este curso deverá ter como base as normas NBR 7.229 e NBR 13.969. Sugere-se que o treinamento seja realizado a cada quatro anos, seguindo a revisão do PMSB.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Conforme descrito acima, para efetivação dessa atividade sugere-se a contratação de um Engenheiro Ambiental para ministrar um treinamento de 40 horas sobre as normas NBR 7.229 e NBR 13.969. Neste sentido, foram quantificados custos com a compra das normas, pagamento de Engenheiro Ambiental, deslocamento, alimentação e hospedagem. Os custos estão detalhados na Tabela 124.



Tabela 124 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Ambiental para treinamento	h	40	84,21	3.368,40
Norma ABNT NBR 7.229	UD	1	92,40	92,40
Norma ABNT NBR 13.969	UD	1	186,90	186,90
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	5	270	1.350,00
Total				8.997,70

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que o treinamento seja realizado no prazo imediato e repetido, pelo menos, a cada quatro anos, seguindo o período de revisão do PMSB. Assim, os custos foram estimados por ano e período do horizonte de planejamento (Tabela 125).

Tabela 125 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$8.997,70
	2019	-
Curto	2020	-
	2021	-
Médio	2022	-
	2023	R\$8.997,70
	2024	-
	2025	-
Longo	2026	-
	2027	-
	2028	R\$8.997,70
	2029	-
	2030	-
	2031	-
	2032	-



Prazo	Ano	Custo
	2033	R\$8.997,70
	2034	-
	2035	-
	2036	-
	2037	-
Total de investimentos:		R\$35.990,80

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O correto entendimento e a avaliação do conjunto de indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário irá auxiliar a gestão pública municipal; isso facilitará a avaliação do andamento da prestação de serviços e a garantia de sistemas de tratamento de esgoto doméstico do município. Neste contexto, o SNIS é o maior sistema de informações nacional sobre saneamento básico; há uma série de informações e indicadores que podem ser utilizados para auxiliar no planejamento, gestão e execução das políticas públicas de saneamento básico. O preenchimento destes indicadores e informações é de responsabilidade da prefeitura municipal, e as informações necessárias devem ser fornecidas pelos prestadores de serviços de saneamento básico no município - no caso de Macururé, para esgotamento sanitário, a prefeitura deve fazer o preenchimento anual dos dados no sítio eletrônico da Coleta de Dados do SNIS.

Para auxiliar a administração pública na realização dessa atividade, o



Ministério das Cidades possui diversos cursos gratuitos na forma de educação à distância, como por exemplo, o “Curso a distância moderado – Introdução à Coleta de Dados do SNIS – Água e Esgoto”. O curso possui carga horária de 25 horas, e tem como objetivo fornecer informações gerais sobre o SNIS e capacitar pessoas para utilizar as ferramentas da Coleta de Dados do SNIS; o público-alvo inclui técnicos de prestadoras de serviços e de prefeituras municipais. São fornecidos gratuitamente através do Programa Nacional de Capacitação das Cidades do Ministério das Cidades. Informações sobre abertura de turmas e inscrições para os cursos são disponibilizadas no portal do Programa (<http://www.capacidades.gov.br/>) quando estes são ofertados. A qualificação da gestão pública é de extrema importância para o entendimento de questões técnicas que levarão ao preenchimento correto da Coleta de Dados do SNIS e conseqüentemente auxiliar no bom andamento dos demais projetos, programas e ações.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Desde a fase inicial até a execução de obras e prestação de serviços, a gestão dos serviços de esgotamento sanitário passa por processos de licitação e contratação, necessitando de contratos públicos e privados para a gestão dos serviços ser realizada de forma adequada. Com pessoal capacitado, o município tem a possibilidade de prestar diretamente serviços de saneamento básico de forma



eficiente, com controle e fiscalização dos contratos firmados via administração central ou descentralizada, por meio de autarquia, fundação ou empresa pública.

Neste contexto, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Finanças e da Câmara Municipal capacitar a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e a Secretaria Municipal de Infraestrutura para a obtenção dos conhecimentos necessários no que se refere à redação e o acompanhamento dos contratos e prestação dos serviços, garantindo que as partes envolvidas estarão cumprindo com suas obrigações. Esta capacitação pode ser realizada conforme demanda, e através de reuniões internas entre os funcionários da prefeitura municipal.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal

Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, conforme apresentado no Diagnóstico, embora a própria prefeitura seja titular dos serviços, esta possui pouca documentação técnica acerca das estruturas existentes. A parte de regulação e fiscalização ainda está indefinidas e em negociação com a AGERSA. Além disso, não há controle e monitoramento nas localidades rurais para a exigência da utilização de sistemas unitários de tratamento de esgoto nos domicílios rurais. Desta forma, as informações não são centralizadas na prefeitura municipal, conseqüentemente não há garantia de que os sistemas de esgotamento doméstico, tanto na área urbana quanto na área rural, estejam adequados.

Neste contexto, propõe-se o Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal, visando a realização de ações e criação de procedimentos que auxiliem a prefeitura municipal a organizar as informações necessárias para garantir o adequado funcionamento dos sistemas de esgotamento sanitário no município.



Objetivo:

- Criar sistema de monitoramento para gestão de projetos, acervo técnico e informações da gestão do esgotamento sanitário.

A Tabela 126 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 126 – Atividades do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal						
1. Obter ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 29.612,20			
2. Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-
3. Estabelecer obrigatoriedade de ter sistemas de esgotamento sanitário (simplificados ou de rede pública) instalados para a liberação de Habite-se em construções novas.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade apresentada na tabela anterior é apresentado abaixo.

Atividade 1: Obter ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$29.612,20;



- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

Como já mencionado, a prefeitura possui pouca documentação técnica sobre as estruturas de esgotamento sanitário existentes tanto na área rural quanto na área urbana.

Para subsidiar o planejamento para a implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico nas comunidades rurais e do sistema de esgotamento sanitário na área urbana, são necessárias informações técnicas atualizadas, ou seja, um cadastro técnico composto por projetos, plantas, croquis, memoriais de projeto, orçamento, características técnicas dos equipamentos, etc., além do levantamento do estado atual das instalações e das necessidades de melhoria e ampliação. Da mesma forma que para os serviços de abastecimento de água potável, sugere-se a contratação de equipe especializada para a coleta de informações sobre as infraestruturas de esgotamento sanitário já existentes, e posterior criação de um banco de dados.

Com o cadastro técnico, quantitativo e qualitativo, poderão ser avaliadas as necessidades de melhoria e ampliação. Após a implementação do cadastro técnico, sugere-se que sejam realizadas visitas anuais para a atualização das informações.

Em relação aos sistemas unitários de esgoto doméstico nas localidades rurais, sugere-se a contratação de equipe especializada para a realização de visitas aos domicílios para verificação das formas de disposição final, situação da infraestrutura, entre outras informações do esgotamento sanitário.

Da mesma forma que para a área urbana, sugere-se a atualização anual das informações, o que deverá ser feito pela equipe técnica responsável. Desta forma, o monitoramento da adequada disposição final do esgoto doméstico nas áreas rurais será garantido e a equipe técnica da prefeitura poderá realizar ações corretivas em casos de inadequação.



- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

No levantamento de dados e a elaboração do cadastro técnico, são previstos o trabalho de um engenheiro civil ou júnior e um desenhista projetista, com carga horária de 220 horas cada. É previsto ainda um automóvel para deslocamento entre as comunidades e custos de diária para hospedagem e alimentação. Os custos são detalhados na Tabela 127.

Tabela 127 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Civil ou Júnior	h	220	84,21	18.526,20
Desenhista Projetista	h	220	27,30	6.006,00
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	4	270	1.080,00
Total				29.612,20

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que esta atividade seja realizada no prazo imediato; a Tabela 128 apresenta os custos e prazo de investimento para esta atividade.

Tabela 128 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$29.612,20
	2019	
Curto	2020 - 2021	-
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos no prazo imediato:		R\$29.612,20

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;



- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O monitoramento do licenciamento ambiental (prévio, implantação e operação, quando exigidos pela legislação ambiental estadual e nacional) e as outorgas de lançamento de efluentes dos sistemas de tratamento de esgotamento sanitário devem ser mantidos atualizados tanto para os sistemas urbanos, quanto para os sistemas rurais, quando existentes. Esta atualização é necessária para que se tenha controle de todas as outorgas de lançamento de efluentes e da situação e regulação de tais lançamentos.

Sendo assim, sugere-se que este levantamento seja realizado pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária juntamente com o cadastro técnico descrito na atividade 1, assim, as informações em relação de outorgas de lançamento de efluentes também serão atualizadas anualmente. Além disso, a equipe técnica poderá subsidiar o planejamento de ações necessárias para a regularização destas outorgas e monitorar a realização das ações nas visitas de campo.

Em relação à outorga de lançamento de efluentes do sistema de tratamento de esgoto sanitário da área urbana do município, é de responsabilidade da prefeitura manter a outorga regularizada; a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária poderá auxiliar nestes procedimentos, se necessário.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.



Atividade 3: Estabelecer obrigatoriedade de ter sistemas de esgotamento sanitário (simplificados ou de rede pública) instalados para a liberação de Habite-se em construções novas.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O estabelecimento da obrigatoriedade de sistemas de esgotamento sanitário (simplificados ou de rede pública) instalados para a liberação de alvará de Habite-se em construções novas, deverá ser regulamentado com o objetivo de reduzir os índices de destinação inadequada do esgoto sanitário em locais desprovidos de rede pública de coleta e tratamento. Para a liberação de habitação de novas construções, os proprietários dos imóveis devem pedir, na prefeitura municipal, a vistoria para a liberação de habitação, o chamado Habite-se. Este é um ato administrativo que implica na vistoria das novas habitações para a comprovação de que o domicílio e/ou empreendimento foi construído seguindo as exigências estabelecidas. Neste contexto, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e Secretaria Municipal de Infraestrutura o estabelecimento da obrigatoriedade de existência de ligação na rede coletora do sistema de esgotamento sanitário nas áreas urbanas, assim como da obrigatoriedade de existência de sistemas unitários de tratamento e disposição final de esgoto doméstico nas áreas rurais.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.



10.2.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo

Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana

A partir de informações levantadas no Diagnóstico e no Prognóstico deste PMSB, nota-se que a área urbana de Macururé necessita de investimentos em ampliação e implantação de sistema público de esgotamento sanitário – isto é necessário tanto para o atendimento da demanda atual quanto para a demanda futura.

Objetivo:

- Implantar e/ou ampliar o sistema de esgotamento sanitário atendendo a demanda prevista; e
- Universalização do atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto doméstico.

A Tabela 129 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 129 – Atividades do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana						
1. Contratar estudos para ampliação e melhoria dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário.	Projeto	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 29.588,00			
2. Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário e ligações prediais na sede municipal.	Execução	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 15.560,80	R\$ 32.909,11	R\$ 40.456,35	R\$ 226.503,76

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Na sequência segue o detalhamento de cada atividade em termos de



recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias necessárias para sua realização.

Atividade 1: Contratar estudos para ampliação e melhoria dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$29.588,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, CODEVASF;
- **Descrição da Atividade:**

É necessária a ampliação do sistema de esgotamento sanitário no município para o atendimento da demanda futura. Dentre as informações que estes estudos devem conter estão:

- Avaliação do atendimento da rede coletora existente, além do estabelecimento das áreas possíveis de ampliação desta; e
- Avaliação da capacidade de tratamento do sistema de tratamento de esgotamento sanitário existente no município e análise crítica sobre a funcionalidade e eficiência do mesmo, entre outros.

Assim, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte a contratação de uma equipe especializada para auxiliar no levantamento destas informações.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a contratação de estudos para a ampliação e melhoria dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário, são previstos o trabalho de um engenheiro civil ou júnior e auxiliar técnico, com carga horária de 220 horas cada, além de um automóvel para o deslocamento da equipe para as comunidades e custos de diária para hospedagem e alimentação. Os custos estão detalhados na Tabela 130.



Tabela 130 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Civil ou Júnior	h	220	84,21	18.526,20
Auxiliar Técnico	h	220	27,19	5.981,80
Automóvel	km	800	5	4.000,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	4	270	1.080,00
Total				29.588,00

Fonte: SINAPI, 2018.

Como citado na descrição da atividade, sugere-se que este estudo seja realizado logo no início da implementação do PMSB (no prazo imediato). Assim, os custos foram estimados por período do horizonte de planejamento (Tabela 131).

Tabela 131 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	R\$29.588,00
	2019	
Curto	2020 - 2021	-
Médio	2022 - 2025	-
Longo	2026 - 2037	-
Total de investimentos:		R\$29.588,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário e ligações prediais na sede municipal.

- **Classificação:** Execução;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** R\$315.430,02;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA, PPPs;
- **Descrição da Atividade:**

Para o atendimento da demanda atual de coleta e tratamento de esgoto



doméstico na sede municipal será necessário ampliar o número de ligações ativas. Conforme cenário normativo, espera-se atender 86% da população da sede com serviços de esgotamento sanitário. Sendo assim, para estimar a extensão da rede coletora e número de ligações necessárias, foram utilizadas as informações disponíveis para Chorrochó, município de porte similar. De acordo com o SNIS (2016), há no município 799 ligações ativas de esgoto doméstico e 8 km de extensão de rede coletora. Isto confere em 3,4 habitantes atendidos por ligação, e 10,01 metros de rede coletora por ligação. Com estas informações, é possível prever as demandas de ligações de esgoto doméstico e rede coletora no município de Macururé (Tabela 132).

Tabela 132 – Demandas de ligações e extensão de rede coletora de esgoto doméstico na sede municipal.

Prazo	Ano	População sede	Índice de atendimento da população (%)	População atendida	Número de ligações	Extensão da rede de distribuição
Imediato	2018	3.340	15%	501	147	1.475
	2019	3.406	20%	681	200	2.006
Curto	2020	3.473	25%	868	255	2.556
	2021	3.541	30%	1.062	312	3.128
Médio	2022	3.610	30%	1.083	319	3.188
	2023	3.681	35%	1.288	379	3.793
	2024	3.753	35%	1.314	386	3.867
	2025	3.827	40%	1.531	450	4.507
Longo	2026	3.902	40%	1.561	459	4.595
	2027	3.978	40%	1.591	468	4.685
	2028	4.056	45%	1.825	537	5.374
	2029	4.136	50%	2.068	608	6.088
	2030	4.217	55%	2.319	682	6.828
	2031	4.299	60%	2.579	759	7.594
	2032	4.384	65%	2.850	838	8.390
	2033	4.469	70%	3.128	920	9.210
	2034	4.557	75%	3.418	1.005	10.062
	2035	4.646	80%	3.717	1.093	10.943
	2036	4.737	85%	4.026	1.184	11.854
2037	4.830	86%	4.154	1.222	12.229	

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Conforme mostra a tabela acima, ao final do horizonte de planejamento do PMSB serão necessários 12.229 metros de rede coletora de esgoto e 1.222 ligações ativas. De acordo com o Diagnóstico deste PMSB, a rede coletora de esgoto doméstico de Macururé possui 16,2 km de extensão, o que é suficiente para o atendimento de coleta de esgoto para os próximos 20 anos. Assim, são necessários esforços para a ampliação do número de ligações de esgoto doméstico.

Sugere-se que a esta atividade seja realizada pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte, e empresa especializada por meio de licitação.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a estimativa do custo de ampliação da ligações ativas de esgoto doméstico na sede municipal utilizou-se como base o orçamento de licitação da implantação disponível no portal eletrônico da CODEVASF. Neste caso, o orçamento de base foi o orçamento de licitação para a implantação do sistema de esgotamento sanitário no município de Abaré (devido à similaridade entre as obras necessárias), a saber:

- Edital nº 58/2009, Concorrência, execução das obras e serviços relativos aos sistemas de esgotamento sanitário na cidade de Abaré, no estado da Bahia. Valor total da obra de R\$9.056.232,49, que incluiu a rede coletora, ligações prediais, estação elevatória, estação de tratamento e emissário (abril de 2009).

Dentre o valor global descrito, a licitação estimava custos unitários para cada etapa do sistema. Para a determinação dos custos do sistema de tratamento de esgoto em Macururé, foram extraídos do orçamento os custos unitários de ligações, o qual é de R\$201,94 por ligação predial de esgoto.

Com base nas informações dessa licitação, os custos unitários foram atualizados para fevereiro de 2018. Esta atualização foi realizada por meio de fator calculado com base na variação dos indicadores referenciais do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o estado do



Paraná. Os indicadores de referência, assim como o memorial de cálculo são apresentados na Tabela 133.

Tabela 133 – Indicadores referenciais e fator de atualização para os custos da construção do sistema de tratamento de esgoto.

Mês/ano	Indicador SINAPI	Fator de atualização
Abril/2009	360,40 (a)	$b/a = 1,453876$
Fevereiro/2018	523,98 (b)	-

Fonte: SINAPI, 2018.

Assim, os custos de referência de 2009 foram multiplicados pelo fator de atualização para a estimativa de custos em 2018, para cada item. Os valores atualizados são apresentados na Tabela 134.

Tabela 134 – Custos unitários licitados e atualizados para os serviços do sistema de tratamento de esgoto.

Serviço	Unidade	Custo unitário de referência	Custo unitário atualizado
Ligações prediais	R\$/ligação	R\$201,94	R\$293,60

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com base no custo unitário, e no incremento do número de ligações necessárias por ano, foram estimados os custos anuais para a implantação das ligações prediais de esgoto doméstico no município (Tabela 135).

Tabela 135 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	População urbana atendida com rede coletora	Número de ligações	Incremento do número de ligações	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	501	147	-	R\$15.560,80
	2019	681	200	53	
Curto	2020	868	255	55	R\$32.909,11
	2021	1.062	312	57	



Prazo	Ano	População urbana atendida com rede coletora	Número de ligações	Incremento do número de ligações	Custo estimado por prazo
Médio	2022	1.083	319	6	R\$40.456,35
	2023	1.288	379	60	
	2024	1.314	386	7	
	2025	1.531	450	64	
Longo	2026	1.561	459	9	R\$226.503,76
	2027	1.591	468	9	
	2028	1.825	537	69	
	2029	2.068	608	71	
	2030	2.319	682	74	
	2031	2.579	759	76	
	2032	2.850	838	79	
	2033	3.128	920	82	
	2034	3.418	1.005	85	
	2035	3.717	1.093	88	
	2036	4.026	1.184	91	
2037	4.154	1.222	37		
Total de investimentos:					R\$315.430,02

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgotamento Sanitário

Este programa apresenta ações a serem realizadas na área urbana e rural do município com o objetivo de garantir a destinação adequada do esgoto sanitário nos locais não atendidas com sistema público de coleta e tratamento.

Objetivo:

- Com vistas à operacionalização do sistema de esgoto sanitário, realizar campanhas educativas sobre destinação e tratamento de esgotos sanitários.



A Tabela 136 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 136 – Atividades do Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário						
1. Estabelecer no município as condições exigíveis dos sistemas de tratamento unitários de acordo com a Norma ABNT NBR 7.229 e Norma ABNR NBR 13.969.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-	-	-
2. Realizar capacitação de agentes comunitários de saúde para difundir informações sobre os sistemas de tratamento de esgoto.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Saúde	-	-	-	-
3. Criar campanhas educativas para informar à população sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.	Ação	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Saúde	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 18.000,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Na sequência segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias necessárias para sua realização.

Atividade 1: Estabelecer as condições exigíveis dos sistemas de tratamento unitários de acordo com a Norma ABNT NBR 7229 e Norma ABNR NBR 13.969.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(éis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Agropecuária e Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;



- **Descrição da Atividade:**

Após a capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal a respeito das normas ABNT NBR 7.229 e ABNT NBR 13.969, os padrões descritos nas normas poderão ser estabelecidos no município em domicílios sem acesso às redes coletivas de esgotamento doméstico. Desta forma, os domicílios não atendidos pela rede coletora de esgoto doméstico poderão implantar sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico com o auxílio técnico e operacional da Secretaria. Assim, a equipe técnica da prefeitura municipal poderá elaborar um documento informativo contendo os padrões estabelecidos nas normas e distribuí-lo para a população (atividade 3 deste Programa).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Realizar capacitação de agentes comunitários de saúde para difundir informações sobre os sistemas de tratamento de esgoto.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A capacitação de agentes comunitários de saúde visa difundir informações sobre os sistemas de tratamento de esgoto, além de orientar diretamente moradores de domicílios localizados em locais desprovidos de rede de coleta de esgoto e de tratamento sobre a utilização dos sistemas unitários. Para a execução desta atividade, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura, em conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, deverá disseminar informações sobre os sistemas unitários de tratamento de esgoto durante as visitas de rotina – realizadas pelos agentes de saúde e de assistência social, nos domicílios rurais e urbanos. Sugere-se



que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária articule com a Secretaria Municipal de Saúde a capacitação desses agentes em relação aos padrões para a construção, operação e manutenção dos sistemas unitários de tratamento de esgoto – dispostos pelas NBRs citadas na atividade anterior.

O envolvimento dos agentes de saúde e de assistência social na implementação do PMSB tem como finalidade preencher lacunas, visto que estes conhecem as necessidades e os problemas que afetam a população. Isto irá auxiliar na erradicação de problemas que afetam a qualidade de vida da população.

Neste contexto, a capacitação dos agentes de saúde é de extrema importância para estes estejam sempre preparados para repassar as informações sobre os assuntos que relacionem às melhorias dos sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico. Uma das formas de capacitação dos agentes é a sua participação no treinamento das NBRs da atividade anterior, ou por meio de reuniões internas onde algum participante do treinamento previsto na atividade 1 poderá disseminar as informações necessárias aos demais agentes. Além do treinamento teórico, atividades como visitas guiadas a instalações e elaboração de cartilhas podem ser desenvolvidas. As visitas guiadas auxiliam os agentes de saúde no entendimento dos procedimentos de operação e manutenção dos sistemas unitários. Enquanto isso, poderão ser elaboradas cartilhas para serem entregues à população durante as visitas de rotina (ver próxima atividade).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Criar campanhas educativas para informar sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$30.000,00;



- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Para a realização de campanhas educativas, sugere-se a distribuição de cartilhas que contenham informações à respeito dos padrões estabelecidos para a implementação de sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico; atividade 1 deste programa. Estas cartilhas, de caráter informativo, devem constar informações como método construtivo ou pré-fabricado, além da manutenção adequada dos sistemas unitários. Sugere-se utilizar como referência para as informações da cartilha as normas NBR 7.229 e NBR 13.969. Assim, na realização da atividade 1 deste programa, as cartilhas poderão ser desenvolvidas para a sua distribuição à população.

Esta distribuição de panfletos poderá ser realizada pelos agentes de saúde, em conjunto com a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, em pelo menos duas vezes ao ano, nas visitas de rotina nos domicílios das áreas rurais e demais áreas não atendidas pelo sistema de tratamento de esgoto da área urbana. A entrega deste material auxiliará a população a manter a disposição final adequada do esgoto doméstico.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Como descrito na atividade, sugere-se a realização de visitas semestrais aos locais não atendidos pelos sistemas de tratamento de esgoto para a entrega de material informativo à respeito dos sistemas unitários de tratamento de esgoto. Considerando um custo unitário de R\$5,00 por cartilha e a impressão de 250 cartilhas por semestre (considerando visitas a 150 domicílios por semestre), o cálculo por ano pode ser realizado por meio da fórmula:

$$T_{cart} = C_{unit} \times Qtdade \times 2$$

Onde:

T_{cart} = Custo total de cartilhas por ano;



C_{unit} = Custo unitário por cartilha; e

$Qtdade$ = Quantidade de cartilhas por semestre.

$$T_{cart} = R\$5,00 \times 150 \times 2 = R\$1.500,00/ano$$

Sugere-se que esta atividade inicie no prazo imediato, e que permaneça ao longo do PMSB. Os custos foram estimados por período do horizonte de planejamento (Tabela 137).

Tabela 137 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	R\$3.000,00
	2019	
Curto	2020	R\$3.000,00
	2021	
Médio	2022	R\$6.000,00
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	R\$18.000,00
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
2037		
Total de investimentos:		R\$30.000,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário

O monitoramento e a fiscalização da operação dos sistemas de coleta de tratamento de esgoto sanitário, incluindo tratamento e destinação adequada do esgoto sanitário, devem ocorrer tanto para os sistemas unitários como para o sistema público de coleta e tratamento. É uma forma de garantir que a manutenção e a operação dos sistemas sejam realizadas de forma adequada, tendo como consequência a melhoria na qualidade de vida da população com a diminuição das formas inadequadas de disposição final de esgoto doméstico. Além disso, isso garante a manutenção da salubridade e qualidade da água e do solo no município.

Objetivo:

- Fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário dos sistemas unitários.

A Tabela 138 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Monitoramento e Fiscalização da Operação dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Abaixo segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias necessárias para sua realização.



Tabela 138 – Atividades do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário						
1.Realizar fiscalização dos mecanismos de destinação de esgoto sanitário na área urbana e rural do município, principalmente em relação ao lançamento de esgoto a céu aberto.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-
2.Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	-	-	-	-
3.Implementar ações de educação ambiental para eliminar esgoto a céu aberto e lançamentos sem tratamento em construções existentes.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 1.200,00	R\$ 2.400,00	R\$ 4.800,00	R\$ 14.400,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Realizar fiscalização dos mecanismos de destinação de esgoto sanitário na área urbana e rural do município, principalmente em relação ao lançamento de esgoto a céu aberto.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Após a capacitação, divulgação e regulamentação dos sistemas coletivos e unitários de coleta e tratamento de esgoto doméstico, tanto para a área urbana quanto para a área rural, devem-se estabelecer ações de monitoramento e fiscalização para garantir a adequada operação e manutenção dos sistemas. Além disso, as ações de monitoramento e fiscalização devem ser realizadas para a avaliação da existência de novos lançamentos de esgoto à céu aberto. Para a efetividade dessas ações, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de



Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária criar uma central de comunicação entre a população e a Secretaria para a realização de denúncias sobre a existência de lançamentos de efluentes de esgoto à céu aberto. Este canal de comunicação pode ser implementado no portal eletrônico da prefeitura municipal. Após a denúncia, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária poderá fazer uma visita ao ponto citado e realizar as ações necessárias.

Outra forma para o desenvolvimento das atividades de monitoramento e fiscalização inclui a criação de comissões locais de monitoramento dos sistemas de esgotamento sanitário. Sugere-se a mobilização da população na área urbana e localidades rurais para a eleição de representantes que irão compor uma comissão responsável por entrar em contato com a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária em casos de lançamentos indevidos de efluente doméstico. Além dos lançamentos indevidos, o monitoramento e fiscalização também se darão nos sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico. Para a disseminação das informações, os representantes podem se reunir com a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária pelo menos uma vez por mês, para discutir os problemas de saneamento locais. Além da discussão dos problemas, sugere-se que sejam feitas sugestões para a melhoria dos problemas identificados.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**



Após a implantação das ligações prediais e da rede coletora, é obrigação da população realizar a ligação de esgoto sanitário do domicílio na rede pública de coleta. Neste sentido, o objetivo da fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta, é a vistoria na parte interna das edificações para verificar se estas estão corretamente conectadas. Sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte façam a fiscalização das ligações prediais à rede coletora de esgotamento sanitário. Identificando ligações incorretas, a equipe técnica deve entrar em contato com os moradores para a adequação da ligação.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Implementar ações de educação ambiental para eliminar esgoto a céu aberto e lançamentos sem tratamento em construções existentes.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária
- **Custos:** R\$22.800,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Tendo em vista as ocorrências de esgoto a céu aberto e lançamentos sem tratamento, a educação ambiental deve incluir ações e práticas educativas voltadas para a sensibilização da população sobre as questões ambientais e sua organização e participação na defesa da qualidade de vida.

Neste contexto, sugere-se à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, juntamente com a Secretaria Municipal de Educação e Cultura, estabelecer práticas de educação ambiental, as quais poderão ser realizadas em ambiente escolar e por meio da distribuição de panfletos e mobilização em praças da cidade, entre outros. O intuito é de que a população seja informada sobre a forma adequada da ligação de esgoto e destinação com vistas a



preservar a saúde pública – uma vez que o esgoto é lançado a céu aberto e não recebe tratamento adequado, pode culminar em contaminação do solo e da água.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Estas campanhas poderão ser realizadas por meio de entregas de panfletos, mobilização em praças da cidade, entre outros. Os custos foram estimados a partir do Plano de Comunicação Social apresentado no Produto 1 do PMSB de Macururé, os quais foram:

Panfleto = R\$0,60 por unidade;

Campanha 2x por ano = 1000 panfletos × 0,60 × 2

R\$1.200,00 por ano

A Tabela 139 apresenta os custos de tal atividade de acordo com o horizonte de planejamento do PMSB.

Tabela 139 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário.

Prazo	Custo capacitação
Imediato - 2019	R\$1.200,00
Curto	R\$2.400,00
Médio - 2022	R\$4.800,00
Longo – 2026/2030/2034	R\$14.400,00
Total	R\$22.800,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

10.3. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Nesta seção são apresentadas, para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, resíduos de construção civil e resíduos de serviços de saúde, as propostas de programas de ações imediatas – estes contemplam a Qualificação da



Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos, a Coleta Seletiva e a Coleta de Resíduos na Área Rural, e os programas de curto, médio e longo prazos – por sua vez, estes contemplam Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos, a Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos, a Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos, Limpeza Urbana, Educação Ambiental, Participação Social e Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos. Todos os programas mencionados atendem às especificações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A Figura 45 apresenta as carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, resíduos de construção civil e resíduos de serviços de saúde e os respectivos programas

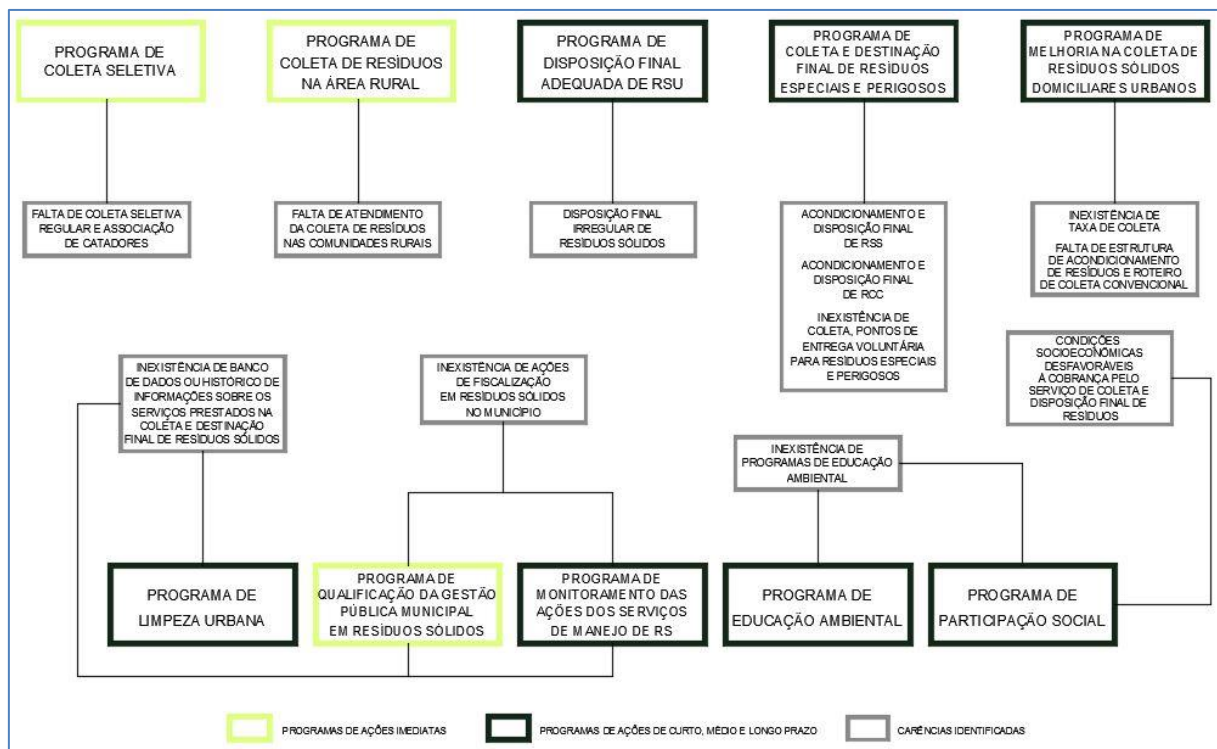


Figura 45 – Carências identificadas e respectivos programas.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



10.3.1. Programas de Ações Imediatas

Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos

O Programa de Gestão Pública Municipal tem por objetivo qualificar a gestão de resíduos sólidos e limpeza pública no município, por meio da ampliação e qualificação da equipe técnica municipal e da implementação de mecanismos de monitoramento e fiscalização dos serviços e das responsabilidades dos geradores. A adequada gestão dos serviços de saneamento é condição necessária para a execução dos demais programas prescritos neste PMSB.

Objetivos:

- Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações no sistema deverá ter com input fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados;
- Definir a obrigatoriedade e estabelecer prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de grandes geradores de acordo com o artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010); e
- Executar ações de fiscalização no município.

A Tabela 140 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.



Tabela 140 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos						
1. Adequar e regulamentar legislação municipal referente à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		
2. Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações no sistema deverá ter como entrada fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-
3. Capacitar servidores na área de resíduos sólidos e transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 6.690,00	-	R\$ 6.690,00	R\$ 20.970,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade, no que se refere à recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas serão analisadas a seguir.

Atividade 1: Adequar e regulamentar legislação municipal referente à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A adequação e regulamentação da legislação municipal deverá incluir a



definição da obrigatoriedade e estabelecimento de prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos geradores previstos no artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), incluindo:

- Obrigatoriedade de segregação de resíduos orgânicos em grandes geradores (mercados, frutarias, restaurantes, entre outros);
- Obrigatoriedade de segregação de resíduos orgânicos nas cozinhas das escolas públicas municipais;
- Obrigatoriedade para separação e destinação adequada do óleo vegetal gerado em estabelecimentos privados; e
- Obrigatoriedade por parte dos proprietários de realizarem a limpeza e a conservação dos lotes baldios da área urbana.

Para o cumprimento desta atividade, uma minuta de projeto de Lei será apresentada no Produto 6 deste PMSB – é de responsabilidade da equipe técnica municipal a sua aprovação. Após este procedimento, a minuta de lei é encaminhada para a Câmara Municipal de Vereadores para a criação da Política Municipal de Saneamento Básico de Macururé.

A discussão da minuta de lei da Política Municipal de Saneamento Básico na Câmara Municipal deve contar com o apoio dos prestadores dos serviços de limpeza urbana e representantes das Secretarias envolvidas: Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, Secretaria de Saúde e Secretaria de Educação. Nesta minuta constará a obrigatoriedade de apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme os tipos de geradores dispostos no artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.



Atividade 2: Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações no sistema deverá ter como entrada fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Custo dessa ação será detalhado no Produto 5 desse PMSB, que contém o termo de referência para elaboração do sistema de informações;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme descrito acima, a atividade 2 prevê a implantação e manutenção dos sistemas de informações para gestão de resíduos sólidos. Estes sistemas de informações são compostos por banco de dados com informações de quantitativos de resíduos coletados e destinados pela Prefeitura e pelos grandes geradores. Os grandes geradores devem possuir Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A Lei nº. 11.445/2007 em seu artigo 9, inciso VI, que é função do titular dos serviços públicos de saneamento, ou seja, da prefeitura municipal, estabelecer sistema de informações sobre os serviços de saneamento, articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Para a criação do sistema de informações, indica-se a utilização de softwares livres e de fácil utilização para a criação de fichas de mensuração principalmente da quantidade e tipologia dos resíduos gerados, entre outros fatores como:

- Número de empregadores dos serviços de coleta e destinação final de resíduos;
- Despesas por empregado;



- Existência de cobrança de serviços (forma e total de receita gerado);
- Despesas por tipo de serviço realizado (coleta de resíduos urbanos domiciliares, coleta de resíduos de serviços de saúde, serviços de varrição, entre outros);
- População atendida pelos serviços realizados; e
- Infraestrutura existente a respeito dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, entre outros.

É importante que a administração pública possua um funcionário responsável pelo complemento dos dados no sistema de informações. Além disso, após a definição de responsabilidades da coleta e destinação final de resíduos especiais, perigosos, de construção civil e de serviços de saúde (atividade do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos), este funcionário deverá entrar em contato com demais prestadores de serviços para obter os dados relacionados.

Após a implantação do controle interno pelo sistema de informações, o município estará mais bem qualificado para o envio de informações na Coleta de Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – atividade realizada pelo Ministério das Cidades para melhor diagnosticar a situação dos serviços de saneamento básico.

Para implementar o sistema a prefeitura deverá:

- Abrir licitação: a Prefeitura deve abrir licitação para contratação de empresa especializada para elaborar e, se necessário, ser responsável pela manutenção do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico de Macururé. A Prefeitura deverá utilizar o documento Produto 5 – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, a ser desenvolvido neste PMSB, como referência para implantação do sistema.
- Adquirir equipamentos necessários para implementação do sistema de informações: a partir das informações levantadas pela empresa contratada junto à Prefeitura acerca da estrutura e recursos existentes, serão determinados e especificados, pela contratada, os materiais e



equipamentos necessários para implantação do sistema. Esses materiais e equipamentos deverão ser adquiridos por processo de licitação, cujo edital será elaborado com auxílio da contratada.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O Produto 5 do presente Plano contém o termo de referência para elaboração do Sistema em questão e os custos relacionados, bem como prazos de investimentos.

Atividade 3: Capacitar servidores na área de resíduos sólidos e transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$33.450,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

A capacitação dos servidores e lideranças comunitárias acerca da atuação na área de resíduos sólidos pode ser realizada por meio de contratação de empresa, instituto ou núcleo acadêmico especializado ou parcerias com as universidades próximas para ministrar o treinamento a respeito dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Outra sugestão é o incentivo à capacitação da gestão pública por meio dos cursos de Educação a Distância (EAD) ofertados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Serviço Industrial de Aprendizagem Industrial (SENAI), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), e demais órgãos e entidades que possuam o conhecimento necessário sobre esses serviços, e a capacidade de disseminar essas informações. Um exemplo de curso EAD gratuito que pode ser realizado para a capacitação de servidores é o curso “Educadores – Educação Ambiental na Gestão de Resíduos Sólidos” cujo foco são gestores públicos, e tem como objetivo



disseminar informações conforme a Estratégia Nacional de Educação Ambiental e Comunicação Social na Gestão de Resíduos Sólidos (EDUCARES) (MMA, 2018).

As capacitações devem ter uma visão crítica e participativa sobre todos os componentes da gestão de resíduos, desde o aparato legal, passando por toda a legislação, até a operação e manutenção dos sistemas, estruturas e peculiaridades, e também temas transversais, que perpassam todas as dimensões do saneamento e áreas com interface direta como saúde pública, educação ambiental, planejamento, meio ambiente, geoprocessamento e recursos hídricos.

Os materiais e tecnologias necessários para a realização desta atividade compreendem a própria infraestrutura existente na prefeitura municipal. Poderão ser utilizadas salas, computadores e/ou projetores para a capacitação da equipe técnica e administração pública. Caso a prefeitura não tenha locais adequados de aprendizagem, parcerias poderão ser realizadas com escolas municipais e estaduais, além de universidades e associações, para o empréstimo de local e materiais necessários. Desta forma, a capacitação e qualificação da gestão pública a respeito dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos poderá ser realizada sem custo adicional.

A disseminação dessas informações para os demais servidores públicos, lideranças comunitárias e demais interessados na importância da gestão de resíduos sólidos também será abordada por meio do Programa de Educação Ambiental.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**
- *Definição de um espaço próprio para a realização das atividades de educação sanitária e ambiental e de capacitação profissional em saneamento:*

Sem custos.

- *Capacitação profissional em resíduos sólidos:*

Contratação de empresa ou profissional (Engenheiro Ambiental ou Engenheiro Sanitarista e Ambiental) para quatro funcionários (Secretaria de



Municipal de Infraestrutura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, Secretaria Municipal de Saúde e Secretaria Municipal de Educação). A base de custos utilizada foi:

Hora aula = R\$150,00 (hora técnica média do Engenheiro Ambiental segundo a associação paranaense dos Engenheiros Ambientais – APEAM); e

Material didático = R\$60,00/apostila.

curso de 40h (150 × 45 horas) + material didático (4 × R\$ 60,00)

R\$6.690,00/capacitação

5 capacitações até o final do PMSB = R\$33.450,00

A Tabela 141 apresenta os custos e prazo de investimento para a atividade 3 deste programa.

Tabela 141 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal Resíduos Sólidos.

Prazo	Custo com capacitação
Imediato - 2018	R\$6.690,00
Curto	-
Médio - 2022	R\$6.690,00
Longo – 2026/2030/2034	R\$20.970,00
Total	R\$33.450,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programa de Coleta Seletiva

Este programa tem como objetivo implantar a coleta diferenciada de materiais recicláveis e de resíduos orgânicos possibilitando o aproveitamento destes, e consequente redução da quantidade de resíduos a serem dispostos em aterro sanitário. Os objetivos são apresentados abaixo.



Objetivos:

- Instituir a coleta seletiva de materiais recicláveis na sede municipal;
- Formalizar a associação de catadores do município; e
- Fomentar e assessorar a organização dos triadores de resíduos em forma de cooperativa, uma vez que esta configuração tem mais chances de contemplação em editais de auxílio para iniciativas dessa natureza, estabelecendo as formas de gerenciamento e operação da unidade de triagem.

A Tabela 142 apresenta um resumo das atividades, classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização das ações do Programa de Coleta Seletiva.

Tabela 142 – Atividades do Programa de Coleta Seletiva.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Coleta Seletiva						
1. Formalizar associação de catadores de recicláveis para os serviços de separação e triagem dos materiais recolhidos na coleta.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-			
2. Estabelecer local da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC).	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 150.000,00	R\$ 64.476,96	R\$ 128.953,92	R\$ 386.861,76
3. Mobilizar pessoas físicas ou pessoas jurídicas para a destinação final dos materiais recicláveis após a triagem.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-
4. Implantar a coleta de materiais recicláveis por meio da disponibilização dos sacos de rafia para que haja a segregação e acondicionamento deste tipo específico de resíduo - as sacolas devem estar devidamente identificadas para a coleta do reciclável.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 4.572,00	-	R\$ 9.144,00	R\$ 18.288,00



Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Coleta Seletiva						
5. Adquirir mais um caminhão para a frota de coleta - caminhão este que não é do tipo compactador, pois a coleta não se dará com compactação para que não haja contaminação dos recicláveis e contaminação dos orgânicos limpos.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 120.000,00			

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Na sequência segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias.

Atividade 1: Formalizar associação de catadores de recicláveis para os serviços de separação e triagem dos materiais recolhidos na coleta.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O Decreto Regulamentador nº 7.217/2010 considera associações e cooperativas como prestadores de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos. Estas associações são formadas por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis que utilizam a comercialização de resíduos recicláveis e reutilizáveis para a geração de renda.

Em Macururé, não existem associações de catadores formalizadas. Sugere-se que a administração pública auxilie a formalização desse tipo de associação, uma vez que elas trazem benefícios como:

- Melhorias nas condições de trabalho dos catadores e na qualidade de



vida dos mesmos;

- Aumento no volume de materiais recicláveis comercializados e, conseqüente diminuição no volume de materiais recicláveis dispostos como rejeitos;
- Acompanhamento das políticas públicas;
- Mobilização e sensibilização da população acerca da realidade dos catadores de materiais recicláveis;
- Preservação ambiental;
- Geração de renda por meio da venda de materiais recicláveis;
- Captação de recursos por meio de projetos de fomento;
- Contratação da associação por órgãos públicos sem a necessidade de licitação, conforme artigo 24 da Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993; e
- Defesa dos direitos dos associados, entre outros.

O primeiro passo para a formalização da associação de catadores no município de Macururé é o levantamento de pessoal interessado. A equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Agropecuária deverá entrar em contato com os catadores de materiais recicláveis que trabalham informalmente no município e apresentar os benefícios da formalização de uma associação.

Após o levantamento de interessados, sugere-se realizar uma reunião com todos para a exposição da forma de funcionamento da associação de catadores, a qual inclui local e jornada de trabalho, decisão de missão e objetivos, além da criação de uma comissão para tratar das providências necessárias da formalização. Esta reunião deverá ser mediada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária.

Em seguida, deverá ser criado o Estatuto Social, que é o documento básico para formalização da associação; este deve conter (conforme Lei nº 5.764 de 16 de dezembro de 1971):

SEÇÃO II Do Estatuto Social



Art. 21. O estatuto da cooperativa, além de atender ao disposto no artigo 4º, deverá indicar:

I - a denominação, sede, prazo de duração, área de ação, objeto da sociedade, fixação do exercício social e da data do levantamento do balanço geral;

II - os direitos e deveres dos associados, natureza de suas responsabilidades e as condições de admissão, demissão, eliminação e exclusão e as normas para sua representação nas assembleias gerais;

III - o capital mínimo, o valor da quota-parte, o mínimo de quotas-partes a ser subscrito pelo associado, o modo de integralização das quotas-partes, bem como as condições de sua retirada nos casos de demissão, eliminação ou de exclusão do associado;

IV - a forma de devolução das sobras registradas aos associados, ou do rateio das perdas apuradas por insuficiência de contribuição para cobertura das despesas da sociedade;

V - o modo de administração e fiscalização, estabelecendo os respectivos órgãos, com definição de suas atribuições, poderes e funcionamento, a representação ativa e passiva da sociedade em juízo ou fora dele, o prazo do mandato, bem como o processo de substituição dos administradores e conselheiros fiscais;

VI - as formalidades de convocação das assembleias gerais e a maioria requerida para a sua instalação e validade de suas deliberações, vedado o direito de voto aos que nelas tiverem interesse particular sem privá-los da participação nos debates;

VII - os casos de dissolução voluntária da sociedade;

VIII - o modo e o processo de alienação ou oneração de bens imóveis da sociedade;

IX - o modo de reformar o estatuto; e

X - o número mínimo de associados.

Com o estatuto criado, o próximo passo é a realização de uma assembleia geral de fundação. Sugere-se uma ampla divulgação da assembleia por meio de



edital de convocação. O edital de convocação deverá conter local, data e horário da assembleia, além da pauta que será tratada. O assunto principal a ser tratado é a aprovação do estatuto social. Caso sejam feitas ressalvas, estas deverão ser analisadas e votadas uma a uma. Além disso, deverão ser votados os membros do Conselho Fiscal e Conselho de Administração, além da eleição da diretoria. Todos os cargos serão compostos pelos próprios associados. Por fim, a oficialização da associação é realizada após os seguintes passos:

- Assinatura do Estatuto Social pelo presidente da associação e advogado responsável;
- Inscrição da associação no Ofício de Registro de Títulos e Documentos;
- Registro dos livros necessários (livro de presença e livro de atas de assembleias e reuniões da diretoria); e
- Registro no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ).

Além das informações expostas acima, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária a leitura da Lei nº 5.764 de 16 de dezembro de 1971 – que define a Política Nacional de Cooperativismo, que institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências, para o auxílio jurídico na formalização da associação.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Estabelecer local da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC).

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$730.292,64;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, Associação de Catadores;
- **Descrição da Atividade:**



Haverá a necessidade da construção da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) para o estabelecimento da coleta seletiva. Para o funcionamento adequado do local de triagem, será necessária a aquisição de equipamentos dentre os quais estão:

- Esteiras para triagem;
- Balança para pesagem dos materiais recebidos e expedidos;
- Empilhadeira manual para o carregamento de fardos; e
- Tambores para acondicionamento dos diferentes materiais.

A adequação também deverá contemplar a reforma na estrutura física do local, permitindo melhor fluxo de materiais, maior área de acondicionamento e também estrutura de banheiros, vestiários, refeitório, iluminação adequada e sistemas contra incêndio.

Para esta atividade, sugere-se a realização de licitações e/ou pregões para contratos de concessão de serviços com empresas devidamente qualificadas para a construção da UTC, restando para a administração pública apenas a gestão do contrato. Também é necessária a criação de área coberta para o armazenamento de resíduos volumosos e pátio para o armazenamento temporário de resíduos da construção civil. Esta atividade está em concordância com a atividade 1 do Programa de Coleta e Disposição Final de Resíduos Especiais e Perigosos.

Após a construção da UTC e a formalização da associação de catadores, poderá dar início à operação da UTC, ou seja, a triagem e a recuperação de materiais recicláveis. Desta forma a associação de catadores poderá comercializar os materiais para a geração de renda dos associados.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

A construção do galpão que abriga a UTC é um custo bastante sensível. O parâmetro médio nacional adotado é de R\$300,00 por m², incluindo limpeza da área, terraplenagem, cobertura, fechamento lateral, piso adequado para as atividades



realizadas, iluminação e ventilação, além de EPIs e EPCs. Considerando:

$$CC = A \times Pa$$

Onde:

CC = Custo com a construção da UTC;

A = Área do Galpão (m²); e

Pa = Parâmetro Adotado (R\$300,00 /m²).

$$CR = 500 \times 300$$

$$CR = R\$150.000,00 \text{ no prazo imediato}$$

Os custos considerados como de operação incluem a operação e manutenção do galpão, maquinário e escritório e locação do terreno como apresentado na Tabela 143.

Tabela 143 – Custos mensais de operação de galpões de triagem.

Faixas de processamento diário de resíduos secos (t/dia)	Operação e manutenção mensal (R\$)	Total anual (R\$)
0,6	2.686,54	32.238,48

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com base no valor anual de operação de galpões de triagem, a Tabela 144 apresenta os custos totais de operação, por horizonte de planejamento.

Tabela 144 – Custos de operação da unidade de triagem e compostagem, por prazo de planejamento.

Prazo	Custo de operação
Imediato	-
Curto	R\$64.476,96
Médio	R\$128.953,92
Longo	R\$386.861,76
Total	R\$580.292,64

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Atividade 3: Mobilizar pessoas físicas ou pessoas jurídicas para a destinação final dos materiais recicláveis após a triagem.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária auxilie a associação de catadores na mobilização de pessoas físicas ou jurídicas para a coleta e destinação final dos materiais recicláveis após a realização da triagem. A equipe técnica da Secretaria, juntamente com os catadores associados, deverá entrar em contato com os possíveis compradores de materiais recicláveis da região. Estes farão a coleta, a pesagem e o pagamento dos materiais recicláveis triados na UTC.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Implantar a coleta de materiais recicláveis por meio da disponibilização dos sacos de rafia para que haja a segregação e acondicionamento deste tipo específico de resíduo - as sacolas devem estar devidamente identificadas para a coleta do reciclável.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$32.004,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Outro material sugerido para a utilização no Programa de Coleta Seletiva é



adotar a utilização de sacolas de rafia permanentes e devidamente identificadas com a marca do Programa de Coleta Seletiva. A adoção de sacos de rafia é um incentivo para que a população segregue e acondicione adequadamente os materiais recicláveis em seus domicílios e, conseqüentemente para a execução dos serviços de coleta e para a recuperação de materiais recicláveis e geração de renda a partir da venda do material.

As sacolas deverão ser distribuídas nas residências; durante a execução dos serviços de coleta, as mesmas são recolhidas, o conteúdo das sacolas de rafia é descarregado nos caminhões e estas são devolvidas às residências para reutilização. Quando alguma sacola estiver deteriorada, esta será substituída por outra nova. Sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária forneça as sacolas para a população, garantindo assim o bom andamento do Programa de Coleta Seletiva - estas deverão ser entregues no início da execução do Programa de Coleta Seletiva e substituídas quando houver a necessidade.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Os custos referentes à compra de sacos de rafia foram calculados à taxa de 5 por residência, com completa substituição a cada 3 anos. Além disso, foi considerando que existem no município 762 domicílios (IBGE, 2010), e que o custo unitário de cada saco de rafia é de R\$1,20.

$$CST = CS \times D \times 5 \times S$$

Onde:

CST = Custo total do programa (R\$);

CS = Custo unitário do saco de rafia (R\$1,20);

D = Domicílios urbanos (762 – IBGE 2010); e

S = Substituições (7 até o horizonte final do plano).



$$CST = 1,20 \times 762 \times 5 \times 7$$

$$CST = R\$32.004,00$$

O custo total para a compra de sacos de rafia para a coleta seletiva é de R\$27.432,00, o que corresponde ao total de 22.860 sacos de rafia. Além disso, estima-se um custo de R\$4.572,00 por ano de substituição. A Tabela 145 apresenta o custo total do programa por prazo do horizonte de planejamento.

Tabela 145 – Custo total da implantação de sacos de rafia para coleta seletiva.

Prazo	Domicílios Urbanos ²	Substituições	Valor por substituição	
Imediato	762	2018	-	
		2019	R\$4.572,00	
Curto		2020	-	
		2021	-	
Médio		2022	R\$4.572,00	
		2023	-	
		2024	-	
		2025	R\$4.572,00	
		Longo	2026	-
2027			-	
2028			R\$4.572,00	
2029			-	
2030			-	
2031			R\$4.572,00	
2032			-	
2033			-	
2034			R\$4.572,00	
2035			-	
2036			-	
2037			R\$4.572,00	
Total			R\$32.004,00¹	

Nota: ¹Total de 22.860 sacos de rafia. ²IBGE, 2010.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Atividade 5: Adquirir mais um caminhão para a frota de coleta - caminhão este que não é do tipo compactador, pois a coleta não se dará com compactação para que não haja contaminação dos recicláveis e dos orgânicos limpos.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$120.000,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

O município de Macururé já possui um caminhão para a coleta seletiva. Sugere-se adquirir mais um caminhão do tipo não compactador para atender as demandas de coleta seletiva do município, assim não haverá contaminação dos recicláveis, o que pode ocorrer se utilizado o caminhão da coleta de rejeitos para a coleta de materiais recicláveis.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O custo foi estimado de acordo com referências da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). A Tabela FIPE expressa preços médios de veículos no mercado nacional, servindo apenas como um parâmetro para negociações ou avaliações. Os preços efetivamente praticados variam em função da região, conservação, cor, acessórios ou qualquer outro fator que possa influenciar as condições de oferta e procura por um veículo específico.

O valor médio nacional para o caminhão indicado é de:

$$VMN = R\$120.000,00 \text{ no prazo imediato}$$



Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural

Como as comunidades rurais não são atendidas pelo serviço de coleta de resíduos, este programa tem como objetivo universalizar a coleta de resíduos na área rural por meio da instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

Objetivos:

- Implantar os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos (contêineres basculantes), sendo um para rejeitos e outro para recicláveis nos principais entroncamentos viários na região rural do município; e
- Ampliar a coleta de resíduos na área rural, universalizando a coleta de resíduos domiciliares e recicláveis em toda a extensão do município.

A Tabela 146 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Na sequência segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias necessárias para sua realização.



Tabela 146 – Atividades do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural						
1. Estabelecer locais para a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) nas comunidades rurais, com a infraestrutura adequada para o acondicionamento do volume de resíduos sólidos para a área de abrangência de tal ponto.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	R\$ 10.933,00	R\$ 21.710,00	R\$ 35.451,00
2. Estabelecer frequência de coleta – adequando funcionários, dias, horários e roteiro, para melhor atender as comunidades rurais com a coleta de resíduos.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	R\$ 10.761,55	R\$ 62.766,39	R\$ 393.014,61
3. Realizar campanhas de divulgação, e de educação ambiental, sobre a localização dos pontos de entrega e forma adequada de segregação e acondicionamento dos resíduos, além de repassar informações sobre a frequência de coleta.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Estabelecer locais para a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) nas comunidades rurais, com a infraestrutura adequada para o acondicionamento do volume de resíduos sólidos para a área de abrangência de tal ponto.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$68.094,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Para a coleta de resíduos na área rural, sugere-se instalar contêineres em comunidades rurais. Estes devem estar devidamente identificados como Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Os contêineres podem ser divididos entre rejeitos e



recicláveis, assim a coleta seletiva pode ser expandida as para comunidades rurais. A instalação dos PEVs deverá ser realizada em locais de fácil acesso tanto para a comunidade depositar os resíduos quanto para a realização da coleta. Para esta atividade, sugere-se a realização de licitações e/ou pregões para contratos de concessão de serviços com empresas devidamente qualificadas para a instalação dos contêineres, restando para a administração pública apenas a gestão do contrato.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O estudo realizado pelo MMA (2012) estima um custo de R\$13,00 por habitante para a implantação de PEVs em municípios para a faixa populacional de até 10.000 habitantes, valor já corrigido por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Sendo assim, é possível estimar o custo total do programa por meio da equação:

$$C_{pev} = VFP \times Hab$$

Onde:

C_{pev} = Custo anual com PEVs (R\$);

VFP = Valor por faixa populacional (R\$); e

Hab = Habitantes da área rural.

Desta forma, o custo total com PEVs é a somatória dos valores anuais de 2018 a 2037, conforme a projeção populacional adotada para a área rural de acordo com o índice de atendimento da população rural com coleta domiciliar.

$$CT_{pev} = \sum V_{pev2018}^{2037}$$

$$C_{pev} = R\$68.094,00$$

Assim, de acordo com os índices de atendimento da população rural com coleta domiciliar, os custos anuais foram calculados e divididos por prazo ao longo



do horizonte de planejamento. A Tabela 147 apresenta o custo com a implantação de PEVs na área rural de Macururé.

Tabela 147 – Custo com a implantação de PEVs na área rural.

Prazo	Custo com a implantação de PEVs
Imediato	-
Curto	R\$10.933,00
Médio	R\$21.710,00
Longo	R\$35.451,00
Total	R\$68.094,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Estabelecer frequência de coleta – adequando funcionários, dias, horários e roteiro, para melhor atender as comunidades rurais com a coleta de resíduos.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$466.497,56;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

O serviço de coleta de resíduos convencionais é executado por uma equipe de funcionários terceirizados. Para expandir a coleta de resíduos na área rural, sugere-se à administração pública de Macururé estabelecer, em termo aditivo de contrato, a expansão da coleta de resíduos nos PEVs.

A frequência de coleta pode ser estabelecida conforme a necessidade. Sugere-se a cada comunidade rural eleger um representante que ficará responsável por entrar em contato com a empresa prestadora do serviço de coleta, transporte e destinação final do resíduo.

Quando os contêineres estiverem com capacidade máxima, o responsável



entra em contato com a empresa para a realização da coleta. Assim, evita-se a realização do serviço para uma baixa quantidade de resíduos.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Dados do SNIS (2016) informam que o custo de coleta de resíduos domiciliares é de R\$38,18 por tonelada em Macururé. Assim, de acordo com a estimativa de quantidade de resíduos coletados na área rural (com base no cenário normativo dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), o custo anual de resíduos pode ser estimado por meio da fórmula:

$$CCR = C_t \times R_a$$

Onde:

CCR = Custo com coleta rural anual (R\$); e

C_t = Valor por tonelada coletada (R\$/t).

R_a = Quantidade de resíduos coletados (t/ano).

Desta forma, os custos anuais foram estimados e divididos por prazo no horizonte de planejamento. A Tabela 148 apresenta os custos estimados para a realização desta atividade.

Tabela 148 – Custos estimados para a realização da atividade 2 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.

Prazo	Ano	Custo anual	Custo por horizonte de planejamento
Imediato	2018	-	-
	2019	-	
Curto	2020	R\$3.679,02	R\$10.716,55
	2021	R\$7.037,53	
Médio	2022	R\$10.437,84	R\$62.766,39
	2023	R\$13.907,83	
	2024	R\$17.419,63	
	2025	R\$21.001,10	
Longo	2026	R\$22.338,93	R\$393.014,61



Prazo	Ano	Custo anual	Custo por horizonte de planejamento
	2027	R\$24.471,09	
	2028	R\$25.864,66	
	2029	R\$28.080,44	
	2030	R\$29.529,75	
	2031	R\$31.801,27	
	2032	R\$33.306,32	
	2033	R\$35.661,46	
	2034	R\$37.222,25	
	2035	R\$39.647,07	
	2036	R\$41.291,48	
	2037	R\$43.799,91	
Total de investimento:			R\$466.497,56

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Realizar campanhas de divulgação, e de educação ambiental, sobre a localização dos pontos de entrega e forma adequada de segregação e acondicionamento dos resíduos, além de repassar informações sobre a frequência de coleta.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Incluídos nos Programas de Educação Ambiental;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se realizar campanhas de divulgação sobre os locais estabelecidos como PEVs nas comunidades rurais e sobre informações necessárias para a segregação adequada dos resíduos. Para isto, pode ser feita a entrega de panfletos na área rural do município; o que levará à necessidade de veículo para o transporte dos funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária. Os custos de tal atividade podem ser tratados por meio do Programa de Educação



Ambiental demonstrado na sequência.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Os custos desta atividade são incluídos nos Programas de Educação Ambiental.

10.3.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo

Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos

A área urbana do município é totalmente atendida pela coleta de resíduos sólidos domiciliares urbanos, com coleta de frequência diária. Contudo, são necessárias melhorias visto que o serviço de coleta de resíduos não tem roteiro definido e nem acondicionamento adequado.

Objetivos:

- Manter o roteiro e frequência diária de coleta na área urbana; e
- Adequar as lixeiras para acondicionamento de resíduos.

A Tabela 149 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.



Tabela 149 – Atividades do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos						
1. Manter atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 56.409,21	R\$ 58.642,13	R\$ 124.340,04	R\$ 436.559,15
2. Instituir padrão de lixeiras no código de posturas do município.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura, Câmara Municipal de Vereadores		-	-	-
3. Estabelecer a taxa de limpeza pública para a área urbana do município.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura, Câmara Municipal de Vereadores			-	-
4. Instituir roteiro de coleta para a área urbana com frequência de duas vezes por semana, sendo um dia para coleta de rejeitos e um dia para coleta de resíduos para a coleta de resíduos recicláveis.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-	-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Abaixo segue o detalhamento de cada uma das atividades desse programa.

Atividade 1: Manter atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$675.950,52;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

O município de Macururé já possui atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares. Portanto, deve fazer parte do planejamento deste



município manter tal atendimento. Sabe-se que no município o atendimento da população urbana com coleta de resíduos domiciliares é realizado por empresa terceirizada.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Dados do SNIS (2016) informam que o custo de coleta de resíduos domiciliares é de R\$38,18 por tonelada em Macururé. Assim, de acordo com a estimativa de quantidade de resíduos coletados na área urbana (com base no cenário normativo dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), o custo anual com coleta de resíduos pode ser estimado por meio da fórmula:

$$CCR = C_t \times R_a$$

Onde:

CCR = Custo com coleta rural anual (R\$); e

C_t = Valor por tonelada coletada (R\$/t).

R_a = Quantidade de resíduos coletados (t/ano).

Desta forma, os custos anuais foram estimados e divididos por prazo no horizonte de planejamento. A Tabela 150 apresenta os custos estimados para o cumprimento desta atividade.

Tabela 150 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.

Prazo	Ano	Custo anual	Custo por horizonte de planejamento
Imediato	2018	R\$27.930,88	R\$56.409,21
	2019	R\$28.478,33	
Curto	2020	R\$29.036,50	R\$58.642,13
	2021	R\$29.605,62	
Médio	2022	R\$30.185,89	R\$124.340,04
	2023	R\$30.777,53	
	2024	R\$31.380,77	
	2025	R\$31.995,84	
Longo	2026	R\$32.622,96	R\$436.559,15



Prazo	Ano	Custo anual	Custo por horizonte de planejamento
	2027	R\$33.262,37	
	2028	R\$33.914,31	
	2029	R\$34.579,03	
	2030	R\$35.256,78	
	2031	R\$35.947,81	
	2032	R\$36.652,39	
	2033	R\$37.370,77	
	2034	R\$38.103,24	
	2035	R\$38.850,06	
	2036	R\$39.611,53	
	2037	R\$40.387,91	
Total de investimento:			R\$675.950,52

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Instituir padrão de lixeiras no código de posturas do município.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, Câmara Municipal de Vereadores;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se ao município, a padronização de lixeiras domiciliares para a coleta de resíduos sólidos. O acondicionamento dos resíduos em lixeiras fixadas em áreas particulares, nas calçadas públicas, deve considerar a instalação em altura de fácil acesso para a realização da coleta; o que também evita o alcance de animais.

O código de posturas do município tem como objetivo dispor regras e disciplina em relação à higiene pública, funcionamento dos estabelecimentos, entre outros fatores. Para o desenvolvimento dessa atividade, indica-se a complementação do código com a inclusão da padronização de lixeiras domiciliares visando a limpeza e salubridade das vias e logradouros públicos. A complementação poderá constar informações sobre a instalação e assentamento das lixeiras, além de



altura e tamanho adequado.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Estabelecer a taxa de limpeza pública para a área urbana do município.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Médio/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O município poderá estabelecer a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a fim de garantir as diretrizes estabelecidas no artigo 46 do Decreto Regulamentador nº 7.217 de 21 de junho de 2010 – o qual regulamenta a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 (a Lei Nacional de Saneamento Básico):

Art.46. A instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, visando o cumprimento das metas e objetivos do planejamento;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços contratados;



VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; e

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Parágrafo único. Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Para o cálculo da cobrança dos serviços, devem ser estabelecidos parâmetros e critérios adequados à realidade municipal e conforme os fatores estabelecidos no artigo 47 do Decreto Regulamentador nº 7.217/2010:

Art. 47. A estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - capacidade de pagamento dos consumidores;

II - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

III - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

IV - categorias de usuários, distribuída por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - padrões de uso ou de qualidade definidos pela regulação.

Neste contexto, foi apresentado no item 6.3, um sistema de cálculo de custos dos serviços de coleta, transporte e destinação final. Visto que a remuneração dos serviços é realizada a fim de garantir a sustentabilidade econômico-financeira destes, a taxa de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pode ser calculada por meio do sistema de cálculo de custos sugerido pelo



item.

Após a definição da taxa para a cobrança de serviços realizada pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, deverá ser escrito um projeto de lei para a regulamentação da taxa de serviços. Posteriormente, este projeto de lei deve ser enviado para aprovação pela Câmara Municipal de Vereadores.

Sugere-se também à equipe técnica, a realização de reajustes e revisões se avaliada a necessidade de tal, conforme estabelecido no Decreto Regulamentador nº 7.217/2010:

Seção III

Do Reajuste e da Revisão de Tarifas e de Outros Preços Públicos

Subseção I

Das Disposições Gerais

Art. 49. As tarifas e outros preços públicos serão fixados de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões ser tornados públicos com antecedência mínima de trinta dias com relação à sua aplicação.

Subseção II

Dos Reajustes

Art. 50. Os reajustes de tarifas e de outros preços públicos de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de doze meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Subseção III

Das Revisões

Art. 51. As revisões compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas e de outros preços públicos praticados e poderão ser:



I - periódicas, objetivando a apuração e distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado; ou

II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas entidades de regulação, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

§ 4º A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei nº8.987 de 1995.

Assim, os reajustes e revisão poderão ser realizados conforme a administração pública de Macururé achar necessário. Desta forma a qualidade do serviço é mantida, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira do mesmo.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Instituir roteiro de coleta para a área urbana com frequência de duas vezes por semana, sendo um dia para coleta de rejeitos e um dia para coleta de resíduos para a coleta de resíduos recicláveis.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**



Atualmente não há roteiro de coleta estabelecido no município. Sugere-se que seja estabelecido um roteiro para a área urbana com frequência de duas vezes por semana, sendo um dia para a coleta de resíduos recicláveis e um dia para a coleta de rejeitos. A adequação de roteiro ajuda garantir o atendimento de toda a área urbana com a coleta de resíduos domiciliares. Após o roteiro estabelecido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária em conjunto com a empresa responsável pela coleta dos resíduos, caso exista, sugere-se a realização de treinamento com os funcionários da empresa responsável.

A Secretaria Municipal também deve atentar ao crescimento populacional da área urbana ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB. Desta forma, sugere-se realizar adequações de roteiro sempre que necessário.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Os custos estão incluídos no contrato de coleta da área urbana.

Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos

O local atual de disposição final de resíduos domiciliares não atende ao que preconiza a legislação ambiental, o que a caracteriza como irregular. Devido ao baixo volume de resíduos a ser recebido o projeto do aterro sanitário ainda não foi estabelecido no município, assim como as possíveis ações consorciadas para a adequada disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Objetivos:

- Estabelecer solução emergencial adequada para a disposição final de resíduos;
- Implantar solução definitiva para disposição final de resíduos; e
- Elaborar projeto e executar ações para recuperação ambiental e monitoramento de contaminação na área de disposição inadequada.

A Tabela 151 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos. Além das



atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 151 – Atividades do Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos						
1. Implantar estação de transbordo de resíduos sólidos domiciliares na área atual de disposição final de resíduos sólidos, encerrando a operação desta. O transbordo deverá ser realizado com caçamba de 25 m ³ para transporte mais eficiente.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 76.400,00	R\$ 52.800,00	R\$ 105.600,00	R\$ 316.800,00
2. Contratar, emergencialmente, aterro sanitário privado para transporte e destinação dos resíduos sólidos advindos da coleta domiciliar, após transbordo.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 130.611,94			
3. Realizar parceria com municípios da região para implantação de um aterro regional.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		R\$ 238.146,98		
4. Contratar/elaborar projeto de encerramento e recuperação da área utilizada para o descarte de rejeitos atual e implementar as ações/obras de encerramento e recuperação da área.	Projeto/Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		R\$ 18.000,00		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade deste programa é apresentado a seguir.

Atividade 1: Implantar estação de transbordo de resíduos sólidos domiciliares na área atual de disposição final de resíduos sólidos, encerrando a operação desta. O transbordo deverá ser realizado com caçamba de 25 m³ para transporte mais eficiente.

- **Classificação:** Projeto;



- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$551.600,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

A estação de transbordo é um local de disposição intermediária de resíduos sólidos domiciliares, onde estes partem dos caminhões de coleta para outro veículo de maior capacidade de transporte até o seu local de destinação final. O uso desse tipo de estação auxilia na redução de custos aumenta a produtividade do sistema de coleta. Sugere-se a instalação de estação de transbordo de resíduos sólidos domiciliares no mesmo local onde atualmente encontra-se estabelecido o lixão do município. O projeto da estação pode ser realizado tanto pela equipe técnica da prefeitura ou por meio de contratação de empresa qualificada para o desenvolvimento do projeto e construção da estação transbordo.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O valor estimado de acordo com o estudo realizado pelo MMA (2012), corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), para a implantação da estação de transbordo é de R\$50.000,00 (no prazo imediato) e de R\$2.200,00/mês para sua operação. Assim, o custo total foi estimado por:

$$C_{top} = C_{op} \times M_o$$

Onde:

C_{top} = Custo total de operação (R\$);

C_{op} = Custo de Operação mensal (R\$); e

M_o = Meses de operação.

O custo total de operação dependerá do tempo de utilização em meses da área de transbordo. A Tabela 152 apresenta os custos de operação da estação de



transbordo ao longo do horizonte do plano.

Tabela 152 – Custos de operação da estação de transbordo.

Prazo	Custo de operação da estação de transbordo
Imediato, a partir de 2019	R\$26.400,00
Curto	R\$52.800,00
Médio	R\$105.600,00
Longo	R\$316.800,00
Total	R\$501.600,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Contratar, emergencialmente, aterro sanitário privado para transporte e destinação dos resíduos sólidos advindos da coleta domiciliar, após transbordo.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$130.611,94;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

De maneira emergencial, deve ser feita a contratação de aterro sanitário privado para a destinação final de resíduos sólidos. Para tanto, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte deve entrar em contato com os locais da região onde há aterros privados e avaliar a melhor opção conforme o custo-benefício.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O valor estimado de acordo com o estudo realizado pelo MMA (2012), corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), para a destinação dos resíduos sólidos da coleta domiciliar em aterro privado é de R\$180,00 por tonelada. Desta forma, o custo total de tal atividade pode ser calculado por meio da fórmula:



$$CTD = C_{ap} \times t \times D_c$$

Onde:

CTD = Custo total de destinação (R\$);

C_{ap} = Custo com aterro privado (R\$)

t = Geração anual em toneladas (t); e

D_c = Duração do contrato em anos.

Foi proposto neste programa utilizar aterro privado somente de forma emergencial no prazo imediato com o custo de R\$130.611,94 com o programa no início de 2019. Porém, caso o município necessite estender esse período, os custos anuais e por prazos de planejamento, estão apresentados na Tabela 153.

Tabela 153 – Custos de destinação final para aterro sanitário privado.

Prazo	Custo nos prazos de planejamento	Ano	Custo anual
Imediato	R\$130.611,94	2019¹	R\$130.611,94
Curto	R\$294.006,02	2020	R\$143.307,77
		2021	R\$150.698,25
Médio	R\$713.164,26	2022	R\$158.211,09
		2023	R\$171.449,35
		2024	R\$184.908,65
		2025	R\$198.595,17
Longo	R\$2.792.623,35	2026	R\$201.718,54
		2027	R\$208.528,30
		2028	R\$211.798,06
		2029	R\$218.820,35
		2030	R\$222.244,46
		2031	R\$229.489,89
		2032	R\$233.076,72
		2033	R\$240.556,38
		2034	R\$244.314,69
		2035	R\$252.040,22
		2036	R\$259.742,26
2037	R\$270.293,49		
Total:			R\$3.930.405,58²

Nota: ¹Início do programa, ²Valor total caso seja utilizado aterro privado durante os vinte anos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Atividade 3: Realizar parceria com municípios da região para implantação de um aterro regional.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$238.146,98;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Como apresentado no Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bahia, a melhor solução para Macururé é estabelecer parceria com o município de Chorrochó; para a disposição final dos resíduos, sugere-se que os dois municípios compartilhem um Aterro Simplificado de Pequeno Porte (ASPP).

O aterro simplificado é uma solução de baixo custo, cujo objetivo é atender a demanda de municípios de pequeno porte. O custo médio *per capita* de implantação e operação de aterros simplificados é de R\$23,12. Desta forma o município de Macururé poderá estabelecer parceria com o município de Chorrochó para o projeto de implantação do ASPP conjunto – o aterro deverá ser instalado no território de Chorrochó.

Além disso, ações consorciadas por meio do Consórcio Desenvolvimento Sustentável do Território do Sertão Baiano (CDS) podem ser desenvolvidas para a destinação final adequada dos resíduos. Como apresentado anteriormente, o consórcio tem como finalidade estabelecer relações de cooperação federativa, atuar na gestão estratégica de serviços públicos, por interesses comuns dos municípios consorciados e da sociedade, além de promover o desenvolvimento territorial sustentável. Desta forma, o município poderá elaborar estudos de viabilidade conjunta para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com a possibilidade de implantação de um aterro sanitário dividindo custos e investimentos.



- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

$$ASPP = \frac{(Pop. Chorrochó + Pop. Macururé) \times 23,12}{2}$$

Desta forma para a implantação de ASPP, o custo para Macururé será de R\$238.146,98 no curto prazo (2020).

Atividade 4: Contratar/elaborar projeto de encerramento e recuperação da área utilizada para o descarte de rejeitos atual e implementar as ações/obras de encerramento e recuperação da área.

- **Classificação:** Projeto/Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$18.000,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

O projeto de encerramento e recuperação do antigo lixão deve ser realizado por se tratar de um passivo ambiental, conforme designado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010).

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras.

Neste contexto, a recuperação das áreas degradadas deve ser realizada por parte da administração pública do município. Então, sugere-se à administração



pública realizar a licitação e contratação de equipe especializada para a elaboração do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Assim, os materiais e tecnologias ficam sob responsabilidade da contratada, restando para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária apenas a gestão do contrato.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O valor estimado para elaboração do PRAD, conforme os estudos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), é R\$18.000,00. Como o município conta com dois lixões que necessitam de projetos de encerramento e recuperação de áreas degradadas, o custo total estimado para tal atividade é de R\$36.000,00, conforme demonstrado a seguir.

PRAD = R\$18.000,00 no curto prazo

Os custos com a recuperação das áreas serão objeto de estudo de PRAD, sendo esta estimativa apenas para a contratação da elaboração do PRAD.

Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos

O Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos trata dos resíduos não classificados como domiciliares e envolve as ações a serem executadas pelo poder público para coleta e destinação dos resíduos sob sua responsabilidade e também das ações de fiscalização dos geradores privados, responsáveis pelo gerenciamento adequado destes resíduos em seus empreendimentos. A coleta de resíduos com logística reversa é obrigatória conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos. O município não é o responsável pela coleta, mas é responsável pela mobilização e fiscalização dos setores envolvidos, pela divulgação das ações e pela realização da educação ambiental junto à população local.

Este programa trata da coleta e destinação final de resíduos especiais e



perigosos, enquadrando-se nesta classificação os resíduos a seguir relacionados:

- Resíduos volumosos;
- Resíduos de construção civil;
- Resíduos de mineração;
- Resíduos de serviços públicos de saneamento básico;
- Resíduos de serviços de saúde;
- Resíduos agrossilvipastoris;
- Resíduos com logística reversa obrigatória:
 - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
 - Pilhas e baterias;
 - Pneus;
 - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
 - Lâmpadas fluorescentes;
 - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O poder público municipal deverá implementar ações de coleta e destinação para estes resíduos considerando as responsabilidades públicas e privadas definidas neste plano.

Outras ações estão relacionadas com a fiscalização e monitoramento das empresas privadas quanto à coleta e destinação destes resíduos gerados em seus empreendimentos.

Objetivos:

- Adequação da disposição final de resíduos de serviços de saúde conforme Resolução CONAMA nº 231/2001;
- Estabelecer procedimento de fiscalização e autuação sobre despejos irregulares de resíduos de serviços de saúde (RSS);
- Licenciar área para a disposição final de RSS;
- Estabelecer procedimento de fiscalização e autuação sobre despejos irregulares de resíduos de construção civil (RCC);



- Definir obrigatoriamente os mecanismos de autuação de proprietários de terrenos baldios para manutenção e limpeza do imóvel;
- Licenciar área para disposição final de RCC;
- Elaborar cadastro de prestadores de serviços para a coleta de RCC;
- Elaborar Plano de Gerenciamento e Resíduos de Construção Civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de entrega voluntária e logística reversa para resíduos especiais e perigosos, envolvendo consumidores, comerciantes e fabricantes dos produtos: pneus; embalagens de óleo lubrificante; pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes; embalagens de agrotóxicos; resíduos médicos veterinários; medicamentos vencidos;
- Executar ações de fiscalização no município;
- Estabelecer programa de coleta e mecanismos de reaproveitamento e reciclagem de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos); e
- Definir a obrigatoriedade e estabelecer prazos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de grandes geradores de acordo com o artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

A Tabela 154 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.



Tabela 154 – Atividades do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos						
1.Estruturar a UTC para o recebimento dos resíduos volumosos e de construção civil por meio da implantação de pátio para recepção e armazenamento temporário de RCC e espaço coberto para os resíduos volumosos.	Projeto	Secretaria Municipal de Infraestrutura		-		
2.Implementar a coleta de RCC e resíduos volumosos por meio de coleta sob demanda, realizando ampla divulgação do serviço por meio de material impresso e anúncios nos meios de comunicação.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura		-		
3.Utilizar os RCC para recuperação de estradas e aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para tal. Da mesma forma, pesquisar junto às cidades próximas centrais de reciclagem e reaproveitamento dos RCCs para eventual comercialização.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura		-		
4.Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		
5.Criar campanhas voltadas para os empreendedores e a população para divulgação da logística reversa, seus benefícios, regras e responsabilidades.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		
6.Solicitar aos empresários a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs) em seus estabelecimentos.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		
7.Fiscalizar a destinação dos resíduos especiais e perigosos gerados em estabelecimento privados.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-	-	-
8.Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de RSS gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e de Saúde	R\$ 2.625,92	R\$ 5.251,84	R\$ 10.503,68	R\$ 31.511,04

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Cada uma das atividades deste programa são detalhadas abaixo.

Atividade 1: Estruturar a UTC para o recebimento dos resíduos volumosos e de construção civil por meio da implantação de pátio para recepção e armazenamento temporário de RCC e espaço coberto para os resíduos volumosos.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** Os custos com a estruturação da UTC estão contemplados no Programa de Coleta Seletiva;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se a estruturação da UTC para o recebimento de RCCs e resíduos volumosos e RCCs. Para o recebimento dos resíduos volumosos, como móveis e eletrodomésticos, sugere-se estruturar uma área coberta na UTC. Já para o recebimento dos RCCs, sugere-se a implantação de um pátio temporário para o armazenamento e futura reutilização destes em recuperação de estradas e aterramentos de terrenos – desde que a sua reutilização seja permitida pelos órgãos ambientais responsáveis. É necessário também a implantação de um banco de dados de prestadores de serviços de coleta de RCCs na prefeitura municipal para a otimização dos serviços.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O investimento necessário para a realização desta atividade é contemplado pelo investimento estimado para a atividade 1 do Programa de Coleta Seletiva.

Atividade 2: Implementar a coleta de RCC e resíduos volumosos por meio de coleta sob demanda, realizando ampla divulgação do serviço por meio de material impresso e anúncios nos meios de comunicação.

- **Classificação:** Projeto;



- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A destinação final adequada dos resíduos de construção civil é de responsabilidade do gerador. Como em Macururé não há empresa especializada na coleta, transporte e destinação final de tais resíduos, é dever da prefeitura municipal fornecer estes serviços aos geradores. Neste contexto, sugere-se à prefeitura municipal estabelecer um serviço de coleta dos RCCs por meio de um sistema de comunicação onde os geradores poderão entrar em contato com a Prefeitura para agendamento.

Além disso, é de extrema importância a divulgação dos serviços por meio de material impresso ou anúncios nos meios de comunicação. Desta forma a população estará informada sobre a necessidade de coleta destes resíduos, e a forma como ela é realizada. Estes custos estão incluídos nos Programas de Educação Ambiental.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Utilizar os RCC para recuperação de estradas e aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para tal. Da mesma forma, pesquisar junto às cidades próximas centrais de reciclagem e reaproveitamento dos RCCs para eventual comercialização.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002 – que estabelece



diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil – define agregado reciclado como “o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia”. Conforme a Resolução citada, os RCCs de Classe A e Classe B são resíduos que podem ser reciclados.

O artigo 3 da Resolução CONAMA nº 307/2002 diz que:

Art. 3. Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

I - Classe A - são os 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;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).

A prática de reutilização e reciclagem destes resíduos pode ser vista como uma forma de viabilidade econômica e sustentabilidade, visto que são resíduos que podem ser revendidos para a reutilização – podem ser reutilizados como sub-base de pavimentação, sub-base para aterros sanitários, conservação e recuperação de estradas vicinais, além de aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para isso.

Assim, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte buscar por centrais de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos de



construção civil para a eventual comercialização dos mesmos.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A logística reversa é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010). Esta define logística reversa como uma ferramenta para o desenvolvimento econômico e social onde há a viabilização da coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, visando a destinação final adequada ou sua reutilização em outros ciclos produtivos. Além disso, o artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos diz que:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;



IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

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

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Sugere-se que equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte faça reuniões com os empresários, comerciantes de tais produtos, para difundir os conhecimentos legais à respeito da logística reversa e seus benefícios à população, usuários, comerciantes e fabricantes.

Para tanto, a equipe técnica da Secretaria poderá fazer visitas aos estabelecimentos de venda e/ou fazer reuniões gerais no município convocando os comerciantes.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 5: Criar campanhas voltadas para os empreendedores e a população para divulgação da logística reversa, seus benefícios, regras e responsabilidades.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Incluídos no Programa de Educação Ambiental;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Após a exposição da necessidade de utilização da logística reversa nos locais de venda desses produtos, sugere-se campanhas sobre a logística reversa para os empreendedores e para a população. Podem-se distribuir informativos a respeito do produto que está sendo adquirido e que deve ser devolvido ao estabelecimento após o uso devido à necessidade de logística reversa. Estes informativos poderão conter informações como: o que é logística reversa, quais são seus benefícios, quais impactos tais resíduos podem gerar para o meio ambiente, além dos efeitos que o



descarte inadequado pode causar para a saúde humana.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 6: Solicitar aos empresários a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs) em seus estabelecimentos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária solicitar aos empresários a instalação de PEVs de forma adequada em seus estabelecimentos para a disposição dos resíduos designados para a logística reversa. A Política Nacional de Resíduos Sólidos define acordo setorial como “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (Lei nº 12.305/2010).

Neste contexto, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos designados à realização de logística reversa, assim como suas embalagens, tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, por meio de:

- Implantação dos procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;
- Disponibilização de postos de entrega de resíduos; e
- Atuação em parceria com cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.



Conforme dispõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os consumidores deverão efetuar a devolução das embalagens e resíduos dos produtos aos comerciantes ou distribuidores. Estes, por sua vez, são responsáveis pela devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e suas embalagens, os quais darão a destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens. Estas informações são apresentadas em acordos setoriais para a definição de responsabilidades.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 7: Fiscalizar a destinação dos resíduos especiais e perigosos gerados em estabelecimento privados.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica.
- **Descrição da Atividade:**

É de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária realizar a fiscalização periódica aos locais de comercialização dos produtos designados à logística reversa. Para a fiscalização, sugere-se ao município a obrigatoriedade de apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos – ou documentação similar que demonstre o sistema de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos de pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, lâmpadas, produtos eletrônicos e seus componentes – na emissão e renovação de alvará. Desta forma, a equipe técnica da Secretaria deterá as informações necessárias para a realização da fiscalização.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.



Atividade 8: Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de RSS gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária e Secretaria Municipal de Saúde;
- **Custos:** R\$49.892,48;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Em Macururé, não há coleta e destinação final adequada dos resíduos de serviços de saúde. Assim, o município deverá estabelecer contrato com empresa especializada nestes serviços.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para o cálculo dos custos da coleta e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, foram utilizados como base os custos dos serviços no município de Lagoa Grande (PE), onde o custo é R\$288,88 por tonelada, em média. Desta forma sabe-se a estimativa da quantidade de resíduos gerados, conforme apresentado no Prognóstico, e os custos de tal atividade foram calculados. A geração média de RSS anual em Macururé é de 9,09 toneladas.

$$\text{Destinação de RSS} = 9,09 \times 288,88$$

$$\text{Destinação de RSS} = \text{R\$}2.625,92 \text{ anuais}$$

A Tabela 155 apresenta os custos e prazo de investimento para a atividade 8 deste programa.



Tabela 155 – Custos e prazo de investimento para a atividade 8 do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.

Prazo	Custo de operação
Imediato – a partir de 2019	R\$2.625,92
Curto	R\$5.251,84
Médio	R\$10.503,68
Longo	R\$31.511,04
Total	R\$49.892,48

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programa de Limpeza Urbana

O Programa de Limpeza Urbana envolve as ações relacionadas com os serviços de varrição, serviços de poda e capina e serviços de limpeza do sistema de drenagem pluvial (meios fios e sarjetas). Apesar da existência de serviços de limpeza urbana no município, existem deficiências nos procedimentos realizados.

Um agravante em relação à limpeza urbana está na falta de lixeiras e recipientes adequados para acondicionamento dos resíduos gerados nas residências. Em Macururé, a maioria das residências não possui lixeira elevada ou outro recipiente para acondicionamento dos resíduos; os resíduos são dispostos em sacos de lixo, ou sacolas de mercado, e depositados diretamente no chão, ficando expostos ao alcance dos animais que, em busca de alimentos, rasgam os sacos espalhando os resíduos nas ruas e calçadas.

A poda e o corte de árvores no município de Macururé são realizados pela equipe da Secretaria de Infraestrutura e o transporte é realizado com o mesmo caminhão e com a mesma equipe que realiza a coleta convencional, e posteriormente são destinados ao lixão.

Objetivos:

- Estabelecer procedimentos de fiscalização e autuação sobre despejos irregulares de resíduos; e
- Definir obrigatoriedade e mecanismo de autuação de proprietários de



terrenos baldios para manutenção da limpeza do imóvel.

A Tabela 156 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Limpeza Urbana. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 156 – Atividades do Programa de Limpeza Urbana.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Limpeza Urbana						
1. Ampliar a divulgação sobre o serviço de poda e coleta de resíduos verdes já realizado pela prefeitura municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		
2. Instalar lixeiras públicas nas praças, prédios públicos e ruas da área urbana. As lixeiras serão para recicláveis e não recicláveis.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		R\$ 8.160,00		
3. Criar mecanismos de incentivo e fiscalização para instalação de lixeiras adequadas em residências e estabelecimentos comerciais e industriais, de acordo com o padrão estabelecido em legislação.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Abaixo são apresentados aspectos relacionados a recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das atividades.

Atividade 1: Ampliar a divulgação sobre o serviço de poda e coleta de resíduos verdes já realizado pela prefeitura municipal.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**



A poda e o corte de árvores no município de Macururé são serviços realizados por demanda pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e por equipe terceirizada. Para a continuação do atendimento à população, sugere-se a realização de campanhas de divulgação dos serviços de poda e de coleta de resíduos verdes nos canais de comunicação da Prefeitura.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Instalar lixeiras públicas nas praças, prédios públicos e ruas da área urbana. As lixeiras serão para recicláveis e não recicláveis.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$8.160,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se a disposição de lixeiras para coleta seletiva em locais estratégicos da área urbana do município para auxiliar nos serviços de varrição. Os locais sugeridos para a disposição de lixeiras foram apresentados no Prognóstico. As lixeiras foram distribuídas considerando uma distância mínima de 100 metros, nos lugares com maior circulação de pessoas, tais como, praças, vias principais, igrejas, escolas, hospitais, e locais de feira.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O valor estimado, de acordo com as referências consultadas, corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE, é R\$480,00 por conjunto de lixeira (orgânicos, rejeitos e recicláveis).

$$CTL = C_{cj} \times U_n$$



Onde:

CTL = Custo total com lixeiras (R\$);

C_{cj} = Custo por conjunto (R\$); e

U_n = Quantidade de lixeiras.

Conforme a metodologia utilizada para a distribuição das lixeiras, sugere-se a disposição de 17 conjuntos de lixeiras para a sede de Macururé.

$$CTL = 480 \times 17$$

$$CTL = R\$8.160,00 \text{ no curto prazo}$$

Atividade 3: Criar mecanismos de incentivo e fiscalização para instalação de lixeiras adequadas em residências e estabelecimentos comerciais e industriais, de acordo com o padrão estabelecido em legislação.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme estabelecido anteriormente, a padronização das lixeiras deve ser incluída no Código de Posturas do município, assim pode-se garantir a limpeza e salubridade das vias e logradouros públicos. Esta sugestão foi realizada no Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos. Assim, após a formalização de padrão de lixeiras, será de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária incentivar a adaptação dos locais de acondicionamento e coleta nos domicílios, assim como realizar a fiscalização da adequação das lixeiras.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.



Programa de Educação Ambiental

O cumprimento das metas estabelecidas no plano e o sucesso na execução dos programas propostos dependem do envolvimento e participação da população e do setor privado do município. Desta forma, este programa tem por objetivo o planejamento de atividades para a divulgação das ações e educação ambiental da comunidade em geral. Além disso, o Programa de Educação Ambiental faz parte do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o qual é abordado neste PSMB.

Objetivos:

- Estabelecer programa permanente de Educação Ambiental (EA) formal e não formal sobre a gestão dos resíduos sólidos no município; e
- Promover a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

A Tabela 157 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Educação Ambiental. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

O detalhamento de cada atividade, no que se refere a recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas é apresentado a seguir.



Tabela 157 – Atividades do Programa de Educação Ambiental.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Educação Ambiental						
1.Promover campanhas permanentes de EA formal e não formal que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, incluindo informações sobre a segregação destes resíduos e disposição adequada para a coleta.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 10.800,00	R\$ 21.600,00	R\$ 43.200,00	R\$ 129.600,00
2.Promover campanhas de divulgação e mobilização sobre a coleta seletiva de recicláveis e segregação dos resíduos orgânicos compostáveis, coleta de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, de educação ambiental sobre a logística reversa de resíduos, resíduos com logística reversa obrigatória e locais de entrega destes resíduos pela prefeitura na área urbana e rural do município.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$840,00	R\$ 1.680,00	R\$ 3.360,00	R\$ 10.800,00
3.Promover parcerias com as instituições de ensino superior para a promoção das campanhas de educação ambiental.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Educação		-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Promover campanhas permanentes de EA formal e não formal que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, incluindo informações sobre a segregação destes resíduos e disposição adequada para a coleta.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$205.200,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**



De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999), a educação ambiental formal é desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino público e privadas; a educação ambiental não formal inclui ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. Neste contexto, sugere-se à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária, juntamente com a Secretaria Municipal de Educação, estabelecer práticas de educação ambiental no âmbito escolar. Poderão ser realizadas atividades tanto dentro como fora de sala de aula de maneira que os estudantes sejam informados sobre a adequada segregação e disposição final de resíduos com vistas à reciclagem e sua reutilização. Para as práticas não formais, sugerem-se atividades de iniciativa da equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária a serem realizadas pela população do município.

Objetivos:

- Abordar a coleta seletiva dos resíduos sólidos produzidos e sua correta separação;
- Compostagem e outras formas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos;
- 3Rs (redução, reutilização e reciclagem);
- A Política Nacional de Resíduos Sólidos; e
- Limpeza Pública, consequências de ações que causem a obstrução dos sistemas de microdrenagem.

Público alvo:

- População do Município

Formas de abordagem:

- Visita guiada na área do lixão para conhecimento da realidade do município; e



- Ações como mutirão de limpeza de margens de rios e vias públicas, ecoturismo, entre outras.
- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**
- *Definição de um espaço próprio para a realização das atividades de educação ambiental:*

Sem custos

- *Palestras de Educação Ambiental:*

Contratação profissional (Engenheiro Ambiental ou Engenheiro Sanitarista e Ambiental) para apresentação de palestras.

Hora técnica = R\$150,00 (hora técnica média do Engenheiro Ambiental segundo a associação paranaense dos Engenheiros Ambientais – APEAM); e

Material didático = R\$3,00/cartilha.

Palestra de 2h (150 × 2h) × 12 vezes ao ano (1x por mês)

R\$3.600,00 por ano

200 cartilhas por evento x 12 eventos x R\$3,00

R\$7.200,00 por ano

Desta forma, é estimado para esta atividade um custo anual de R\$10.800,00. Considerando que a atividade inicia-se em 2019, os custos estimados por prazo de investimento constam na Tabela 158.

Tabela 158 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Educação Ambiental.

Prazo	Custo capacitação
Imediato - 2019	R\$10.800,00
Curto	R\$21.600,00
Médio - 2022	R\$43.200,00
Longo – 2026/2030/2034	R\$129.600,00
Total	R\$205.200,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Atividade 2: Promover campanhas de divulgação e mobilização sobre a coleta seletiva de recicláveis e segregação dos resíduos orgânicos compostáveis, coleta de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, de educação ambiental sobre a logística reversa de resíduos, resíduos com logística reversa obrigatória e locais de entrega destes resíduos pela prefeitura na área urbana e rural do município.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** R\$15.960,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

É importante o auxílio por parte da equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária para as atividades de conscientização da população para a correta segregação dos resíduos. Sugerem-se atividades de conscientização da segregação, além de alertar sobre o novo sistema de coleta seletiva. Estas campanhas poderão ser realizadas por meio de programas de rádio, carros de som, entregas de panfletos, mobilização em praças da cidade, entre outros.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Os custos foram estimados a partir do Plano de Comunicação Social apresentado no Produto 1 do PMSB de Macururé, os quais foram:

Panfleto = R\$0,60 por unidade;

$$\text{Campanha 2x por ano} = 700 \text{ panfletos} \times 0,60 \times 2$$

R\$840,00 por ano

A Tabela 159 apresenta os custos e prazo de investimento para a atividade 2.



Tabela 159 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Educação Ambiental.

Prazo	Custo capacitação
Imediato - 2019	R\$840,00
Curto	R\$1.680,00
Médio - 2022	R\$3.360,00
Longo – 2026/2030/2034	R\$10.800,00
Total	R\$15.960,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Promover parcerias com as instituições de ensino superior para a promoção das campanhas de educação ambiental.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Educação;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Para auxiliar na promoção de atividades de educação ambiental, existe a possibilidade da realização de parcerias com as instituições de ensino superior da região. Sugere-se buscar, nessas instituições, parcerias com cursos na área de ciências ambientais, e convidar alunos e professores para realizar atividades de educação ambiental. A Tabela 160 apresenta uma listagem de centros universitários possíveis para a realização de parcerias para atividades de educação ambiental no município.

Tabela 160 – Listagem de centros universitários possíveis para a realização de parcerias para os cursos de educação ambiental.

Instituição de ensino superior	Curso de graduação
Centro Universitário SENAI CIMATEC	Gestão Ambiental
Centro Universitário FG	Engenharia Ambiental E Sanitária
	Biologia
Centro Universitário Jorge Amado	Engenharia Ambiental E Sanitária



Instituição de ensino superior	Curso de graduação
	Gestão Ambiental
Centro Universitário Regional Do Brasil	Engenharia Ambiental E Sanitária
Estácio Fib – Centro Universitário Estácio Da Bahia	Engenharia Ambiental
	Gestão Ambiental
Faculdade Área I Wyden	Engenharia Ambiental E Sanitária
Faculdade De Ensino Superior Da Cidade De Feira De Santana	Engenharia Ambiental E Sanitária
Faculdade De Tecnologia E Ciências	Engenharia Ambiental E Sanitária
Faculdade De Tecnologia E Ciências De Feira De Santana	Engenharia Ambiental
Faculdade De Tecnologia E Ciências De Itabuna	Engenharia Ambiental
Faculdade De Tecnologia E Ciências De Jequié	Engenharia Ambiental
Faculdade De Tecnologia E Ciências De Vitória Da Conquista	Engenharia Ambiental
Faculdade Delta	Engenharia Ambiental
Faculdade Dom Pedro II	Biologia
Faculdade Pitágoras De Teixeira De Freitas	Engenharia Florestal
Faculdade Presbiteriana Augusto Galvão	Engenharia Ambiental E Sanitária
Faculdade Ruy Barbosa Wyden	Engenharia Ambiental E Sanitária
Faculdade São Salvador	Engenharia Ambiental
Faculdade Uninassau Salvador	Engenharia Ambiental E Sanitária
Fundação Universidade Federal Do Vale Do São Francisco	Engenharia Agrícola E Ambiental
Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Baiano	Biologia
Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Da Bahia	Engenharia Ambiental
Universidade Do Estado Da Bahia	Engenharia Sanitária E Ambiental
	Biologia
Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia	Engenharia Ambiental
	Ciências Biológicas
	Engenharia Florestal
Universidade Federal Da Bahia	Engenharia Sanitária E Ambiental
Universidade Federal Do Oeste Da Bahia	Engenharia Sanitária E Ambiental
	Engenharia Sanitária E Ambiental
Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia	Biologia
	Engenharia Florestal
Universidade Salvador	Engenharia Ambiental E Sanitária
	Gestão Ambiental

Fonte: Ministério da Educação, 2018.



- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Programa de Participação Social

Para o bom andamento dos programas, há a necessidade da participação social; principalmente em cooperativas, associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, e demais grupos interessados. A participação social no manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são necessárias também para o atendimento às especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Objetivo:

- Promover a participação social para a gestão compartilhada a respeito do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

A Tabela 161 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Participação Social. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 161 – Atividades do Programa de Participação Social.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Participação Social						
1. Estabelecer plano de comunicação social com a população urbana e rural do município a respeito dos programas estabelecidos para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-			
2. Implementar banco de dados das cooperativas, associação de catadores de materiais recicláveis e demais grupos interessados.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		
3. Estabelecer as atividades de participação social dentre os programas estabelecidos neste PMSB.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária		-		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



O detalhamento das atividades elencadas acima é apresentado na sequência.

Atividade 1: Estabelecer plano de comunicação social com a população urbana e rural do município a respeito dos programas estabelecidos para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Estabelecer um plano de comunicação social com a população é de grande importância para o bom andamento dos programas relacionados ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. A população tem uma grande influência nas atividades de geração, acondicionamento, coleta e destinação final adequada de resíduos domiciliares, resíduos especiais, resíduos perigosos, resíduos de construção civil, resíduos de serviços de saúde e resíduos verdes. Conforme os programas estabelecidos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, existem muitas atividades diretamente ligadas à população. Portanto, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária estabelecer um Plano de Comunicação Social para todo o horizonte de planejamento deste PMSB; este plano deverá conter informações como dias e locais de visitas às comunidades rurais, de realização de atividades de educação ambiental, de capacitação dos participantes da associação de catadores, entre outras atividades diretamente ligadas à população.

Após o Plano de Comunicação Social estar estabelecido, sugere-se a divulgação deste documento nos canais de comunicação da Prefeitura para informar a população sobre as atividades realizadas e as atividades a serem realizadas. Para os planos de comunicação, sugere-se a avaliação dos canais de comunicação



existentes em Macururé, reuniões nas comunidades rurais e na área urbana, entre outras atividades necessárias para a informação a respeito da gestão de resíduos sólidos ser dispersa pela população e grupos interessados em auxiliar no andamento do Plano.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Implementar banco de dados das cooperativas, associação de catadores de materiais recicláveis e demais grupos interessados.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Custo dessa ação será detalhado no Produto 5 desse PMSB, que contém o termo de referência para elaboração do sistema de informações;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Após a formalização da associação de catadores de materiais recicláveis, sugere-se que a administração pública mantenha banco de dados com nome dos associados e contato para quando houver a necessidade de comunicação com os membros da associação. Além disso, é importante buscar demais grupos na região, como Organizações Não-Governamentais (ONGs), Instituições de Ensino Superior (IES), instituições de ensino básico, fundamental e médio, que estejam interessados no desenvolvimento dos programas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Assim, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária poderá contar com auxílio no desenvolvimento das atividades, se necessário.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.



Atividade 3: Estabelecer as atividades de participação social dentre os programas estabelecidos neste PMSB.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Dentre os programas estabelecidos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, existe a possibilidade da participação social no processo de execução do programa. Neste caso, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária estabeleça quais atividades podem necessitar do auxílio e participação da população. Após as atividades estabelecidas, sugere-se a divulgação destas – a qual também pode ser realizada por meio do Plano de Comunicação Social, dando a possibilidade de participação à população.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos

A gestão e a execução dos serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos e limpeza urbana são realizadas diretamente pela administração pública municipal por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura, Pecuária, responsável pela fiscalização e pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, responsável pela coleta de resíduos domiciliares, verdes, de serviço de saúde e da construção civil.

Neste contexto, o monitoramento e a fiscalização da gestão dos serviços são necessários para o adequado manejo de resíduos sólidos em Macururé. Inclusive, o



monitoramento é estabelecido dentre as especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos estabelecido por este PMSB. Desta forma, as ações preventivas e corretivas podem ser estabelecidas no município.

Para a realização do Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos, os recursos humanos necessários são os participantes do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé (CONSEMAM), visto que o Conselho foi instaurado a fim de regulamentar e fiscalizar ações ligadas ao meio ambiente, zoneamento, licenças ambientais, resíduos sólidos, entre outros. Uma das competências do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé é para com a condição de penalidades das atividades passíveis de poluição, sendo esta pela geração de resíduos sólidos ou pela emissão de poluentes gasosos.

Objetivo:

- Estabelecer ações de monitoramento dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

A Tabela 162 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

O detalhamento de cada atividade, no que se refere aos recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas serão apresentados a seguir.



Tabela 162 – Atividades do Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos						
1. Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.	Ação	CONSEMAM		-		
2. Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.	Ação	CONSEMAM		-		
3. Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.	Ação	CONSEMAM		-		
4. Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde.	Ação	CONSEMAM		-		
5. Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.	Ação	CONSEMAM		-		
6. Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos perigosos.	Ação	CONSEMAM		-		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Estabelecer responsabilidades dentro do Conselho Municipal de Meio Ambiente para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** CONSEMAM;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se que, em reunião do Conselho, seja estabelecido, dentre os participantes, os responsáveis pelas atividades de monitoramento e fiscalização de terrenos baldios. Além disso, sugere-se ao Conselho o estudo da legislação nacional, estadual e municipal necessária para a possível implantação de



advertências quando não há o cumprimento adequado das atividades de coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, e há destinação em terrenos baldios.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Estabelecer responsabilidades dentro do Conselho Municipal de Meio Ambiente para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** CONSEMAM;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se que, em reunião do Conselho, seja estabelecido, dentre os participantes, os responsáveis pelas atividades de monitoramento e fiscalização da coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos. Além disso, sugere-se ao Conselho o estudo da legislação nacional, estadual e municipal necessária para a possível implantação de advertências quando não há o cumprimento adequado das atividades de coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Estabelecer responsabilidades dentro do Conselho Municipal de Meio Ambiente para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** CONSEMAM;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**



Sugere-se que, em reunião do Conselho, seja estabelecido, dentre os participantes, os responsáveis pelas atividades de monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil. Além disso, sugere-se ao Conselho o estudo da legislação nacional, estadual e municipal necessária para a possível implantação de advertências quando não há o cumprimento adequado das atividades de coleta e destinação final dos resíduos da construção civil.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Estabelecer responsabilidades dentro do Conselho Municipal de Meio Ambiente para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** CONSEMAM;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se em reunião do Conselho estabelecer dentre os participantes os responsáveis pelas atividades de monitoramento e fiscalização do acondicionamento adequado dos resíduos de serviços de saúde, assim como também as atividades de coleta e destinação final. Também sugere-se ao Conselho o estudo da legislação nacional, estadual e municipal necessária para a possível implantação de advertências quando não há o cumprimento adequado das atividades de acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 5: Estabelecer responsabilidades dentro do Conselho Municipal de Meio Ambiente para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.



- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** CONSEMAM;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se que, em reunião do Conselho, seja estabelecido, dentre os participantes, os responsáveis pelas atividades de monitoramento e fiscalização de atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes. Além disso, sugere-se ao Conselho o estudo da legislação nacional, estadual e municipal necessária para a possível implantação de advertências quando não há o cumprimento adequado de tais atividades.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 6: Estabelecer responsabilidades dentro do Conselho Municipal de Meio Ambiente para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos perigosos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** CONSEMAM;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se que, em reunião do Conselho, seja estabelecido, dentre os participantes, os responsáveis pelas atividades de monitoramento e fiscalização do acondicionamento, coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos especiais e perigosos. Além disso, sugere-se ao Conselho o estudo da legislação nacional, estadual e municipal necessária para a possível implantação de advertências quando não há o cumprimento adequado de tais atividades.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

10.4. Programas, Projetos e Ações de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

A seguir, são apresentados os Programas de Ações Imediatas, assim como os Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo correspondentes ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Nesse contexto, propõe-se o Programa de Ações Imediatas para a Gestão de Drenagem Urbana; para curto, médio e longo prazo são propostos programas que contemplam a ampliação dos equipamentos de microdrenagem.

A Figura 46 apresenta as carências identificadas para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana e os respectivos programas.

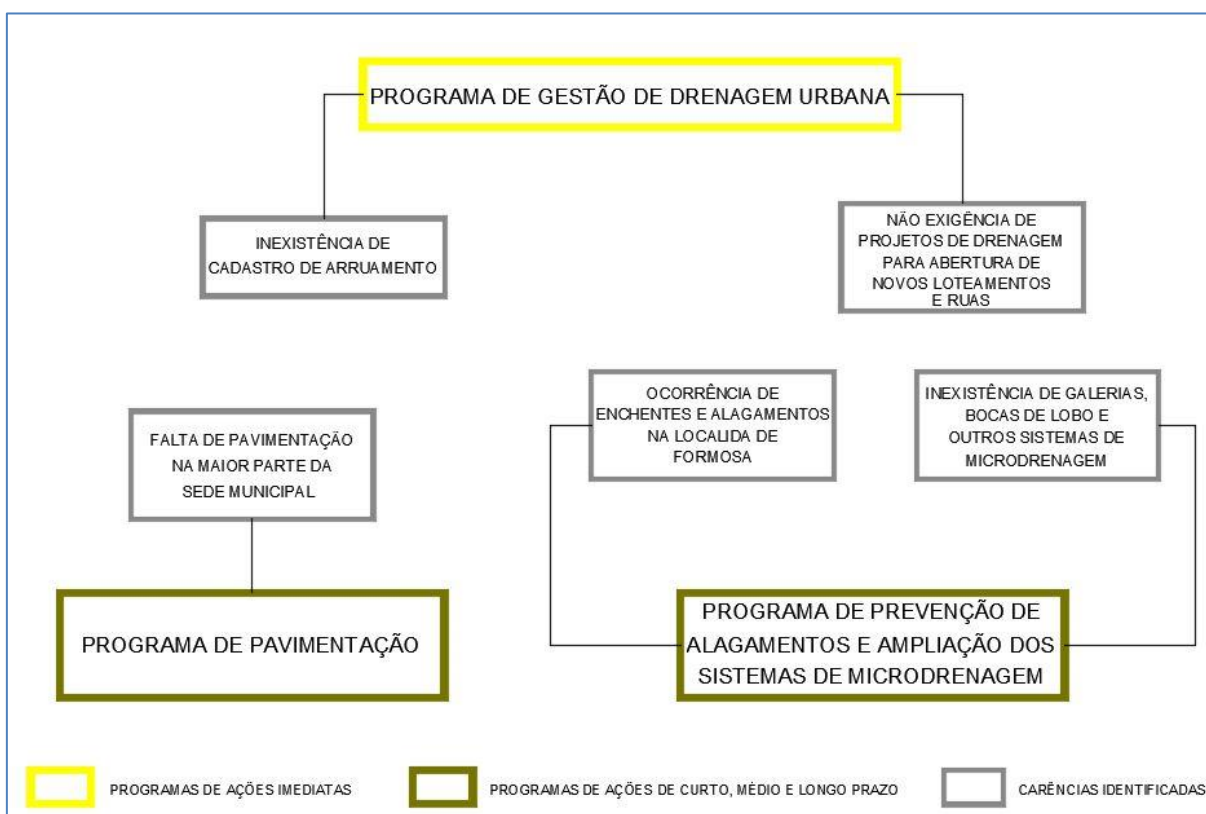


Figura 46 – Carências identificadas e respectivos programas.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



10.4.1. Programa de Ações Imediatas

Programa de Gestão de Drenagem Urbana

Atualmente o município não possui cadastro das vias pavimentadas, desta forma este programa visa definir um padrão para a gestão e para o manejo das águas pluviais incluindo ações de manutenção e fiscalização, além da implantação de um cadastro.

Objetivos:

- Capacitar a equipe técnica da Prefeitura, responsável pela infraestrutura e habitação, a exigir projetos de drenagem urbana para novos loteamentos, novas ruas, e demais estabelecimentos que se verificar necessário;
- Manter todo o arruamento e sistemas de drenagem do município cadastrados e atualizados; e
- Instituir programa para estabelecer procedimentos para a fiscalização e autuação sobre as obras públicas e de empreendimentos privados, a execução dos projetos e a manutenção periódica dos sistemas implantados.

A Tabela 163 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Gestão de Drenagem Urbana. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.



Tabela 163 – Atividades do Programa de Gestão de Drenagem Urbana.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Gestão de Drenagem Urbana						
1. Realizar cadastramento do arruamento das áreas urbanas do município.	Iniciativa	Secretaria de Obras, Viação e Transporte	-			
2. Realizar cadastramento das infraestruturas e dispositivos de sistemas de microdrenagem do município.	Ação	Secretaria de Obras, Viação e Transporte		-		
3. Adequar e regulamentar legislação municipal referente ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, incluindo a exigência de projetos de drenagem para novos loteamentos e coeficiente mínimo de permeabilidade.	Ação	Secretaria de Obras, Viação e Transporte		-		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade é apresentado a seguir.

Atividade 1: Realizar cadastramento do arruamento das áreas urbanas do município.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte;
- **Custos:** Custo dessa ação será detalhado no Produto 5 desse PMSB, que contém o termo de referência para elaboração do sistema de informações;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Em Macururé, há a necessidade de criação de um banco de dados de arruamento da área urbana no município. O cadastramento auxiliará a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte na gestão de drenagem urbana do município.

O cadastro do arruamento visa manter atualizadas as informações de pavimentação para, em caso de novas obras e projetos, auxiliar na execução dos mesmos. Este cadastro é importante, pois cada tipo de pavimento possui um



coeficiente de escoamento. Dever ser realizado o levantamento de cada tipo de pavimento encontrando no município (asfalto ou antipó, bloquete ou granito, sem pavimentação, entre outros), e sua devida extensão. Tais informações poderão ser levantadas em campo por meio de um sistema de georreferenciamento, para, posteriormente, espacializar as informações em mapa georreferenciado.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Realizar cadastramento das infraestruturas e dispositivos de sistemas de microdrenagem do município.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte;
- **Custos:** Custo dessa ação será detalhado no Produto 5 desse PMSB, que contém o termo de referência para elaboração do sistema de informações;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Em Macururé há a necessidade de criação de um banco de dados de infraestrutura e dispositivos de sistemas de microdrenagem da área urbana no município. O cadastramento auxilia a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte na gestão de drenagem urbana do município.

O cadastro visa manter atualizadas as informações de sistemas de microdrenagem para que sirvam como referência e auxílio para a implantação de novas obras e projetos. Dever ser realizado o levantamento dos sistemas de microdrenagem (meios-fios, sarjetas, entre outros), e sua devida extensão. Tais informações poderão ser levantadas em campo por meio de um sistema de georreferenciamento, para posterior espacialização na forma de mapas.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.



Atividade 3: Adequar e regulamentar legislação municipal referente ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, incluindo a exigência de projetos de drenagem pra novos loteamentos e coeficiente mínimo de permeabilidade.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte, Câmara Municipal de Vereadores;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Para garantir a adequação de novos loteamentos e novos empreendimentos aos sistemas de microdrenagem já existentes no município, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte elaborar um projeto de lei e enviar à Câmara Municipal de Vereadores para aprovação e publicação no Diário Oficial do município. Esse projeto de lei pode prever alterações na Política Municipal do Meio Ambiente.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

10.4.2. **Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo**

Programa de Pavimentação

Durante a verificação de campo realizada na etapa do Diagnóstico, foi possível perceber que as vias da sede do município não possuem rede de drenagem, sendo o escoamento realizado superficialmente. Os componentes da microdrenagem existentes no município são pavimentação, meios fios e sarjeta. Faltam investimentos na pavimentação da área urbana bem como a implementação de galerias e redes de drenagem.



Objetivo:

- Pavimentar as principais vias na área urbana do município.

A Tabela 164 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Pavimentação. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 164 – Atividades do Programa de Pavimentação.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Pavimentação						
1. Ampliar a pavimentação, meio fios e sarjetas nas vias de toda a área urbana do município.	Projeto	Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte	R\$ 287.426,00	R\$ 718.565,00	R\$ 718.565,00	R\$ 1.437.130,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento da atividade, no que se refere a recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização da mesma é apresentado a seguir.

Atividade 1: Ampliar a pavimentação, meio fios e sarjetas nas vias de toda a área urbana do município.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte;
- **Custos:** R\$3.161.686,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

A ampliação da pavimentação na sede municipal pode ser realizada por meio de licitação e contratos com construtoras especializadas. Assim, os materiais e tecnologias ficam de responsabilidade da contratada, restando para a Secretaria



Municipal de Obras, Viação e Transporte apenas a gestão do contrato. Sugere-se nesta atividade pavimentar 20% da sede municipal do município, compreendendo as principais vias da sede municipal, o que totaliza aproximadamente 3.971 vias pavimentadas.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Em relação aos custos, é previsto pelo Plano Plurianual do município a ampliação da pavimentação da área urbana. Neste caso, foram estimados os custos necessários ao longo do horizonte de planejamento.

- *Contratação de Projeto Executivo:*

A estimativa de custo do projeto executivo é 10% sobre o valor das obras de pavimentação de acordo com o manual de Composição de Preços Unitários de Pavimentação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2006, corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

$$\text{Projeto executivo sede} = 0,10 \times \text{R\$2.874.260,00}$$

Projeto executivo sede = R\$287.426,00 no prazo imediato

- *Obras de Pavimentação:*

O valor estimado de acordo com as referências consultadas (DNIT, 2006; ELOY, 2010), corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) calculado pelo IBGE, para os custos das obras de pavimentação é R\$10,49 por metro quadrado de área bruta. Assim, os custos estimados para a pavimentação de 90% da área urbana do município foram calculados por meio da fórmula:

$$CP = A_b \times C_o$$

Onde:

CP = Custo com Pavimentação (m);

A_b = Área Bruta (m²); e



C_o = Custos das obras (R\$/m²).

Para atingir o objetivo do programa, será necessário pavimentar 20% da sede municipal – área que compreende as principais vias a serem pavimentadas na sede municipal de Macururé. Desta forma, o custo total será de:

$$CP = 1.370.000 \times 10,49 \times 0,20$$

$$CP = \text{R\$}2.874.260,00 \text{ no horizonte de planejamento}$$

Para atingir o objetivo e garantir a viabilidade econômica do programa, os custos estimados para a pavimentação foram divididos ao longo do horizonte de planejamento, conforme a quantidade de vias a serem pavimentadas. Estas informações são apresentadas na Tabela 165 (custos de pavimentação por prazo e quantidade de vias pavimentadas para a sede municipal).

Tabela 165 – Custos de pavimentação estimados para a sede de Macururé.

Prazo	Vias a serem pavimentadas (m)	Custo com pavimentação (R\$)
Imediato	-	-
Curto	993	R\$718.565,00
Médio	1.986	R\$718.565,00
Longo	3.971	R\$1.437.130,00
Total		R\$2.874.260,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Equipamentos de Drenagem

Macururé apresenta em seu território áreas suscetíveis à inundação; estas se localizam próximo aos vales dos principais rios; já as áreas de maior suscetibilidade à erosão situam-se nos divisores de água das bacias hidrográficas. Ainda, a Comunidade de Formosa - localizada na área rural do município - apresenta um ponto de alagamento em função da declividade da região. Embora este ponto de alagamento não esteja situado na área urbana do município, sistemas de microdrenagem devem ser instalados na região de alagamento.



Objetivos:

- Implementar a gestão e fiscalização de atividades que contribuam com o aumento dos processos erosivos, de assoreamento de corpos d'água, entre outros;
- Instituir programas de recuperação de áreas degradadas;
- Instituir programas e ações de prevenção de atividades erosivas; e
- Instituir programa de manutenção preventiva do sistema de drenagem.

A Tabela 166 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 166 – Atividades do Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem						
1.Implementar a gestão e fiscalização de atividades que contribuam com aumento dos processos erosivos, de assoreamento de corpos d'água, entre outros.	Ação	Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte		-		
2.Instalar mecanismos microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na comunidade de Formosa.	Projeto	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos		R\$ 81.882,50	R\$ 125.825,00	

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento das atividades, no que se refere a recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessários para a realização das mesmas é apresentado a seguir.

Atividade 1: Implementar a gestão e fiscalização de atividades que contribuam com aumento dos processos erosivos, de assoreamento de corpos d'água, entre outros.

- **Classificação:** Ação;



- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se a fiscalização pela Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte não só sobre os sistemas de microdrenagem, mas também sobre as causas e consequências de processos erosivos e de áreas degradadas no município. Desta maneira, os funcionários da Prefeitura poderão identificar possíveis ocorrências de degradação ambiental por processos erosivos e realizações de recuperação das mesmas.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Instalar mecanismos microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na comunidade de Formosa.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte;
- **Custos:** R\$207.707,50;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se a instalação de mecanismos de microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para o controle de vazão na área de ocorrência de alagamentos da comunidade de Formosa. Os sistemas de drenagem urbana citados encontram-se detalhados no prognóstico do manejo de águas pluviais e drenagem urbana. A implantação das infraestruturas necessárias para a prevenção de alagamentos do município pode ser realizada por meio de licitação e contratos de construtoras especializadas. Assim, os materiais e tecnologias ficam sob



responsabilidade da contratada, restando para a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte apenas a gestão do contrato.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**
- *Contratação de Projeto Executivo:*

A estimativa de custo do projeto executivo é 10% sobre o valor das obras de drenagem de acordo com a composição de custos unitários de referência de drenagem do DNIT, corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

$$\text{Projeto executivo drenagem} = 0,10 \times \text{R\$188.825,00}$$

Projeto executivo drenagem = R\$18.882,50 no curto prazo

- *Execução das obras:*

O valor estimado de acordo com as referências consultadas (DNIT, 2006; ELOY, 2010), corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) calculado pelo IBGE, para os sistemas de drenagem urbana é de R\$175,00 por metro de sistema de drenagem. Desta forma, para os mecanismos de drenagem sugeridos no local de alagamento da sede municipal, foi realizado o seguinte cálculo:

$$CD = SP \times VE$$

Onde:

CD = Custos com Drenagem;

SP = Sistema de drenagem previsto (m); e

VE = Valor estimado (R\$175,00/m).

Foram sugeridos 1.079 metros de mecanismos de drenagem incluindo, quando necessário, caixas de captação e amortecimento para controle de vazão. Sendo assim, o custo estimado total foi calculado:



$$CD = 1.079 \times 175$$

$$CD = R\$188.825,00 \text{ a curto e médio prazo}$$

A Tabela 167 apresenta os custos com sistemas de drenagem para as áreas suscetíveis a alagamentos na sede municipal de Macururé, que foram divididos em dois prazos.

Tabela 167 – Custos com sistemas de drenagem estimados para as áreas suscetíveis a alagamentos em Macururé.

Prazo	Sistema de drenagem (m)	Custo com drenagem (R\$)
Curto	360	R\$63.000,00
Médio	719	R\$125.825,00
Total de investimentos:		R\$188.825,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

10.5. Programas, Projetos e Ações de Desenvolvimento Jurídico, Institucional e Socioeconômico

Em paralelo aos programas e ações desenvolvidos para os 4 eixos do saneamento básico, a administração pública de Macururé deve garantir o desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico do município.

De acordo com o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, dentre as diretrizes gerais a serem seguidas, a política urbana tem por objetivo garantir o direito à terra, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e lazer.

Neste contexto, programas e ações relacionados à saúde, trabalho, território, habitação, infraestrutura, economia, educação e gestão pública estão inter-relacionados com os programas e ações estabelecidos para os 4 eixos do saneamento básico.

Na sequência são apresentados os programas de ações imediatas para



Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico, Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade e os programas de ações de curto, médio e longo prazo de Direito à Cidade, Direito à Saúde e Qualidade de Vida e Sustentabilidade Ambiental.

10.5.1. Programas de Ações Imediatas

Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Em função da exigência legal de inclusão nos PMSBs, é apresentado o Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico, cujo objetivo é o alcance de níveis crescentes de desenvolvimento técnico, gerencial, econômico e financeiro, além do melhor aproveitamento das instalações existentes. O desenvolvimento institucional deve ser garantido pela administração pública do município a fim de garantir a correta execução dos serviços de saneamento básico e a sustentabilidade econômica.

As ações propostas no Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico envolvem os aspectos jurídicos, institucionais, administrativos, técnicos e econômicos para a prestação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico para o efetivo controle e estruturação de atividades que promovam a educação ambiental e sanitária no município.

Objetivos:

- Alcance de níveis crescentes de desenvolvimento técnico, gerencial, econômico e financeiro, além do melhor aproveitamento das instalações existentes; e
- Garantir o desenvolvimento institucional pela administração pública do município para a correta execução dos serviços de saneamento básico e a sustentabilidade econômica.



A Tabela 168 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 168 – Atividades do Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico						
1. Instituição da Política de Saneamento Básico.	Iniciativa	Prefeitura municipal	-			
2. Reestruturação do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico.	Iniciativa	Secretaria Municipal Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	-			
3. Designação do órgão ou entidade para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.	Ação	Prefeitura municipal	-	-	-	-
4. Designação de órgão ou entidade para o controle social.	Ação	CONSEMAM	-	-	-	-
5. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.	Ação	Prefeitura municipal			R\$ 15.238,00	R\$ 45.714,00
6. Contratação de equipe especializada para a elaboração do Sistema de Informações do PMSB de Macururé.	Ação	Prefeitura Municipal de Macururé	R\$ 145.000,00			

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade é apresentado a seguir.

Atividade 1: Instituição da Política de Saneamento Básico

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(éis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**



A Política Municipal de Saneamento Básico deve estar em concordância com as demais políticas estaduais e federais que possuem temática relacionada com o tema tratado na Política Municipal de Saneamento Básico, isto é, saúde, educação, desenvolvimento urbano, recursos hídricos, entre outros. Além disso, as ações previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico devem estar em concordância com os objetivos e diretrizes propostos na Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB), na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), no Estatuto da Cidade, e demais aspectos legais relacionados à infraestrutura e gestão dos serviços de saneamento básico.

A discussão da Política Municipal de Saneamento Básico na Câmara Municipal deve contar com a participação dos prestadores de serviços, representantes das secretarias envolvidas na execução dos programas propostos e demais interessados. A Lei da Política Municipal de Saneamento Básico deverá incluir a criação de Núcleo de Gestão de Saneamento Básico, a instituição do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico, além das demais regulamentações necessárias para a adequação da população às mudanças nos serviços.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Reestruturação do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico

- **Classificação:** Programa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A Lei Nacional do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) define em seu



artigo 13:

Art. 13. Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Em função da comum escassez de recursos de domínio do município, a existência do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico pode ser um instrumento para os custos referentes à gestão dos serviços de saneamento básico; com o objetivo principal de financiar as ações públicas de saneamento.

O município de Macururé possui, em sua Lei nº 001 de 25 de fevereiro de 2008, a regulamentação do Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA).

Art. 89. O Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA) destina-se à implantação de projetos de conservação, preservação e recuperação ambiental, vedada a sua utilização para o pagamento de pessoal da administração direta ou indireta;

§ 1º São dotações orçamentárias do FMMA:

I - o produto das multas administrativas por atos lesivos ao meio ambiente e das taxas sobre utilização dos recursos ambientais;

II - recursos provenientes de ajuda e cooperação com entidades públicas e privadas, nacionais e estrangeiras;

III - recursos provenientes de acordos, convênios, contratos e consórcios;

IV - receitas resultantes de doações, legados, contribuição em dinheiro, valores, bens móveis e imóveis que venha a receber de pessoas físicas ou jurídicas;



V - dotações e créditos adicionais que lhe forem destinados;

VI - outras receitas eventuais.

§ 2º Além dos projetos de que trata o artigo 89 os recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente poderão ser utilizados em:

I - pesquisas científicas nas unidades de conservação e demais espaços territoriais especialmente protegidos, sob o domínio do Município;

II - educação ambiental; e

III - Criação e manutenção de unidades de conservação e demais espaços territoriais especialmente protegidos.

Os recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente devem ser aplicados para a universalização dos serviços de saneamento básico. Neste contexto, é importante que, previamente à utilização de recursos, sejam consultados os órgãos ou entidades responsáveis pelo Fundo, tais como, o Conselho Municipal de Saneamento Básico e o Núcleo de Gestão de Saneamento Básico. No caso de Macururé, o FMMA é de responsabilidade do Sistema Municipal do Meio Ambiente de Macururé (SIMMAM).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Designação do órgão ou entidade para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O município, por meio da Lei nº 001/2008 – a qual institui a Política Municipal do Meio Ambiente – dispõe em seu artigo 6 sobre a constituição do Sistema



Municipal de Meio Ambiente de Macururé (SIMMAM), este artigo diz que:

Art. 6. Fica criado o Sistema Municipal de Meio Ambiente de Macururé (SIMMAM), que é o conjunto de órgãos e entidades públicas e privadas integrados para a preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação, controle do meio ambiente e uso adequado dos recursos ambientais do município, consoante o disposto neste código.

Art. 7. Integram o Sistema Municipal de Meio Ambiente de Macururé (SIMMAM):

I – Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura, órgão de coordenação, controle e execução da política ambiental;

II – Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé (CONSEMAM), órgão colegiado, tripartite, paritário e autônomo, de caráter consultivo, deliberativo e normativo da política ambiental;

III – organizações da sociedade civil que tenham a questão ambiental entre seus objetivos;

IV – outras secretarias e autarquias afins do Município, definidas em ato do Poder Executivo; e

V – grupos de fiscais voluntários para atuação em áreas ambientais preservadas.

Além disso, a Lei nº 11.445/2007 (LNSB) dispõe sobre a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico - estes podem ser realizados pelos titulares ou delegados a outro ente federativo, desde que previamente estabelecido em contrato:

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no artigo 241 da Constituição Federal;

II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos



serviços.

Parágrafo único. No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Desta maneira, a administração pública pode designar outras formas de regulamentação e fiscalização, por meio de órgãos e entidades de ações consorciadas ou não, conforme a necessidade do município.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Designação de órgão ou entidade para o controle social.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** CONSEMAM;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme item anterior, o município possui o Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé (CONSEMAM), órgão colegiado, tripartite, paritário e autônomo, de caráter consultivo, deliberativo e normativo da política ambiental (inciso II, artigo 7 da Lei nº 001/2008). O Conselho possui como atividades o acompanhamento, fiscalização, regulação e discussão das formas utilizadas para a prestação de serviços de saneamento básico – incluindo o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana. O PPA de Macururé prevê para os anos de 2017 a 2021 fortalecer o Conselho com a formação permanente dos conselheiros. Os participantes devem estar capacitados para a realização das atividades citadas na Política Municipal do Meio Ambiente.

De acordo com a Lei citada anteriormente:



Art. 13. O CONSEMAM terá a seguinte composição:

I - um representante da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura;

II - um representante da Secretaria Municipal de Saúde;

III - um representante da Secretaria Municipal de Infraestrutura;

IV - um representante da Câmara dos Vereadores;

V - um representante do setor industrial, comercial e de serviços de Macururé;

VII - um representante das entidades da sociedade civil organizada com atuação no município e com existência legal de mais de 01(um) ano;

VIII - Um representante do Sindicato Rural de Macururé;

IX - Um representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Macururé;

§ 1º O CONSEMAM - Conselho Municipal de Meio Ambiente de Macururé, será presidido pelo titular da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura e o vice deverá ser eleito pelos demais membros do colegiados.

§ 2º A entidade representativa que por motivo de perda de mandato ou renúncia de seu representante no CONSEMAM, ou por qualquer outro motivo ficar sem representante, será convocada a formalizar nova indicação para designação do representante, no prazo de 15 (quinze) dias.

§ 3º A entidade representativa que não apresentar nova indicação no prazo estipulado poderá ser substituída por outra entidade designada pelo Chefe do Poder Executivo Municipal e aprovada pelo Conselho.

§ 4º Cada titular terá um suplente a ser indicado por seu órgão, entidade ou assembleia.

§ 5º As representações constantes nos item V, VI e VII desse artigo serão eleitas por assembleia realizada entre seus pares, em até 60 dias da promulgação dessa lei.

§6º Caberá ao Chefe do Executivo fazer as indicações que constam nos itens V, VI e VII desse artigo, até que haja a indicação a ser feita por assembleia.

Art. 14. O CONSEMAM deverá dispor de Câmaras Especializadas como órgãos de apoio técnico às suas ações consultivas, deliberativas e



normativas.

Art. 15. O Presidente do CONSEMAM, de ofício ou por indicação dos membros das Câmaras Especializadas, poderá convidar dirigentes de órgãos públicos, pessoas físicas ou jurídicas, para esclarecimentos sobre matéria em exame.

Art. 16. O CONSEMAM manterá intercâmbio com os demais órgãos congêneres municipais, estaduais e federais.

Art. 17. O CONSEMAM, a partir de informação ou notificação de medida ou ação causadora de impacto ambiental, diligenciará para que o órgão competente providencie sua apuração e determine as providências cabíveis.

Art. 18. A estrutura necessária ao funcionamento do CONSEMAM será de responsabilidade da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura.

Art. 19. Os atos do CONSEMAM são de domínio público e serão amplamente divulgados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 5: Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** R\$60.952,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

De acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, artigo 19, § 4º, a revisão dos planos de saneamento básico deverá ocorrer em prazo não superior a 4 anos, anteriormente a elaboração do Plano Plurianual do município.

Desta forma, a administração pública deverá estabelecer diretrizes para a revisão do PMSB anterior à revisão do Plano Plurianual, e de período não superior a 4 anos. A administração pública de Macururé deverá realizar a primeira revisão do



PMSB em 2022; seguido de mais 2 revisões a cada 4 anos. A revisão do PMSB garante o ajuste de metas físicas e financeiras do próximo Plano Plurianual e da ampliação dos serviços de saneamento básico conforme o crescimento populacional.

Dentre as atividades do programa, são consideradas as revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé. Estas devem ser realizadas em um período máximo de quatro anos.

Neste caso, o investimento para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico será necessário quatro vezes durante o período de 2018 a 2037 (período de aplicação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Conforme Licitação nº 003/2018 do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI) – com o objetivo de contratação de consultoria especializada para revisar os Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Pomerode, rio dos Cedros e Rodeio, no estado de Santa Catarina – o preço máximo para contratação era de R\$91.245,06 (CIMVI, 2018). Visto que os municípios participantes desta licitação possuem população que varia entre 4.500 a 25.000 habitantes, municípios com número de habitantes próximo ao apresentado em Macururé pode-se estimar um valor aproximado de revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico da ordem de R\$15.238,00.

Os cálculos são apresentados a seguir.

$$CTR = Vrm \times r$$

Onde:

CTR = Custo total de revisão (R\$);

Vrm = Valor de referência médio (R\$);

r = número de revisões (unidade).



Como apresentado, foram sugeridos no mínimo quatro revisões durante o período de 2018 a 2037.

$$CTR = R\$15.238,00 \times 4$$

$$CTR = R\$60.952,00 \text{ durante todo o período do Plano Municipal}$$

A Tabela 169 apresenta o custo total do programa e por prazo do horizonte de planejamento.

Tabela 169 – Custo com as revisões do Plano Municipal de Saneamento de Macururé.

Prazo	Anos de revisão	Valor por prazo de planejamento
Imediato	-	-
Curto	-	-
Médio	2022	R\$15.238,00
Longo	2026	R\$45.714,00
	2030	
	2034	
Total		R\$60.952,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 6: Contratação de equipe técnica para a elaboração do Sistema de Informações do PMSB de Macururé.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** R\$145.000,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Descrição da Atividade:**

Deverá ser elaborado um Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, que poderá ser desenvolvido diretamente pela prefeitura municipal ou



através de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de software.

Este Sistema de Informações será composto por indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, capazes de medir os objetivos e as metas estabelecidos para o PMSB de Macururé. O Produto 5 - Termo de Referência para Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico - deste PMSB conterá informações detalhadas sobre o desenvolvimento dessa atividade.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

É previsto um custo de R\$145.000,00 para a criação do Sistema de Informações. O detalhamento desse custo será apresentado no Produto 5.

Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade

O Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade deve definir ações de revitalização da prestação dos serviços de saneamento básico que valorizem os aspectos de eficiência, da qualidade e da sustentabilidade econômica na sua atual organização.

Neste contexto, este programa busca auxiliar o município com ações a serem desenvolvidas para buscar a eficiência, a qualidade e a sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico. A seguir são apresentadas atividades gerais, válidas para os serviços de saneamento básico, aplicadas à gestão dos recursos para o melhor desenvolvimento do plano e conseqüentemente melhorias dos serviços.

Objetivo:

- Definir programas de revitalização da prestação dos serviços de saneamento básico que valorizem os aspectos de eficiência, da qualidade e da sustentabilidade econômica na sua atual organização.

A Tabela 170 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Melhoria do gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade.



Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 170 – Atividades do Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade						
1.Designação do prestador de serviços de saneamento básico.	Iniciativa	Prefeitura Municipal de Macururé	-	-	-	-
2.Estabelecer o Serviço Autônomo de Água e Esgoto no município.	Ação	Prefeitura Municipal de Macururé	-			
3.Realizar a articulação entre os responsáveis para o preenchimento correto dos dados do SNIS.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e de Obras, Viação e Transporte	-			
4.Estabelecer os recursos destinados aos serviços de saneamento básico no desenvolvimento do Plano Plurianual (PPA), garantindo a sustentabilidade financeira durante o período do PPA.	Projeto	Prefeitura Municipal de Macururé			-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento das atividades, no que se referem aos recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias, é apresentado abaixo.

Atividade 1: Designação do prestador de serviços de saneamento básico.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme apresentado no Diagnóstico, os sistemas de abastecimento de água potável da sede municipal são administrados pela Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transportes. Os serviços de esgotamento sanitário foi recentemente construído pela KL Engenharia, por meio de um projeto contratado pela CODEVASF, porém ainda não se encontra em operação. Está sendo estudada a criação de uma



autarquia municipal para a gestão dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário. A fiscalização é de responsabilidade da Secretaria de Obras, Viação e Transporte e não existe regulação, pois não foi firmado convênio com nenhuma entidade ou a autarquia municipal para a gestão dos serviços.

O manejo de águas pluviais e drenagem urbana são administrados pela Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transportes. Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária. Esta é responsável pela coleta, transporte e disposição final adequada, com a população de Macururé sendo responsável pela segregação inicial e acondicionamento adequado dos resíduos.

É necessário que a administração pública designe corretamente os prestadores de serviços e responsável pela operação, manutenção e execução dos mesmos, com regulação, direitos e deveres, e responsabilidades a serem exercidas. Desta maneira, a fiscalização dos serviços prestados poderá ser realizada para garantir o avanço da universalização do acesso ao saneamento básico.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica;

Atividade 2: Estabelecer o Serviço Autônomo de Água e Esgoto no município.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) são entidades de total autonomia jurídica, administrativa e econômica onde opta-se por um modelo e gestão baseado na descentralização administrativa por meio de autarquia municipal, criadas por lei específica. Com total autonomia jurídica, administrativa e financeira, compete ao SAAE exercer todas as atividades relacionadas à administração,



operação, manutenção e expansão dos serviços de água e esgoto no município (FUNASA, 2001).

Além disso, as autarquias são consideradas um prolongamento do poder público onde são conservados os mesmos privilégios reservados às entidades públicas, entre elas: imunidade de tributos e encargos, prescrição de dívidas passivas em cinco anos e condições especiais em processos jurídicos. Desta forma, as autarquias estão sujeitas aos mesmos processos de controle da administração pública, devendo submeter prestações de contas e atos administrativos ao Poder Executivo, Câmara Municipal e Tribunal de Contas (FUNASA, 2001).

Com base no “Manual de Orientação para Criação e Organização de Autarquias Municipais de Água e Esgoto”, elaborado pela FUNASA com o objetivo de apoiar de forma técnica a criação das autarquias, um roteiro básico para a criação do SAAE (FUNASA, 2001) é:

- Submissão do projeto de lei de criação do SAAE à Câmara Municipal, o qual pode ser estabelecido com estrutura de Conselho Técnico e Administrativo;
- Estabelecer por meio de Decreto, o Regime Interno do Conselho Técnico e Administrativo, se este estiver presente na estrutura do SAAE;
- Estabelecer por meio de Decreto, o Regime Interno do SAAE;
- Estabelecer por meio de Decreto, o Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto;
- Submissão do projeto de lei que institui o plano de classificação de cargos e salários de autarquia à Câmara Municipal;
- Submissão do orçamento do programa de autarquia à Câmara Municipal;
- Nomeação, por meio de Decreto, dos ocupantes dos cargos provenientes de comissão;
- Realização de concurso público para provimento dos cargos efetivos de servidores do SAAE;



- Promoção de treinamentos dos servidores;
- Instalação do escritório e demais dependências;
- Proceder a inscrição da autarquia no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) além das exigências estabelecidas no Conselho Regional de Química (CRQ) e/ou Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) do estado da Bahia; e
- Nomeação dos membros da diretoria do SAAE e membros dos órgãos de assessoria.

Além dessas informações, o manual citado anteriormente detalha as ações necessárias para a criação e implantação do SAAE no município de Macururé. Além disso, são apresentados modelos de leis e regimentos para auxiliar de forma técnica a criação da autarquia. Neste caso, sugere-se à administração pública do município utilizar de tal manual para estabelecer o SAAE no município. Este está disponível na Biblioteca Virtual em Saúde, divisão da Biblioteca do Ministério da Saúde (<http://bvs.saude.gov.br/>).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Realizar a articulação entre os responsáveis para o preenchimento correto dos dados do SNIS.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Como demonstrado na atividade anterior, o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte. Neste caso, é de responsabilidade da equipe técnica o preenchimento adequado da Coleta de Dados do SNIS – atividade realizada pelo



Ministério das Cidades para melhor diagnosticar a situação dos serviços de saneamento básico no município. Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, os responsáveis para o preenchimento das informações é a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária.

Sugere-se que a administração pública estabeleça um responsável da equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária para realizar a articulação com a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte a respeito da coleta de dados para o SNIS. Este responsável deverá ser devidamente qualificado a respeito da coleta de dados para a fiscalização e monitoramento do preenchimento de dados.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Estabelecer os recursos destinados aos serviços de saneamento básico no desenvolvimento do Plano Plurianual, garantindo a sustentabilidade financeira durante o período do PPA.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Nota-se no Plano Plurianual do município que nem todos os serviços de saneamento básico possuem seus recursos destinados individualmente. Muitas vezes, é descrito o valor necessário para a ampliação da infraestrutura do município de maneira geral. Neste contexto, sugere-se à administração pública de Macururé designar individualmente os recursos destinados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Esta é uma das formas de garantir os serviços à



população.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

10.5.2. Programas de Ações do PMSB de Curto, Médio e Longo Prazo

Programa de Direito à Cidade

Com o objetivo de garantir à população de Macururé o direito à terra, à moradia e ao saneamento ambiental, a Política Municipal de Saneamento Básico deve ser integrada à Política de Desenvolvimento Urbano e às diretrizes definidas no Plano Diretor e demais Planos Municipais, os quais contemplam a Política Municipal de Habitação de Interesse Social e os Programas de Produção de Moradia Social, Urbanização, Regularização Fundiária e Erradicação de Áreas de Risco em áreas de especial interesse social e de integração de moradias populares situadas na linha de pobreza e assentamentos precários, quando existentes e obrigatórios. Dentre os resultados esperados no PPA de Macururé (2018 – 2021), o município estabeleceu a construção de unidades habitacionais e construção de banheiros em casas de famílias vulneráveis. Não foram estimados custos para estas atividades.

Em Macururé, não existe Plano Municipal de Habitação e de Interesse Social, assim como as áreas especiais de interesse social não são mencionadas no Plano Plurianual do município nem possuem legislação específica.

Objetivo:

- Integrar a Política Municipal de Saneamento Básico à Política de Desenvolvimento Urbano e às diretrizes definidas no Plano Diretor e nos demais Planos Municipais.

A Tabela 171 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Direito à Cidade. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da



ação.

Tabela 171 – Atividades do Programa de Direito à Cidade.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Direito à Cidade						
1.Licitação para elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.	Projeto	Prefeitura Municipal de Macururé		R\$ 48.650,00		
2.Executar programas e ações do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.	Ação	Prefeitura Municipal de Macururé			-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento das atividades desse programa é apresentado na sequência.

Atividade 1: Licitação para elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** R\$48.650,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

A elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social auxilia a gestão pública a verificar as necessidades habitacionais de ampliação da produção de habitação de interesse social. Além disso, o plano auxilia nas linhas de ação e diretrizes a serem tomadas para a garantia de. Sugere-se à administração pública investir na elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social – isto poderá auxiliar a administração pública a pleitear recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (conforme será discutido no item 11).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Conforme Termo de Referência elaborado pelo município de Angical do Piauí (PI) – com o objetivo de estabelecer as bases para a elaboração do Plano Local de



Habitação de Interesse Social (PLHIS) no município, o preço máximo para contratação foi de R\$29.570,00 (ANGICAL DO PIAUI, 2009). Visto que o município possui número de habitantes similar ao município de Macururé, pode-se estimar um valor aproximado de R\$48.650,00 (valor corrigido por meio do IPCA).

Os cálculos são apresentados a seguir.

$$CTP = R\$48.650,00 \text{ no curto prazo}$$

Onde:

CTP = Custo total de elaboração do Plano Local de Habitação de Interesse Social (R\$).

Atividade 2: Executar programas e ações do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Médio/Permanente;
- **Responsável(eis):** Prefeitura Municipal de Macururé;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Após a elaboração do plano, sugere-se à administração pública executá-lo conforme as linhas de ações planejadas. Será necessário designar responsáveis pelo desenvolvimento do plano no município.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida

O Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida tem como principal objetivo definir metas de salubridade ambiental, visando à promoção da melhoria da qualidade de vida e a redução de riscos e efeitos à saúde garantindo a



universalização, a regularidade e continuidade dos serviços.

O programa deve prever a promoção da integralidade das ações, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Como apresentado no Diagnóstico, a população de Macururé é afetada por doenças relacionadas à falta de saneamento básico e a administração pública não possui histórico dos dados. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças relacionadas ao saneamento básico são classificadas no Capítulo I da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), o qual correspondeu a 20% da mortalidade do município em 2017. As principais doenças relacionadas à falta de saneamento básico são diarreias, cólera, leptospirose, febre tifoide, esquistossomose e malária (FUNASA, 2018).

Paralelamente à execução dos programas relacionados aos 4 eixos do saneamento básico, o Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida também contemplará o melhoramento da infraestrutura do município, além da erradicação de riscos de doenças, e da eliminação de passivos ambientais, fatores que interferem diretamente na qualidade de vida da população de Macururé.

Objetivos:

- Definir metas de salubridade ambiental, visando à promoção da melhoria da qualidade de vida e a redução de riscos e efeitos à saúde garantindo a universalização, a regularidade e continuidade dos serviços; e
- Prever a promoção da integralidade das ações, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

A Tabela 172 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Direito à Cidade. Além das atividades, são apresentadas sua



classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 172 – Atividades do Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Direito Saúde e Qualidade de Vida						
1.Manter registros de doenças relacionadas à falta de saneamento básico.	Ação	Secretaria Municipal de Saúde		-	-	-
2.Auxiliar a população com melhorias sanitárias domiciliares por meio dos Planos de Habitação de Interesse Social.	Ação	Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte			-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade, no que se refere a recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas serão analisadas a seguir.

Atividade 1: Manter registros de doenças relacionadas à falta de saneamento básico.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Saúde;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Visto que algumas doenças infecciosas e parasitárias são desenvolvidas e transmitidas em função de condições insalubres de moradia e de falta de saneamento básico, sugere-se ao município manter registros de doenças relacionadas à falta de saneamento básico. Estas foram apresentadas no diagnóstico do plano. Com o banco de dados apresentando detalhadamente número de casos por doença, faixa etária e localidade, a administração pública de Macururé poderá avaliar o avanço na qualidade de vida da população conforme as ações para



a melhoria do saneamento básico são implantadas.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Auxiliar a população com melhorias sanitárias domiciliares por meio dos Planos de Habitação de Interesse Social.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Médio/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Obras, Viação e Transporte;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Outra forma de promover a qualidade de vida da população é por meio de melhorias sanitárias domiciliares – as quais podem ser programadas por meio dos Planos de Habitação de Interesse Social. O auxílio na construção de sanitários domiciliares, quando vista a necessidade do mesmo, possibilita aos moradores melhores condições de vida. Sugere-se à administração pública de Macururé verificar a necessidade desta linha de ação durante a elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Programa de Sustentabilidade Ambiental

As ações de saneamento básico devem incorporar de forma indissociável as três dimensões da sustentabilidade (a ambiental, a social, e a econômica). A sustentabilidade ambiental é empregada ao estimular o uso racional da energia e dos recursos ambientais, e o uso de tecnologias limpas e de práticas que considerem as restrições do meio ambiente. Além disso, deve-se observar a integração da infraestrutura e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos e o controle de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais,



socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas. As atividades do Programa de Sustentabilidade Ambiental devem estar interligadas com as atividades dos programas de serviços de saneamento básico, de forma a garantir a sustentabilidade deste PMSB.

Objetivos:

- Incorporar as ações de saneamento básico de forma indissociável nas três dimensões da sustentabilidade (a ambiental, a social, e a econômica); e
- Observar a integração da infraestrutura e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos e o controle de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas.

A Tabela 173 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Direito à Cidade. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação. O detalhamento de cada atividade, no que se refere a recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas serão analisadas a seguir.

Tabela 173 – Atividades do Programa de Sustentabilidade Ambiental.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Sustentabilidade Ambiental						
1.Desenvolver atividades de conscientização para a erradicação de ligações clandestinas de captação de água, além das ligações de esgotamento sanitário em redes de drenagem.	Ação	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária			-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Desenvolver atividades de conscientização para a erradicação de ligações clandestinas de captação de água, além das ligações de esgotamento sanitário em redes de drenagem.

- **Classificação:** Ação;



- **Prazo:** Médio/Permanente;
- **Responsável(eis):** Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- **Custos:** Incluídos nos custos do Programa de Educação Ambiental;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Ligações de esgotamento sanitário em redes de drenagem dificultam o escoamento superficial, além de despejar esgoto sanitário sem tratamento nos corpos hídricos da região. Além disso, as ligações clandestinas de captação de água podem aumentar o índice de perdas e diminuem os recursos tarifários que contribuem com melhorias para o sistema de abastecimento de água. É importante para a melhoria na qualidade de vida da população a erradicação de ligações clandestinas de captação de água e ligações de esgotamento sanitário em redes de drenagem. Sugere-se à administração pública de Macururé a criação de atividades, juntamente com o Programa de Educação Ambiental, voltadas para estes temas.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

10.6. Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações

No detalhamento dos programas e atividades propostos para a realização do PMSB, apresentado nas seções anteriores, foram consideradas as carências identificadas no Prognóstico – estas serviram de base para a elaboração dos programas, projetos e ações – além de objetivos e metas de cada programa elaborado. Para as atividades que necessitavam de investimentos, foram apresentados os memoriais de cálculo para a estimativa de custo da atividade. Assim, nesta seção é apresentada a hierarquização dos programas e atividades estabelecidos para os serviços de saneamento básico, e para o desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico do município. Esta hierarquização visa auxiliar a administração pública na realização das atividades propostas. A Tabela 174 apresenta um resumo dos programas, projetos e ações deste PMSB.



Tabela 174 – Programas, projetos e ações estabelecidos para o PMSB de Macururé.

Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Abastecimento de Água Potável (AA)	P1.Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável				
	A1.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água da área urbana.				
	A2.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água simplificados.				
	A3.Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.				
	A4.Capacitação técnica da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.				
	P2.Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal				
	A1.Atualizar e mapear a demanda de água das localidades rurais em situação crítica de abastecimento de água.				
	A2.Obter e/ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.				
	A3.Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.				
	A4.Realizar fiscalização quanto à correta ligação de água na rede de distribuição.				
	P3.Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana				
	A1.Elaborar estudos e implantar ações para redução de perdas no sistema de abastecimento de água.				
	A2.Elaborar estudos e implantar ações para manter o índice de perdas no sistema de abastecimento de água.				
	A3.Ampliar a produção e reservação da sede municipal.				
	A4.Recuperar a adutora Saité na sede municipal.				
	A5.Ampliar a rede de distribuição de água da sede municipal.				
	A6. Ampliar as ligações prediais de abastecimento de água da sede municipal.				
	A7.Ampliar o índice de micromedicação da sede municipal.				
	A8.Monitoramento na qualidade da água de abastecimento público.				



Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	P4.Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural				
	A1.Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais.				
	A2.Ampliar a capacidade de produção e distribuição dos sistemas simplificados ou interligados aos urbanos visando atender domicílios situados dentro de um raio de ação de 1 km.				
	A3.Realizar a inspeção revitalização de poços (particulares e públicos).				
	A4.Contratar um estudo amplo para definir os mananciais viáveis de exploração para a implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água.				
	A5.Elaborar um plano para implantação, em curto prazo, de novos sistemas coletivos de abastecimento de água baseado em captação superficial ou subterrânea.				
	A6.Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais de fontes unitárias.				
	P1.Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário				
Esgotamento Sanitário (ES)	A1.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário.				
	A2.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário simplificados.				
	A3.Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.				
	A4.Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.				
	P2.Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal				
	A1.Obter ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.				
	A2.Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.				
	A3.Estabelecer obrigatoriedade de ter sistemas de esgotamento sanitário (simplificados ou de rede pública) instalados para a liberação de Habite-se em construções novas.				
	P3.Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana				
	A1.Contratar estudos para ampliação e melhoria dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário.				



Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	A2.Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário e ligações prediais na sede municipal.				
	P4.Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário				
	A1.Estabelecer no município as condições exigíveis dos sistemas de tratamento unitários de acordo com a Norma ABNT NBR 7.229 e Norma ABNR NBR 13.969.				
	A2.Realizar capacitação de agentes comunitários de saúde para difundir informações sobre os sistemas de tratamento de esgoto.				
	A3.Criar campanhas educativas para informar à população sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.				
	P5.Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário				
	A1.Realizar fiscalização dos mecanismos de destinação de esgoto sanitário na área urbana e rural do município, principalmente em relação ao lançamento de esgoto a céu aberto.				
	A2.Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.				
	A3.Implementar ações de educação ambiental para eliminar esgoto a céu aberto e lançamentos sem tratamento em construções existentes				
Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (MRSLU)	P1.Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos				
	A1.Adequar e regulamentar legislação municipal referente à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.				
	A2.Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações deverá ter como entrada fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.				
	A3.Capacitar servidores na área de resíduos sólidos e transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.				
	P2.Programa de Coleta Seletiva				
	A1.Formalizar associação de catadores de recicláveis para os serviços de separação e triagem dos materiais recolhidos na coleta.				
	A2.Estabelecer local da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC).				
A3.Mobilizar pessoas físicas ou pessoas jurídicas para a destinação final dos materiais recicláveis após a triagem.					



Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	A4. Implantar a coleta de materiais recicláveis por meio da disponibilização dos sacos de rafia para que haja a segregação e acondicionamento deste tipo específico de resíduo – as sacolas devem estar devidamente identificadas para a coleta do reciclável.				
	A5. Adquirir mais um caminhão para a frota de coleta - caminhão este que não é do tipo compactador, pois a coleta não se dará com compactação para que não haja contaminação dos recicláveis e contaminação dos orgânicos limpos.				
P3. Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural					
	A1. Estabelecer locais e implantar de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) nas comunidades rurais, com a infraestrutura adequada para o acondicionamento do volume de resíduos sólidos para a área de abrangência de tal ponto.				
	A2. Estabelecer coleta – adequando funcionários, dias, horários e roteiro, para melhor atender as comunidades rurais com a coleta de resíduos.				
	A3. Realizar campanhas de divulgação, sobre a localização dos pontos de entrega e forma adequada de segregação e acondicionamento dos resíduos, além de repassar informações sobre a frequência de coleta.				
P4. Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos					
	A1. Manter atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares.				
	A2. Instituir padrão de lixeiras no código de posturas do município.				
	A3. Estabelecer a taxa de limpeza pública para a área urbana do município.				
	A4. Instituir roteiro de coleta para a área urbana com frequência de duas vezes por semana, sendo um dia para coleta de rejeitos e um dia para coleta de resíduos para a coleta de resíduos recicláveis.				
P5. Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos					
	A1. Implantar estação de transbordo de resíduos sólidos domiciliares na área atual de disposição final de resíduos sólidos, encerrando a operação desta. O transbordo deverá ser realizado com caçamba de 25 m ³ para transporte mais eficiente.				
	A2. Contratar, emergencialmente, aterro sanitário privado para transporte e destinação dos resíduos sólidos advindos da coleta domiciliar, após transbordo.				
	A3. Realizar parceria com municípios da região para implantação de um aterro regional.				



Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	A4. Contratar/elaborar projeto de encerramento e recuperação da área utilizada para o descarte de rejeitos atual e implementar as ações/obras de encerramento e recuperação da área.				
P6. Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos					
	A1. Estruturar a UTC para o recebimento dos resíduos volumosos e de construção civil por meio da implantação de pátio para recepção e armazenamento temporário de RCCs e espaço coberto para os resíduos volumosos.				
	A2. Implementar a coleta de RCC e resíduos volumosos por meio de coleta sob demanda, realizando ampla divulgação do serviço por meio de material impresso e anúncios nos meios de comunicação.				
	A3. Utilizar os RCCs para recuperação de estradas e aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para tal. Da mesma forma, pesquisar junto às cidades próximas centrais de reciclagem e reaproveitamento dos RCCs para eventual comercialização.				
	A4. Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.				
	A5. Criar campanhas voltadas para os empreendedores e a população para divulgação da logística reversa, seus benefícios, regras e responsabilidades.				
	A6. Solicitar aos empresários a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs) em seus estabelecimentos.				
	A7. Fiscalizar a destinação dos resíduos especiais e perigosos gerados em estabelecimento privados.				
	A8. Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de RSSs gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.				
P7. Programa de Limpeza Urbana					
	A1. Ampliar a divulgação sobre o serviço de poda e coleta de resíduos verdes já realizado pela prefeitura municipal.				
	A2. Instalar lixeiras públicas nas praças, prédios públicos e ruas da área urbana. As lixeiras serão para recicláveis e não recicláveis.				
	A3. Criar mecanismos de incentivo e fiscalização para instalação de lixeiras adequadas em residências e estabelecimentos comerciais e industriais, de acordo com o padrão estabelecido em legislação.				
P8. Programa de Educação Ambiental					
	A1. Promover campanhas permanentes de EA formal e não formal que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, incluindo informações sobre a segregação destes resíduos e disposição adequada para a coleta.				



Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	A2.Promover campanhas de divulgação e mobilização sobre a coleta seletiva de recicláveis e segregação dos resíduos orgânicos compostáveis, coleta de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, de educação ambiental sobre a logística reversa de resíduos, resíduos com logística reversa obrigatória e locais de entrega destes resíduos pela prefeitura na área urbana e rural do município.				
	A3.Promover parcerias com as instituições de ensino superior para a promoção das campanhas de educação ambiental.				
P9.Programa de Participação Social					
	A1.Estabelecer plano de comunicação social com a população urbana e rural do município a respeito dos programas estabelecidos para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.				
	A2.Implementar banco de dados das cooperativas, associação de catadores de materiais recicláveis e demais grupos interessados.				
	A3.Estabelecer as atividades de participação social dentre os programas estabelecidos neste PMSB.				
P10.Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos					
	A1.Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.				
	A2.Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.				
	A3.Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.				
	A4.Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde.				
	A5.Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.				
	A6.Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos perigosos.				



Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana (MAPDU)	P1.Programa de Gestão de Drenagem Urbana				
	A1.Realizar cadastramento do arruamento das áreas urbanas do município.				
	A2.Realizar cadastramento das infraestruturas e dispositivos de sistemas de microdrenagem do município.				
	A3.Adequar e regulamentar legislação municipal referente ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, incluindo a exigência de projetos de drenagem pra novos loteamentos e coeficiente mínimo de permeabilidade.				
	P2.Programa de Pavimentação				
	A1.Ampliar a pavimentação, meio fios e sarjetas nas vias de toda a área urbana do município.				
	P3.Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem				
	A1.Implementar a gestão e fiscalização de atividades que contribuam com aumento dos processos erosivos, de assoreamento de corpos d'água, entre outros.				
	A2.Instalar mecanismos microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na comunidade de Formosa.				
	Desenvolvimento Institucional, Jurídico e Socioeconômico (DIJS)	P1.Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico			
A1.Instituição da Política de Saneamento Básico.					
A2.Reestruturação do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico.					
A3.Designação do órgão ou entidade para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.					
A4.Designação de órgão ou entidade para o controle social.					
A5.Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.					
A6.Contratação de equipe especializada para a elaboração do Sistema de Informações do PMSB de Macururé.					
P2.Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade					
A1.Designação do prestador de serviços de saneamento básico.					
A2.Estabelecer o Serviço Autônomo de Água e Esgoto no município.					
A3.Realizar a articulação entre os responsáveis para o preenchimento correto dos dados do SNIS.					
A4.Estabelecer os recursos destinados aos serviços de saneamento básico no desenvolvimento do Plano Plurianual (PPA), garantindo a sustentabilidade financeira durante o período do PPA.					



Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
P3.Programa de Direito à Cidade					
	A1.Licitação para elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.				
	A2.Executar programas e ações do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.				
P4.Programa de Direito Saúde e Qualidade de Vida					
	A1.Manter registros de doenças relacionadas à falta de saneamento básico.				
	A2.Auxiliar a população com melhorias sanitárias domiciliares por meio dos Planos de Habitação de Interesse Social.				
P5.Programa de Sustentabilidade Ambiental					
	A1.Desenvolver atividades de conscientização para a erradicação de ligações clandestinas de captação de água, além das ligações de esgotamento sanitário em redes de drenagem.				

Nota: DIJS (desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico), AA (abastecimento de água), ES (esgotamento sanitário), MRSLU (manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana) e MAPDU (manejo de águas pluviais e drenagem urbana).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria,2018.



Para hierarquizar os programas e atividades, foi estabelecida a seguinte metodologia (conforme fluxograma apresentado na Figura 47).

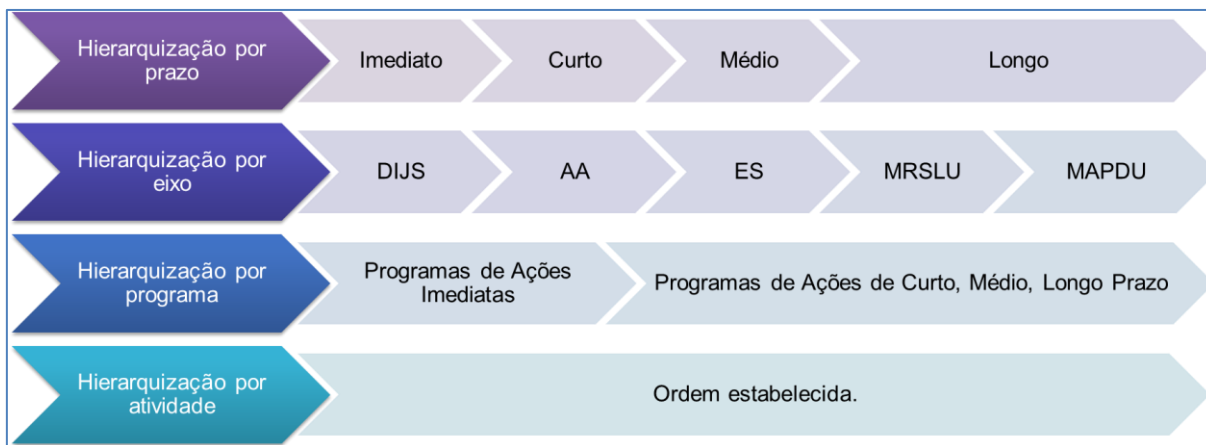


Figura 47 – Fluxograma da metodologia adotada para a hierarquização dos programas e atividades estabelecidos neste PMSB.

Nota: DIJS (desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico), AA (abastecimento de água), ES (esgotamento sanitário), MRSLU (manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana) e MAPDU (manejo de águas pluviais e drenagem urbana).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Primeiramente, as atividades são hierarquizadas de acordo com o prazo estabelecido para o seu cumprimento dentro do horizonte de planejamento. Deu-se prioridade para as atividades estabelecidas nos prazos iniciais, para depois realizar o atendimento das atividades estabelecidas em mais de um prazo. Em seguida, foram estabelecidas a ordem dos eixos, programas e atividades conforme apresentado no fluxograma. Deu-se prioridade para as atividades de desenvolvimento institucional jurídico e socioeconômico, e posteriormente aos eixos dos serviços de saneamento básico. Para cada eixo, foram priorizados os programas e atividades de ações imediatas. A ordem das atividades na hierarquização foi estabelecida conforme a ordem das atividades apresentadas nos programas. Nesse contexto, a hierarquização dos programas e atividades do PMSB de Macururé é apresentada na Tabela 175.



Tabela 175 – Hierarquização estabelecida para os programas e atividades do PMSB de Macururé.

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
DIJS	P1	A1	Instituição da Política de Saneamento Básico.				
DIJS	P1	A2	Reestruturação do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico.				
DIJS	P1	A6	Contratação de equipe especializada para a elaboração do Sistema de Informações do PMSB de Macururé.				
DIJS	P2	A2	Estabelecer o Serviço Autônomo de Água e Esgoto no município.				
DIJS	P2	A4	Realizar a articulação entre os responsáveis para o preenchimento correto dos dados do SNIS.				
AA	P2	A1	Atualizar e mapear a demanda de água das localidades rurais em situação crítica de abastecimento de água.				
ES	P2	A1	Obter ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.				
MRSLU	P2	A1	Formalizar associação de catadores de recicláveis para os serviços de separação e triagem dos materiais recolhidos na coleta.				
MRSLU	P2	A5	Adquirir mais um caminhão para a frota de coleta - caminhão este que não é do tipo compactador, pois a coleta não se dará com compactação para que não haja contaminação dos recicláveis e contaminação dos orgânicos limpos.				
MAPDU	P1	A1	Realizar cadastramento do arruamento das áreas urbanas do município.				
AA	P3	A1	Elaborar estudos e implantar ações para redução de perdas no sistema de abastecimento de água.				
AA	P4	A1	Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais.				
AA	P4	A3	Realizar a inspeção revitalização de poços (particulares e públicos).				
AA	P4	A4	Contratar um estudo amplo para definir os mananciais viáveis de exploração para a implantação de novos sistemas coletivos de abastecimento de água.				
ES	P3	A1	Contratar estudos para ampliação e melhoria dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário.				



Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
MRSLU	P5	A2	Contratar, emergencialmente, aterro sanitário privado para transporte e destinação dos resíduos sólidos advindos da coleta domiciliar, após transbordo.				
MRSLU	P9	A1	Estabelecer plano de comunicação social com a população urbana e rural do município a respeito dos programas estabelecidos para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.				
DIJS	P1	A3	Designação do órgão ou entidade para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.				
DIJS	P1	A4	Designação de órgão ou entidade para o controle social.				
DIJS	P2	A1	Designação do prestador de serviços de saneamento básico.				
AA	P1	A1	Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água da área urbana.				
AA	P1	A2	Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de abastecimento de água simplificados.				
AA	P1	A3	Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.				
AA	P1	A4	Capacitação técnica da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.				
AA	P2	A3	Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.				
AA	P2	A4	Realizar fiscalização quanto à correta ligação de água na rede de distribuição.				
ES	P1	A1	Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário.				



Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
ES	P1	A2	Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal, visando obter conhecimento a respeito de operação, regulação e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário simplificados.				
ES	P1	A3	Incentivo à capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de sistemas de informação de saneamento básico com enfoque no SNIS.				
ES	P1	A4	Capacitação da equipe técnica da prefeitura municipal visando obter conhecimento a respeito de contratos públicos e privados de gestão de serviços públicos.				
ES	P2	A2	Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.				
MRS LU	P1	A2	Implementar e manter sistema de informações para gestão de resíduos sólidos, contemplando em banco de dados os resíduos coletados e destinados pela prefeitura e pelos grandes geradores, estes por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A sistematização das informações deverá ter como entrada fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.				
MRS LU	P1	A3	Capacitar servidores na área de resíduos sólidos e transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.				
MRS LU	P2	A2	Estabelecer local da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC).				
MRS LU	P2	A3	Mobilizar pessoas físicas ou pessoas jurídicas para a destinação final dos materiais recicláveis após a triagem.				
MRS LU	P2	A4	Implantar a coleta de materiais recicláveis por meio da disponibilização dos sacos de rafia para que haja a segregação e acondicionamento deste tipo específico de resíduo – as sacolas devem estar devidamente identificadas para a coleta do reciclável.				
MRS LU	P3	A1	Estabelecer locais e implantar de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) nas comunidades rurais, com a infraestrutura adequada para o acondicionamento do volume de resíduos sólidos para a área de abrangência de tal ponto.				
MRS LU	P3	A2	Estabelecer coleta – adequando funcionários, dias, horários e roteiro, para melhor atender as comunidades rurais com a coleta de resíduos.				



Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
MRSLU	P3	A3	Realizar campanhas de divulgação, sobre a localização dos pontos de entrega e forma adequada de segregação e acondicionamento dos resíduos, além de repassar informações sobre a frequência de coleta.				
AA	P3	A2	Elaborar estudos e implantar ações para manter o índice de perdas no sistema de abastecimento de água.				
AA	P3	A5	Ampliar a rede de distribuição de água da sede municipal.				
AA	P3	A6	Ampliar as ligações prediais de abastecimento de água da sede municipal.				
AA	P3	A7	Ampliar o índice de micromedição da sede municipal.				
AA	P3	A8	Monitoramento na qualidade da água de abastecimento público.				
AA	P4	A6	Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microssistemas rurais de fontes unitárias.				
ES	P3	A2	Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário e ligações prediais na sede municipal.				
ES	P4	A1	Estabelecer no município as condições exigíveis dos sistemas de tratamento unitários de acordo com a Norma ABNT NBR 7.229 e Norma ABNR NBR 13.969.				
ES	P4	A2	Realizar capacitação de agentes comunitários de saúde para difundir informações sobre os sistemas de tratamento de esgoto.				
ES	P4	A3	Criar campanhas educativas para informar à população sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.				
ES	P5	A1	Realizar fiscalização dos mecanismos de destinação de esgoto sanitário na área urbana e rural do município, principalmente em relação ao lançamento de esgoto a céu aberto.				
ES	P5	A2	Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.				
ES	P5	A3	Implementar ações de educação ambiental para eliminar esgoto a céu aberto e lançamentos sem tratamento em construções existentes.				
MRSLU	P4	A1	Manter atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares.				



Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
MRS LU	P4	A4	Instituir roteiro de coleta para a área urbana com frequência de duas vezes por semana, sendo um dia para coleta de rejeitos e um dia para coleta de resíduos para a coleta de resíduos recicláveis.				
MRS LU	P5	A1	Implantar estação de transbordo de resíduos sólidos domiciliares na área atual de disposição final de resíduos sólidos, encerrando a operação desta. O transbordo deverá ser realizado com caçamba de 25 m ³ para transporte mais eficiente.				
MRS LU	P6	A8	Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de RSSs gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.				
MRS LU	P8	A1	Promover campanhas permanentes de EA formal e não formal que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, incluindo informações sobre a segregação destes resíduos e disposição adequada para a coleta.				
MRS LU	P8	A2	Promover campanhas de divulgação e mobilização sobre a coleta seletiva de recicláveis e segregação dos resíduos orgânicos compostáveis, coleta de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, de educação ambiental sobre a logística reversa de resíduos, resíduos com logística reversa obrigatória e locais de entrega destes resíduos pela prefeitura na área urbana e rural do município.				
MAPDU	P2	A1	Ampliar a pavimentação, meio fios e sarjetas nas vias de toda a área urbana do município.				
DIJS	P3	A1	Licitação para elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.				
AA	P2	A2	Obter e/ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.				
ES	P2	A3	Estabelecer obrigatoriedade de ter sistemas de esgotamento sanitário (simplificados ou de rede pública) instalados para a liberação de Habite-se em construções novas.				
MRS LU	P1	A1	Adequar e regulamentar legislação municipal referente à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.				
MAPDU	P1	A2	Realizar cadastramento das infraestruturas e dispositivos de sistemas de microdrenagem do município.				



Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
MAPDU	P1	A3	Adequar e regulamentar legislação municipal referente ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, incluindo a exigência de projetos de drenagem pra novos loteamentos e coeficiente mínimo de permeabilidade.				
AA	P4	A5	Elaborar um plano para implantação, em curto prazo, de novos sistemas coletivos de abastecimento de água baseado em captação superficial ou subterrânea.				
MRSLU	P5	A3	Realizar parceria com municípios da região para implantação de um aterro regional.				
MRSLU	P5	A4	Contratar/elaborar projeto de encerramento e recuperação da área utilizada para o descarte de rejeitos atual e implementar as ações/obras de encerramento e recuperação da área.				
MRSLU	P6	A1	Estruturar a UTC para o recebimento dos resíduos volumosos e de construção civil por meio da implantação de pátio para recepção e armazenamento temporário de RCCs e espaço coberto para os resíduos volumosos.				
MRSLU	P6	A2	Implementar a coleta de RCC e resíduos volumosos por meio de coleta sob demanda, realizando ampla divulgação do serviço por meio de material impresso e anúncios nos meios de comunicação.				
MRSLU	P6	A3	Utilizar os RCCs para recuperação de estradas e aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para tal. Da mesma forma, pesquisar junto às cidades próximas centrais de reciclagem e reaproveitamento dos RCCs para eventual comercialização.				
MRSLU	P6	A4	Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.				
MRSLU	P6	A5	Criar campanhas voltadas para os empreendedores e a população para divulgação da logística reversa, seus benefícios, regras e responsabilidades.				
MRSLU	P6	A6	Solicitar aos empresários a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs) em seus estabelecimentos.				
MRSLU	P7	A1	Ampliar a divulgação sobre o serviço de poda e coleta de resíduos verdes já realizado pela prefeitura municipal.				
MRSLU	P7	A2	Instalar lixeiras públicas nas praças, prédios públicos e ruas da área urbana. As lixeiras serão para recicláveis e não recicláveis.				



Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
MRSLU	P7	A3	Criar mecanismos de incentivo e fiscalização para instalação de lixeiras adequadas em residências e estabelecimentos comerciais e industriais, de acordo com o padrão estabelecido em legislação.				
MRSLU	P9	A2	Implementar banco de dados das cooperativas, associação de catadores de materiais recicláveis e demais grupos interessados.				
MRSLU	P9	A3	Estabelecer as atividades de participação social dentre os programas estabelecidos neste PMSB.				
MRSLU	P10	A1	Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.				
MRSLU	P10	A2	Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.				
MRSLU	P10	A3	Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.				
MRSLU	P10	A4	Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde.				
MRSLU	P10	A5	Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.				
MRSLU	P10	A6	Estabelecer responsabilidades dentro do CONSEMAM para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos perigosos.				
MAPDU	P3	A1	Implementar a gestão e fiscalização de atividades que contribuam com aumento dos processos erosivos, de assoreamento de corpos d'água, entre outros.				
AA	P3	A4	Recuperar a adutora Saité na sede municipal.				
AA	P4	A2	Ampliar a capacidade de produção e distribuição dos sistemas simplificados ou interligados aos urbanos visando atender domicílios situados dentro de um raio de ação de 1 km.				
MAPDU	P3	A2	Instalar mecanismos microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na comunidade de Formosa.				



Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
DIJS	P4	A1	Manter registros de doenças relacionadas à falta de saneamento básico.				
MRSLU	P4	A2	Instituir padrão de lixeiras no código de posturas do município.				
MRSLU	P6	A7	Fiscalizar a destinação dos resíduos especiais e perigosos gerados em estabelecimento privados.				
MRSLU	P8	A3	Promover parcerias com as instituições de ensino superior para a promoção das campanhas de educação ambiental.				
DIJS	P1	A5	Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.				
DIJS	P2	A4	Estabelecer os recursos destinados aos serviços de saneamento básico no desenvolvimento do Plano Plurianual (PPA), garantindo a sustentabilidade financeira durante o período do PPA.				
DIJS	P3	A2	Executar programas e ações do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.				
DIJS	P4	A2	Auxiliar a população com melhorias sanitárias domiciliares por meio dos Planos de Habitação de Interesse Social.				
DIJS	P5	A1	Desenvolver atividades de conscientização para a erradicação de ligações clandestinas de captação de água, além das ligações de esgotamento sanitário em redes de drenagem.				
AA	P3	A3	Ampliar a produção e reservação da sede municipal.				
MRSLU	P3	A3	Estabelecer a taxa de limpeza pública para a área urbana do município.				

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



10.7. Considerações Finais

O município carece de melhorias na gestão, de modo a identificar as informações sobre os quatro eixos do saneamento básico e assim, foram definidas diversas atividades de melhorias na qualificação da equipe técnica da prefeitura municipal e na gestão dos serviços de saneamento básico. Além disso, as infraestruturas relacionadas aos quatro eixos do saneamento necessitam de investimentos para a expansão, melhorias e universalização dos serviços. Desta forma, também foram propostas programas e atividades que visam as melhorias das infraestruturas dos serviços de saneamento básico, garantindo a universalização destes. Para cada atividade foram definidos os recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico/financeiros e administrativos necessários para a execução das atividades propostas. Além disso, a hierarquização das ações e programas propostos também foi realizada para auxiliar a administração pública no andamento das atividades.

Com essas ações, os programas visam atingir as metas e objetivos estabelecidos para o PMSB de Macururé, tem que como base o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES). Em relação ao estudo da viabilidade econômica das ações propostas, esse será apresentado no capítulo seguinte.



11. VIABILIDADE ECONÔMICA E FONTE DE RECURSOS

Conforme a Lei Nacional do Saneamento Básico, Lei Nacional nº 11.445/2007, a elaboração de estudo de viabilidade econômico-financeiro para os quatro componentes do saneamento básico é necessária a fim de garantir a concretização dos projetos propostos para a universalização dos serviços de saneamento básico.

Assim, foram avaliados os custos totais por eixo (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana), de acordo com os investimentos necessários com a implantação de cada programa, além de avaliar a viabilidade conforme a projeção populacional e a fonte de recursos.

A Tabela 176 apresenta os custos totais referentes aos serviços de abastecimento de água potável. Como apresentado, serão necessários maiores esforços de investimentos em curto e médio prazo para a concretização dos programas propostos.

Isto ocorre em função da necessidade de ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água na área urbana e rural ser de curto e médio prazo. Ao todo, serão necessários R\$8.185.143,04 para o cumprimento dos programas propostos para os serviços de abastecimento de água potável ao longo do horizonte de planejamento (período entre 2018 e 2037).



Tabela 176 – Custos totais dos programas dos serviços de abastecimento de água potável.

Programa	Investimentos/Horizonte de planejamento				
	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água	R\$7.118,20	-	R\$7.118,20	R\$14.236,40	R\$28.472,80
Gestão de Abastecimento de Água Municipal	R\$22.921,60	R\$29.621,20	-	-	R\$52.542,80
Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na área Urbana	R\$113.575,59	R\$349.610,37	R\$1.322.827,76	R\$3.065.533,64	R\$4.851.547,36
Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na área Rural	R\$84.761,80	R\$1.086.444,92	R\$2.073.009,84	R\$8.363,52	R\$3.252.580,08
Total	R\$228.377,19	R\$1.465.676,49	R\$3.402.955,80	R\$3.088.133,56	R\$8.185.143,04

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para os custos referentes aos serviços de esgotamento sanitário, o planejamento financeiro prevê um investimento maior durante o período de curto, médio e longo prazo. As informações a respeito de valores e programas são apresentadas na Tabela 177. Serão necessários R\$463.381,02 para a efetivação de todos os programas propostos, sendo que aproximadamente 80% deste valor refere-se à ampliação e implantação de sistema público de esgotamento sanitário na área urbana do município. Além disso, a ampliação do sistema de esgotamento sanitário inclui a construção da rede coletora e ligações prediais, os quais foram estimados de acordo com a projeção populacional.

A Tabela 178 apresenta os custos totais referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Conforme demonstra a tabela, são necessários investimentos nos programas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ao longo de todo o horizonte de planejamento do PMSB de Macururé; somados, os custos chegam a R\$3.345.525,12. Grande parte dos custos programados são referentes à coleta dos resíduos sólidos na área urbana e na área rural do município, sendo os custos para a coleta de resíduos domiciliares urbanos maiores do que os estimados para a área rural. Além disso, os Programas de Participação Social e de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de



Resíduos Sólidos não requerem investimentos para o seu desenvolvimento.

Tabela 177 – Custos totais dos programas em serviços de esgotamento sanitário.

Programa	Investimentos/horizonte de planejamento				
	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário	R\$8.997,70	-	R\$8.997,70	R\$17.955,40	R\$35.950,80
Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal	R\$29.612,20	-	-	-	R\$29.612,20
Programa de Ampliação e Implantação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário.	R\$45.148,80	R\$32.909,11	R\$40.456,35	R\$226.503,76	R\$345.018,02
Ampliação e Implantação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário	R\$3.000,00	R\$3.000,00	R\$6.000,00	R\$18.000,00	R\$30.000,00
Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário	R\$1.200,00	R\$2.400,00	R\$4.800,00	R\$14.400,00	R\$22.800,00
Total	R\$87.958,70	R\$38.309,11	R\$60.254,05	R\$276.859,16	R\$463.381,02

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 178 – Custos totais dos programas em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Programa	Investimentos/horizonte de planejamento				
	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos	R\$6.690,00	-	R\$6.690,00	R\$20.970,00	R\$34.350,00
Coleta Seletiva	R\$274.572,00	R\$64.476,96	R\$138.097,92	R\$405.149,76	R\$882.296,64
Coleta de Resíduos na Área Rural	-	R\$21.694,55	R\$84.476,39	R\$428.465,61	R\$534.636,55
Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos	R\$56.409,21	R\$58.642,13	R\$124.340,04	R\$436.559,15	R\$675.950,53
Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos	R\$207.011,94	R\$308.946,98	R\$105.600,00	R\$316.800,00	R\$938.358,92
Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos	R\$2.625,92	R\$5.251,84	R\$10.503,68	R\$31.511,04	R\$49.892,48
Limpeza Urbana	-	R\$8.160,00	-	-	R\$8.160,00
Educação Ambiental	R\$11.640,00	R\$23.280,00	R\$46.560,00	R\$140.400,00	R\$221.880,00
Participação Social	-	-	-	-	-
Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	-	-	-	-	-
Total	R\$558.949,07	R\$490.452,46	R\$516.268,03	R\$1.779.855,56	R\$3.345.525,12

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Para os programas de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, os investimentos necessários são relacionados à prevenção de alagamentos, processos erosivos e recuperação de áreas degradadas no ponto de alagamento na sede municipal – área suscetível a alagamentos como demonstrado no Diagnóstico deste PMSB. Para isto, foram desenvolvidos os Programas de Pavimentação e de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem. Estimam-se investimentos de R\$83.161.686,00 para a pavimentação da sede municipal, incluindo projeto executivo e as obras de pavimentação.

A ampliação dos sistemas de microdrenagem é prevista nos pontos de alagamento do município, sendo necessários investimentos de R\$208.647,50 para a prevenção de ocorrências. O resumo dos custos totais é apresentado na Tabela 179.

Tabela 179 – Custos totais com os programas em manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Programa	Investimentos/horizonte de planejamento				
	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Gestão de Drenagem Urbana	-	-	-	-	-
Programa de Pavimentação	R\$287.426,00	R\$718.565,00	R\$718.565,00	R\$1.437.130,00	R\$3.161.686,00
Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Equipamentos de Microdrenagem	-	R\$82.822,50	R\$125.825,00	-	R\$208.647,50
Total	R\$287.426,00	R\$801.387,50	R\$844.390,00	R\$1.437.130,00	R\$3.370.333,50

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 180 apresenta os custos totais referentes aos programas de desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico de Macururé. Para estes programas, são previstos investimentos para a revisão do PMSB de Macururé – a qual deve ser realizada a cada quatro anos.

Além disso, sugere-se a criação do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social. Para os demais programas não foram contabilizados custos por serem atividades desenvolvidas pela equipe técnica da prefeitura municipal.



Tabela 180 – Custos totais dos programas que dizem respeito ao desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico do município.

Programa	Investimentos/horizonte de planejamento				
	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	R\$145.000,00	-	R\$15.238,00	R\$45.714,00	R\$205.952,00
Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade	-	-	-	-	-
Direito à Cidade	-	R\$48.650,00	-	-	R\$48.650,00
Direito à Saúde e Qualidade de Vida	-	-	-	-	-
Sustentabilidade Ambiental	-	-	-	-	-
Total	R\$145.000,00	R\$48.650,00	R\$15.238,00	R\$45.714,00	R\$ 54.602,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A seguir, a Figura 48 apresenta um resumo dos investimentos programados para os quatro setores do saneamento básico conforme o horizonte de planejamento estabelecido no PMSB.

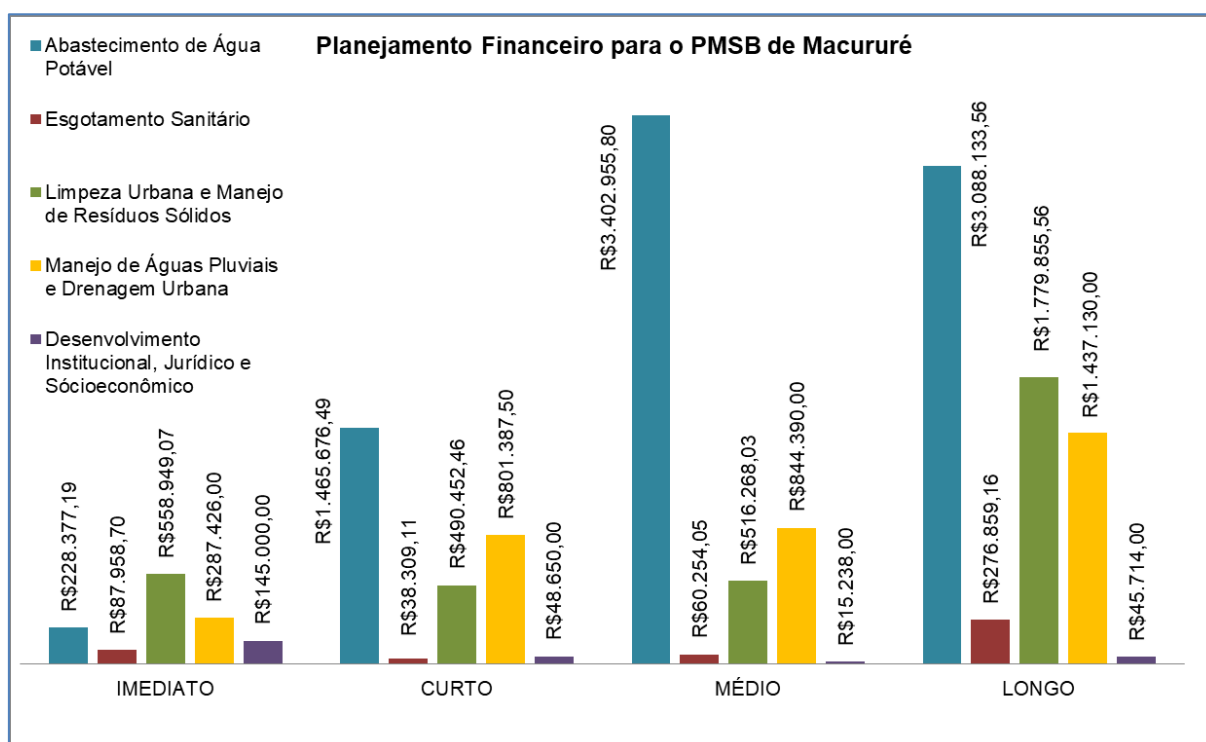


Figura 48 – Planejamento financeiro para o PMSB de Macururé.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Os custos previstos para os programas de ações dos serviços de saneamento básico são da ordem de R\$15.618.984,68 num horizonte de planejamento de 20 anos; estes, sem estimar os gastos já estabelecidos para gestão e gerenciamento que são contemplados pelo Plano Plurianual de Macururé, contemplam o pagamento de encargos nos quais se enquadram a equipe técnica das secretarias envolvidas no desenvolvimento do PMSB.

Salienta-se que, para o cumprimento de tais programas e atividades, os recursos poderão ser provenientes de fontes internas ou externas.

A seguir, é apresentada uma análise da viabilidade com base na projeção populacional, e posteriormente são apresentadas as fontes de recursos internas e externas disponíveis para a realização dos programas e atividades.

11.1. Análise da Viabilidade Financeira Conforme Projeção Populacional

Uma visão geral dos custos por habitante é apresentado na Tabela 181 (custos totais para a área rural do município) e na Tabela 182 (custos totais para a área urbana do município). Os custos foram avaliados conforme a projeção populacional de Macururé, com os seguintes cálculos:

Total de Investimentos por Ano:

$$TIA = \frac{ISAA + ISES + ISRS + IMAPD + IDJIS}{a}$$

Onde:

TIA = Total de investimentos por ano (R\$/ano);

ISAA = Investimentos dos serviços de abastecimento de água potável do período (R\$);

ISES = investimentos dos serviços de esgotamento sanitário do período (R\$);

ISRS = Investimentos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do período (R\$);



IMAPD = Investimentos do manejo de águas pluviais e drenagem urbana do período (R\$);

IDJIS = Investimentos de desenvolvimento jurídico, institucional e socioeconômico do período (R\$); e

a = número de anos do período (ano).

Total de Investimentos por Habitante:

$$TIH = \frac{TIA}{H}$$

Onde:

TIH = Total de investimentos por habitante e por ano (R\$/hab);

TIA = Total de investimentos por ano (R\$/ano); e

H = estimativa de habitantes por ano (hab).

Total de Investimentos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável por Habitante:

$$ISAA_h = \frac{ISAA}{H}$$

Onde:

ISAA_h = Total de investimentos dos serviços de abastecimento de água potável por habitante (R\$/hab);

ISAA = Investimentos dos serviços de abastecimento de água potável do período (R\$); e

H = estimativa de habitantes por ano (hab).

Total de Investimentos dos Serviços de Esgotamento Sanitário por Habitante:

$$ISES_h = \frac{ISES}{H}$$



Onde:

$ISES_h$ = Total de investimentos dos serviços de esgotamento sanitário por habitante (R\$/hab);

$ISES$ = Investimentos dos serviços de esgotamento sanitário do período (R\$);
e

H = estimativa de habitantes por ano (hab).

Total de Investimentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos por Habitante:

$$ISRS_h = \frac{ISRS}{H}$$

Onde:

$ISRS_h$ = Total de investimentos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por habitante (R\$/hab);

$ISRS$ = Investimentos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do período (R\$); e

H = estimativa de habitantes por ano (hab).

Total de Investimentos de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana por Habitante:

$$IMAPD_h = \frac{IMAPD}{H}$$

Onde:

$IMAPD_h$ = Total de investimentos do manejo de águas pluviais e drenagem urbana por habitante (R\$/hab);

$IMAPD$ = Investimentos do manejo de águas pluviais e drenagem urbana do período (R\$); e

H = estimativa de habitantes por ano (hab).



Total de Investimentos de Desenvolvimento Jurídico, Institucional e Socioeconômico por Habitante:

$$IDJIS_h = \frac{IDJIS}{H}$$

Onde:

$IDJIS_h$ = Total de investimentos de desenvolvimento jurídico, institucional e socioeconômico por habitante (R\$/hab);

$IDJIS$ = Investimentos de desenvolvimento jurídico, institucional e socioeconômico do período (R\$); e

H = estimativa de habitantes por ano (hab).

Para a estimativa de habitantes por ano, utilizou-se a projeção populacional para o PMSB de Macururé, considerando população urbana e rural separadamente.

Tabela 181 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Macururé para a área rural.

Ano	Projeção da população na área rural	Total de Investimentos por ano (R\$/ano)	Total de investimentos por habitantes (R\$/hab)	Investimento por habitante dos serviços de abastecimento de água potável (R\$/hab.)	Investimento por habitante dos serviços de esgotamento sanitário (R\$/hab.)	Investimento por habitante dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R\$/hab.)	Investimento por habitante de desenvolvimento jurídico, institucional e socioeconômico (R\$/hab.)
2018	5.221	223.228,29	42,76	9,56	2,19	24,07	6,94
2019	5.221	223.228,29	42,75	9,55	2,19	24,06	6,94
2020	5.222	676.226,48	129,49	105,44	0,40	21,32	2,33
2021	5.223	676.226,48	129,46	105,42	0,40	21,32	2,33
2022	5.224	583.822,25	111,75	99,37	0,62	11,40	0,36
2023	5.225	583.822,25	111,73	99,35	0,62	11,40	0,36
2024	5.226	583.822,25	111,71	99,34	0,62	11,39	0,36
2025	5.227	583.822,25	111,69	99,32	0,62	11,39	0,36



Ano	Projeção da população na área rural	Total de Investimentos por ano (R\$/ano)	Total de investimentos por habitantes (R\$/hab)	Investimento por habitante dos serviços de abastecimento de água potável (R\$/hab.)	Investimento por habitante dos serviços de esgotamento sanitário (R\$/hab.)	Investimento por habitante dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R\$/hab.)	Investimento por habitante de desenvolvimento jurídico, institucional e socioeconômico (R\$/hab.)
2026	5.228	79.866,45	15,28	0,25	0,54	14,12	0,36
2027	5.229	79.866,45	15,27	0,25	0,54	14,12	0,36
2028	5.230	79.866,45	15,27	0,25	0,54	14,12	0,36
2029	5.231	79.866,45	15,27	0,25	0,54	14,11	0,36
2030	5.232	79.866,45	15,27	0,25	0,54	14,11	0,36
2031	5.233	79.866,45	15,26	0,25	0,54	14,11	0,36
2032	5.234	79.866,45	15,26	0,25	0,54	14,11	0,36
2033	5.235	79.866,45	15,26	0,25	0,54	14,10	0,36
2034	5.236	79.866,45	15,25	0,25	0,54	14,10	0,36
2035	5.237	79.866,45	15,25	0,25	0,54	14,10	0,36
2036	5.237	79.866,45	15,25	0,25	0,54	14,10	0,36
2037	5.238	79.866,45	15,25	0,25	0,54	14,09	0,36

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

**Tabela 182 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Macururé para a área urbana.**

Ano	Projeção da população na área urbana	Total de Investimentos por ano (R\$/ano)	Total de investimentos por habitantes (R\$/hab)	Investimento por habitante dos serviços de abastecimento de água potável (R\$/hab.)	Investimento por habitante dos serviços de esgotamento sanitário (R\$/hab.)	Investimento por habitante dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R\$/hab.)	Investimento por habitante dos serviços de desenvolvimento jurídico, institucional e socioeconômico (R\$/hab.)
2018	3.340	286.914,19	85,89	19,25	9,74	46,05	10,85
2019	3.406	286.914,19	84,24	18,88	9,55	45,17	10,64
2020	3.473	345.317,55	99,44	52,47	4,91	38,56	3,50
2021	3.541	345.317,55	97,53	51,46	4,82	37,81	3,44
2022	3.610	414.856,73	114,91	91,85	3,28	19,26	0,53
2023	3.681	414.856,73	112,71	90,09	3,22	18,89	0,52
2024	3.753	414.856,73	110,54	88,35	3,15	18,52	0,51
2025	3.827	414.856,73	108,41	86,66	3,09	18,17	0,50
2026	3.902	352.680,40	90,39	65,63	5,18	19,09	0,49
2027	3.978	352.680,40	88,66	64,37	5,08	18,73	0,48
2028	4.056	352.680,40	86,95	63,13	4,99	18,37	0,47
2029	4.136	352.680,40	85,28	61,92	4,89	18,01	0,46
2030	4.217	352.680,40	83,64	60,73	4,80	17,67	0,45
2031	4.299	352.680,40	82,03	59,56	4,70	17,33	0,44
2032	4.384	352.680,40	80,46	58,41	4,61	17,00	0,43
2033	4.469	352.680,40	78,91	57,29	4,52	16,67	0,43
2034	4.557	352.680,40	77,39	56,19	4,44	16,35	0,42
2035	4.646	352.680,40	75,90	55,11	4,35	16,03	0,41
2036	4.737	352.680,40	74,45	54,05	4,27	15,73	0,40
2037	4.830	352.680,40	73,01	53,01	4,19	15,42	0,39

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana foram avaliados para a população total e os custos por habitantes são apresentados na Tabela 183. Estes custos foram calculados de acordo com a população total, apesar da necessidade de intervenções no sistema ser na localidade de Formosa – área rural de município. Isso se justifica pelo fato de que o manejo de águas pluviais deve



abranger tanto a área urbana quanto a rural, visto que uma área não está isolada da outra, compartilhando muitas vezes o sistema de macrodrenagem.

Tabela 183 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos referentes aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Ano	Projeção da população total	Total de investimentos por ano (R\$)	Investimento por habitante dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana (R\$/hab.)
2018	8.561	143.713,00	16,79
2019	8.627	143.713,00	16,66
2020	8.695	400.223,75	46,03
2021	8.764	400.223,75	45,67
2022	8.834	211.097,50	23,89
2023	8.906	211.097,50	23,70
2024	8.979	211.097,50	23,51
2025	9.054	211.097,50	23,32
2026	9.130	119.760,83	13,12
2027	9.207	119.760,83	13,01
2028	9.286	119.760,83	12,90
2029	9.366	119.760,83	12,79
2030	9.448	119.760,83	12,68
2031	9.532	119.760,83	12,56
2032	9.617	119.760,83	12,45
2033	9.704	119.760,83	12,34
2034	9.793	119.760,83	12,23
2035	9.883	119.760,83	12,12
2036	9.975	119.760,83	12,01
2037	10.069	119.760,83	11,89

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

De acordo com as estimativas apresentadas observa-se que os maiores investimentos são para os serviços de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, em curto e médio prazo. Destes, os investimentos necessários são maiores na área urbana para os serviços de esgotamento sanitário em curto prazo, e maiores na área rural para os serviços de abastecimento de água potável em curto e médio



prazo.

Os investimentos do manejo de águas pluviais e drenagem urbana são maiores no curto e médio prazo, devido à necessidade de implantação de sistema de microdrenagem na comunidade de Formosa. Além disso, serão necessários investimentos em todo o horizonte de planejamento devido aos custos de pavimentação necessários para a sede municipal. Os investimentos do manejo de águas pluviais e drenagem urbana serão necessários durante todo o horizonte de planejamento do PMSB de Macururé, devido à demanda existente para este serviço.

Muitos investimentos são necessários para a universalização do saneamento básico no município e, frequentemente, a administração pública do município não dispõe do total de recursos necessários para a execução dos projetos. Nestes casos, fontes de recursos externas devem ser buscadas para garantir o andamento das atividades propostas. A seguir, são apresentadas as possíveis fontes de recursos internas, ou seja, do próprio município, e externas para o cumprimento dos investimentos propostos.

11.2. Fontes de Recursos Internas

11.2.1. Plano Plurianual

As fontes de recursos internas para a universalização do saneamento básico são planejadas por meio do Plano Plurianual (PPA) municipal. O PPA trata-se de um planejamento em curto prazo dos recursos técnicos e econômicos da administração pública municipal, onde são identificadas as ações e programas a serem realizados no prazo de 4 anos a fim de suprir as necessidades do município e garantir o desenvolvimento técnico, econômico e social.

O Plano Plurianual de Macururé (2018-2021) prevê investimentos para a universalização do saneamento básico, assim como investimentos no direito à cidade, saúde e qualidade de vida. Não foi possível avaliar o investimento de cada



eixo em específico e relacioná-los com os Programas de Ações deste PMSB - o PPA de Macururé apresenta o valor global de investimento em cada área temática e não para cada atividade específica. Para Macururé, há previsão de investimento de R\$15.000.000,00 na área de infraestrutura onde são previstas entregas referentes aos eixos do saneamento básico. O PPA de Macururé não explicita os investimentos previstos para a realização de cada entrega programada. Desta forma, não são possíveis análises a respeito da capacidade do município cumprir com os investimentos a imediato e curto prazo conforme o planejamento financeiro do PPA 2018-2021. Sugere-se à administração pública utilizar os custos estimados neste PMSB para os serviços de saneamento básico para os próximos planejamentos dos recursos municipais realizados pelo PPA.

11.2.2. **Fundo Municipal do Meio Ambiente**

Outra fonte de recurso interno para a universalização do saneamento básico é o Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA), um dos motivos pelo qual foi criado. O Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico descreve, em suas atividades, a reestruturação do FMMA como um dos pontos de partida do município para o desenvolvimento dos serviços públicos. Neste sentido, em caso de multas e penalidades, o município contará com uma arrecadação realizada por meio do FMMA a ser disponibilizada para os serviços de saneamento básico no município.

11.2.3. **Tarifa da Prestação de Serviços**

Conforme a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007):

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para



cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

No município de Macururé não existe cobrança dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

É prevista a criação de um Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e na concretização de tal serviço, a administração pública deverá avaliar a necessidade de implantação de taxa de serviços.

O cálculo das tarifas pode ser diferenciado por tipo de usuário, imóvel e faixa de consumo (EMBASA, 2018), desde que o custeio de operação e manutenção seja contemplado por estas.

Para fins de exemplo de cálculo de tarifas, a EMBASA classifica os tipos de imóveis e usuários, conforme as definições a seguir:

- **Residência Social:** residências cadastradas e enquadradas no Programa Bolsa Família;
- **Residência Intermediária:** residência com área construída menor ou igual a 60 m², padrão da Companhia de Eletricidade do estado da Bahia (COELBA) mono ou bifásico, dotada de no máximo dois banheiros, com no máximo oito pontos de utilização de água, e inexistência de piscina;
- **Residencial/Normal/Veraneio:** qualquer residência não enquadrada nas demais categorias, e residências localizadas nas cidades balneárias, estações terminais com utilização sazonal;
- **Filantrópica:** entidades filantrópicas autorizadas pela Diretoria Executiva, conforme Norma Complementar à RD 263/1992;
- **Comercial:** estabelecimentos comerciais e congêneres, cinemas,



hotéis, hospitais, escolas, estabelecimentos prestadores de serviços (indústria e comércio varejista) e outros prestadores de serviços;

- **Pequenos comércios:** pequenos estabelecimentos comerciais, não localizados em shopping centers ou galerias, que possuam no máximo um ponto de água e não utilizem água como atividade final (farmácias, sapatarias, armarinhos, barbearias e pequenos armazéns);
- **Derivações comerciais de água bruta:** abastecimento de água bruta, para consumo comercial, por meio de ligações em adutoras, excetuando-se contratos especiais.
- **Construção e industrial:** conjuntos habitacionais de cinco ou mais unidades; e
- **Pública:** estabelecimentos públicos não residenciais.

Assim, a companhia estabelece as tarifas de consumo mínimo e de consumo excedente para as ligações medidas (Tabela 184) e ligações não medidas (Tabela 185). Para os derivados rurais, a EMBASA cobra um valor de R\$1,70 por m³ por água tratada e um valor de R\$1,60 por m³ por água bruta.

Além disso, a EMBASA também estima uma tarifa de 80% do valor da cobrança pelo uso da água para os sistemas convencionais de tratamento de esgoto, e uma tarifa de 45% para os sistemas independentes, conjuntos habitacionais e sistemas condominiais.

Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não há cobrança de tarifas no município de Macururé. Neste caso, não há arrecadação de receitas para o custeio dos investimentos necessários para este componente do saneamento básico. Situação similar ocorre com o manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Sugere-se a avaliação da necessidade da implantação de tais taxas e tributos. Contudo, tendo em vista a situação socioeconômica do município, este recurso deve ser implantado caso demais fontes internas e externas não estejam disponíveis.



Tabela 184 – Tarifas de acordo com o consumo mínimo e consumo excedente cobrados pela EMBASA para ligações medidas.

Faixas de Consumo	Residência social	Residência intermediária	Residencial/normal/veraneio	Filantrópica	Comercial	Pequenos comércios	Derivações comerciais de água bruta	Construção e industrial	Pública
Tarifas de consumo de água calculada pela tarifa mínima (R\$/mês)									
até 6 m ³	12,30	24,20	27,50	12,30	79,60	34,00	13,10	79,60	79,60
Tarifas de consumo de água calculada pelo consumo excedente (R\$/m³)									
7 a 10 m ³	0,76	0,98	1,09	0,76	3,05	1,09	1,09	3,05	3,05
11 a 15 m ³	5,42	6,23	7,68	5,42	17,47	17,47	1,47	17,47	17,47
16 a 20 m ³	5,9	6,73	8,22	5,9					
21 a 25 m ³	8,8	8,84	9,24	8,8					
26 a 30 m ³	9,81	9,85	10,31	9,81					
31 a 40 m ³	10,85	10,85	11,34	10,85					
41 a 50 m ³	12,43	12,43	12,43	12,43					
acima de 50 m ³	14,95	14,95	14,95	14,95	20,6	20,6	1,6	20,6	20,6

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018; Adaptado de EMBASA, 2018.

Tabela 185 – Tarifas de acordo com o consumo mínimo e consumo excedente cobrados pela EMBASA para ligações não medidas.

Tipo	Valor (R\$/mês)
Residencial social	12,30
Residencial intermediário	24,20
Residencial normal e veraneio	27,50
Comercial e prestação de serviços	79,60
Pequenos comércios	34,00
Filantrópica	12,30
Construção e industrial	79,60
Pública	79,60

Fonte: EMBASA, 2018.



11.3. Fontes de Recursos Externas

Muitos órgãos estaduais e federais possuem programas e ações para o financiamento de infraestrutura técnica e econômica para a realização dos projetos municipais propostos. Alguns dos órgãos e bancos de fomento públicos nacionais designados como possíveis fontes de recursos neste Plano Municipal de Saneamento Básico são:

- Fundação Nacional de Saúde (FUNASA);
- Bancos de Fomento Público;
- Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF);
- Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Ministério das Cidades (MCIDADES);
- Parcerias Público-Privadas; e
- Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).

Cada fonte de recurso externo será apresentado brevemente a seguir.

11.3.1. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) é um órgão do Ministério da Saúde que tem como missão promover a saúde pública e a inclusão social por meio de ações de saneamento e saúde ambiental. O Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP) – departamento da FUNASA – foi criado com o objetivo de fomentar soluções de saneamento para prevenção e controle de doenças no território nacional (FUNASA, 2018). O DENSP busca a redução de riscos à saúde financiando projetos de universalização dos sistemas de saneamento básico. O Programa de Pesquisa em Saúde e Saneamento – realizado por intervenção do DENSP – tem financiado pesquisas que buscam a redução dos agravos causados pela falta de saneamento básico adequado nos municípios brasileiros. Além deste Programa, por meio de parcerias com outros órgãos, entidades públicas e entidades



privadas, a FUNASA presta assistência técnica e/ou financeira para o desenvolvimento das ações que visam a universalização do saneamento básico. É responsabilidade da FUNASA – na esfera federal – alocar os recursos não onerosos para os sistemas de saneamento básico. Dentre das ações da FUNASA, o atendimento a municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em comunidades quilombolas e assentamentos é prioridade do órgão público.

11.3.2. Bancos de Fomento Público

A Caixa Econômica Federal (CEF), o Banco do Brasil (BB) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) são algumas das entidades classificadas como bancos ou agências de fomento público dentro do território nacional. O objetivo principal de bancos de fomento público é financiar capital fixo e capital de giro para projetos que tenham como meta programas de desenvolvimento no ambiente e na econômica do local do projeto – unidade de Federação sediada. Projetos de infraestrutura, agronegócio e indústria são algumas das áreas que podem ser fomentadas.

11.3.3. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)

A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Integração Nacional, que tem por finalidade o aproveitamento dos recursos de água e solo dos vales dos rios São Francisco, Parnaíba, Itapecuru e Mearim, para fins agrícolas, agropecuários e agroindustriais – pelo intermédio, ou não, de empresas públicas e privadas. Desta maneira, a CODEVASF visa garantir o desenvolvimento da região coordenando ou executando – diretamente ou mediante contratação – infraestruturas para fins de irrigação, eletrificação e transportes, além dos sistemas de saneamento básico, por meio do suporte técnico e/ou econômico por parte da Companhia.



11.3.4. **Ministério do Meio Ambiente (MMA)**

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) foi criado com o objetivo de formular e implementar políticas públicas ambientais nacionais em busca do desenvolvimento sustentável nos municípios. O MMA atua em programas voltados para a recuperação, conservação e sustentabilidade nas áreas ambientais – programas que são incluídos nas políticas públicas ambientais nacionais. Dentre os programas realizados, alguns exemplos são: o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), o Bolsa Verde e o Programa Água Doce. Além disso, o MMA desenvolve programas vinculados ao combate à desertificação, educação ambiental e zoneamento ecológico econômico.

11.3.5. **Ministério das Cidades (MCIDADES)**

O Ministério das Cidades (MCIDADES) foi criado com o objetivo de “melhorar as cidades, tornando-as mais humanas, social e economicamente justas e ambientalmente sustentáveis, por meio de gestão democrática e integração das políticas públicas de planejamento urbano, habitação, saneamento, mobilidade urbana, acessibilidade e trânsito de forma articulada com os entes federados e a sociedade” (MCIDADES, 2015).

Art. 25. Constitui área de competência do Ministério das Cidades:

I - política de desenvolvimento urbano;

II - políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito;

III - promoção, em articulação com as diversas esferas de governo, com o setor privado e com as organizações não governamentais, de ações e programas de urbanização, habitação, saneamentos básico e ambiental, transporte urbano, trânsito e desenvolvimento urbano;

IV - política de subsídio à habitação popular, saneamento e transporte urbano;

V - planejamento, regulação, normatização e gestão da aplicação de recursos em políticas de desenvolvimento urbano, urbanização, habitação,



saneamentos básico e ambiental, transporte urbano e trânsito; e

VI - participação na formulação das diretrizes gerais para conservação dos sistemas urbanos de água e para a adoção de bacias hidrográficas como unidades básicas do planejamento e gestão do saneamento.

Dentre os programas estabelecidos pelo MCIDADES, o Programa Avançar Cidades – Saneamento busca promover a melhoria do saneamento básico brasileiro por meio do financiamento das ações previstas dentre os serviços de saneamento básico. Além disso, o Ministério também promove o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com ações e programas prevendo a contenção de encostas, melhoria das condições de habitação, serviços de saneamento básico, além do desenvolvimento institucional e operacional e outras atividades.

11.3.6. **Parcerias Público-Privadas (PPPs)**

As Parcerias Público-Privadas (PPPs) são possibilidades disponíveis à administração pública para a oferta de infraestruturas econômicas e sociais à população. As PPPs foram regularizadas por meio da Lei Federal nº 11.079 de 30 de dezembro de 2004, descrevendo as PPPs como contratos administrativos de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

Art. 2. Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 1º Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

§ 2º Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

§ 3º Não constitui parceria público-privada a concessão comum, assim entendida a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando não envolver



contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

As PPPs apresentam bons resultados devido à adequada divisão de riscos contratuais entre poder público e privado, além da remuneração do parceiro privado vinculada ao desempenho e o fundo garantidor. Assim,

Art. 4. Na contratação de parceria público-privada serão observadas as seguintes diretrizes:

I – eficiência no cumprimento das missões de Estado e no emprego dos recursos da sociedade;

II – respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços e dos entes privados incumbidos da sua execução;

III – inelegibilidade das funções de regulação, jurisdicional, do exercício do poder de polícia e de outras atividades exclusivas do Estado;

IV – responsabilidade fiscal na celebração e execução das parcerias;

V – transparência dos procedimentos e das decisões;

VI – repartição objetiva de riscos entre as partes;

VII – sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos de parceria.

11.3.7. **Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS)**

O Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) é um fundo de natureza contábil, criado por meio da Lei Nacional nº 11.124 de 16 de junho de 2005 – a qual dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) e institui o Conselho Gestor do FNHIS.

O Fundo foi criado com o objetivo de centralizar e gerenciar recursos orçamentários para os programas estruturados no âmbito do SNHIS, os quais são destinados a implementar políticas habitacionais direcionadas à população de menor renda (BRASIL, 2005). De acordo com o artigo 8 da referida lei, o FNHIS é



constituído por:

- Recursos do Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Social (FAS) – tratado pela Lei nº 6.168 de 9 de dezembro de 1974;
- Dotações do Orçamento Geral da União (classificadas no fundo de habitação);
- Recursos provenientes de empréstimos externos e internos para programas de habitação;
- Contribuições e doações de pessoas físicas ou jurídicas, entidades e organismos de cooperação nacionais ou internacionais;
- Receitas operacionais e patrimoniais de operações realizadas com recursos do FNHIS;
- Receitas decorrentes da alienação dos imóveis da União que lhe vierem a ser destinadas (redação dada pela Lei nº 11.184); e
- Outros fundos, recursos e programas que vierem a ser incorporados ao FNHIS.

O FNHIS é considerado uma fonte de recurso externa, pois os recursos constituídos pelo FNHIS são aplicados de forma descentralizada por intermédio do Estado, Distrito Federal e Municípios que deverão apresentar o Plano Habitacional de Interesse Social, auxiliando a administração pública municipal com os investimentos em habitações para famílias vulneráveis.

11.4. Considerações Finais

Os custos estimados para a universalização dos serviços de saneamento básico em Macururé são de aproximadamente R\$15 milhões. Este custo foi estimado para o horizonte de planejamento deste PMSB, o qual tem como referência o período de 2018 a 2037. Alguns dos custos programados podem não estar de acordo com a realidade do município, como por exemplo a construção das estação de tratamento de esgoto doméstico e sistema de coleta de esgoto. Porém, são investimentos cruciais para garantir a universalização dos serviços de saneamento básico, tendo como consequência a melhoria na qualidade de vida da população.



Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé
Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações
dos Serviços de Saneamento Básico



Assim, apesar do custo alto, sabe-se que existe a possibilidade de captação de recursos de fontes externas para o cumprimento das atividades propostas, como apresentado anteriormente.



12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste documento foi apresentado à Agência Peixe Vivo – Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – o Produto 3 (Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico) referente à elaboração do PMSB de Macururé (BA). O mesmo faz parte do Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010 para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico para a Região do Submédio São Francisco (Lagoa Grande, Abaré, Chorrochó, Macururé) na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, em conformidade com o Ato Convocatório nº 027/2016, e Contrato nº 018/2017.

Foram apresentados os prognósticos e alternativas para universalização por meio de cenários alternativos das demandas por serviços de saneamento básico, definição de objetivos e metas, necessidades de serviços públicos de saneamento básico e também os Programas, Projetos e Ações para cada eixo do saneamento básico de acordo com a realidade do município.

Cabe destacar que, em busca da universalização dos serviços de saneamento básico em Macururé, serão necessários muitos investimentos que, dependendo do período ou da necessidade, estes não condizem com a capacidade financeira do município. Nestes casos, existem entidades de fomento público, órgãos e fundos de investimentos para auxiliar a administração pública a realizar os investimentos necessários para a universalização dos serviços de saneamento básico e melhoria da qualidade de vida da população.

Abaixo são apresentadas algumas considerações importantes em relação a cada um dos quatro eixos do saneamento básico.



12.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável

A elaboração do Diagnóstico retratou a situação atual do município em relação ao abastecimento de água, permitindo estimar com razoável precisão as demandas onde há deficiência na prestação do serviço da região urbana e rural do município. Por meio dos indicadores sociais e também das metas do PLANSAB foi estabelecida uma ordem de prioridade para atender e reduzir as deficiências utilizando de cenários alternativos, objetivos e metas.

As intervenções propostas para o serviços de abastecimento de água potável para o município estão divididas em área urbana e rural. Para área urbana foram previstos programas considerando a manutenção e melhoria do atendimento. Na área rural, onde a carência dos serviços é maior nas localidades atendidas pela Operação Carro-Pipa foram propostas a conclusão da implantação dos projetos paralisados como o da Serra da Júlia e Tonã.

São necessárias ampliações dos sistemas coletivos e implantação de atendimento de localidades por sistema coletivo, inclusive daquelas cuja solução de abastecimento é por cisterna para acumulação de água de chuva, atualmente também providas pela Operação Carro-Pipa devido à baixa ocorrência de chuvas na região. Os aglomerados rurais, fora do alcance da adutora do poço Serra da Júlia e Tonã, estão com o abastecimento comprometido e na dependência total da Operação Carro-Pipa. Para estes, deverão ser desenvolvidos estudos para uma nova adutora com captação subterrânea ou para captação no rio São Francisco.

Como resultado, foram apresentadas propostas para os projetos e ações em relação ao abastecimento de água potável.

O atendimento das metas do PLANSAB para área rural é desafiador por conta da configuração da distribuição dos domicílios agrupados ou isolados, próximos ou não dos mananciais disponíveis e viáveis para abastecimento. Inicialmente a proposta visa ampliação dos sistemas simplificados do projeto da CODEVASF, para atender aos domicílios próximos das adutoras, que não foram incluídos no projeto



original, já ligados ou não ao sistema.

A outra proposta, em nível de planejamento, é buscar o cadastro dos domicílios, prioritariamente os maiores agrupamentos por economia de escala, atualmente sem solução de abastecimento e atendidos pela Operação Carro-Pipa coordenada pelo Exército Brasileiro. Nestes, deve-se selecionar para elaborar projetos de sistema simplificados de abastecimento e buscar os recursos necessários para implementação. Para tanto deverá se considerar a existência de experiências bem sucedidas realizadas pela CERB, tais como o uso de dessalinizadores para águas de poços profundos em condições de operação, porém com alto teor de sais, bem como utilização de energia solar para locais sem solução viável para energia elétrica.

Todas as propostas deverão ser validadas ou adequadas na reunião técnica com o GT-PMSB.

12.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

Da mesma forma descrita no serviço de abastecimento de água potável, como resultado do Diagnóstico, foram apresentadas propostas para os projetos e ações em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

A sede municipal possui rede coletora de esgoto estação de tratamento de esgoto, porém estas ainda não estão em operação e sem previsão de início de operação – o esgoto continua sendo lançado a céu aberto ou em fossas rudimentares. As propostas para a sede foram baseadas no sistema existente e em vigor – as ações estão voltadas para programar o comissionamento do sistema implantado.

Na área rural, onde sistemas coletivos são inviáveis, busca-se a melhoria das condições sanitárias com soluções que não causam impacto ao meio ambiente. Deverão ser detalhados e regulamentados projetos com alternativas para o tratamento do esgoto sanitário, de forma individual ou coletiva, considerando



soluções ambientalmente corretas adequadas aos locais de instalação. Também devem ser buscadas fontes de recursos, se possível a fundo perdido, para viabilizar a implementação do esgotamento sanitário.

Todas as propostas deverão ser validadas ou adequadas na reunião técnica com o GT-PMSB.

12.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos dos Serviços de Saúde

Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos o prognóstico apresentado, bem como os programas, contempla a universalização dos serviços no município, incluindo a coleta domiciliar na área rural. Também foram sugeridos programas de coleta seletiva e a adequação da unidade de triagem e compostagem. Todos os programas foram elaborados com base no cenário normativo de acordo com a realidade do município para o alcance das metas estabelecidas.

12.4. Serviços de Manejos de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Durante o Diagnóstico não foram observados problemas referentes à drenagem na sede de Macururé; apenas a localidade de Formosa apresenta um ponto de alagamento. Desta forma os programas visam minimizar os problemas gerados pelas águas pluviais na localidade em curto prazo e sua total solução até o final do horizonte do PMSB, além de evitar processos erosivos nos vales dos rios intermitentes.



13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCON/SINDICON – Associação Brasileira de Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto/Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto. **Panorama da Participação Privada no Saneamento 2017**. Disponível em: <<http://abconsindcon.com.br/noticias/panorama-da-participacao-privada-no-saneamento-2017-ja-esta-disponivel-para-download/>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Estimativa de geração de resíduos de varrição e poda e capina**. 2013.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004 de 2004. **Resíduos Sólidos: Classificação**. 2004.

ABRELPE – Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2016

AGÊNCIA PEIXE VIVO. **Composição**: Organograma. AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2017. Disponível em: <<http://agenciapeixevivo.org.br/composicao/>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

ANA – Agência Nacional de Águas. Resolução nº 06/2001, de 20 de março de 2001. **Institui o Programa Nacional de despoluição de Bacias Hidrográficas – PRODES**. Disponível em: < http://www.ceama.mp.ba.gov.br/boletim-informativo/doc_view/1156-resolucao-ana-06-2001.html>. Acesso em: 16 out. 2017.

ANA – Agência Nacional de Águas; GEF – Fundo Mundial para o Meio Ambiente; PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. OEA – Organização dos Estados Americanos. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. 2004 – 2013. ANA/GEF/ PNUMA/OEA: Salvador, 2004.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil**, 2005.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Águas**. Agência Nacional de Águas, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 04 out. 2017.

ANA – Agência Nacional de Águas. **A Questão da Água no Nordeste**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, – Brasília, DF: CGEE, 2012.

ANA – Agência Nacional de Águas. Resolução nº 1287, de 19 de novembro de 2015. Documento nº 00000.068349/2015-33.

ANA – Agência Nacional de Águas. **ANA**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 02 de mai. 2018.

BAHIA. Lei Estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a Política de**



Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências. Publicado no DOE em 20 dez. 2006.

BARRETO, G. C., PEREIRA, J. A. R., BARBOSA, A. J. S., SILVA, V. M. da. **Custos e planos mínimos de amostragem para controle da qualidade da água de abastecimento da região metropolitana de Belém, Pará.** VI SEREA – Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento de Água, João Pessoa, 5 a 7 de junho de 2006.

ANGICAL DO PIAUI – Prefeitura Municipal de Angical do Piauí. **Termo de Referência – Elaboração do Plano de Habitação de Interesse Social no município de Angical do Piauí – PI.** Angical do Piauí, PI, 21 dez. 2009.

BAHIA. Lei Estadual nº 11.172 de 01 de dezembro de 2008. **Institui princípios e diretrizes da política estadual de saneamento básico**, disciplina o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico e dá outras providências. Publicado no DOE de 01/12/2008.

BAHIA. Lei Estadual nº 11.612 de 08 de outubro de 2009. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos**, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Publicado no DOE de 08/10/2009.

BAHIA. Lei Estadual nº 12.932 de 7 de janeiro de 2014. **Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos**, e dá outras providências. Publicado no DOE em 08 jan. 2014.

BARROS, Raphael T. V. et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**, 2. Saneamento. Belo Horizonte; Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos.** EESC/USP, 1999.

BRASIL. **Código de Águas Minerais.** Brasília, 1945.

BRASIL. Lei Federal nº 7.841, de 30 de novembro de 1964. **Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências.** Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%204.504-1964?OpenDocument>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o Código Florestal.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971. **Define a Política Nacional do Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5764.htm>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L6766.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Senado



Federal: 1988. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.** Publicado no DOU de 20/09/1990.

BRASIL. Decreto Federal nº 1.696, de 13 de novembro de 1995. **Cria a Câmara de Políticas dos Recursos Naturais**, do Conselho de Governo. Revogado pelo decreto 4.792/2003. Disponível em:
<http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/decretos/1995/dec_1696_1995_revogd_camacamapoliticarecursosnatu_revogd_dec_4792_2003.pdf>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. **Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal**, e dá outras providências. Publicado no DOU de 14/02/1995.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos**, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Publicado no DOU de 9/01/1997. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente**, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Decreto Federal nº 2.612, de 03 de junho de 1998. **Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos**, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em:
<<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LF/decretos/DECRETO2612.htm>>. Acesso em: 16 out. 2017.

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, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA**, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Decreto Presidencial de 5 de junho de 2001. **Institui o Comitê da Bacia**



Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal, e dá outras providências. Publicado no DOU de 06/06/2001.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal**, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Publicado no DOU de 11/07/2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Referências de Custos Globais de Sistemas de Saneamento Básico**. 2001.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.613, de 11 de março de 2003. **Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos**, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4613.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.792, de 23 de julho de 2003. **Cria Câmara de Política de Recursos Naturais**, do Conselho do Governo. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4792.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

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**. Publicado no DOU de 31/12/2004.

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**. Publicado no D.O.U. de 07/04/2005, vide decreto nº 6.017, de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.124 de 16 de junho de 2005. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS**. Publicada no DOU de 17/06/2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm>. Acesso em: 02 abr. 2018.

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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007, P.3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2005. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de defesa Civil – SINDEC e Conselho Nacional de defesa Civil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/D5376.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008. **Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo**



federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007**, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Publicado no DOU de 22/06/2010.

BRASIL. Lei Federal n.º 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010, P.2.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.257, de 04 de agosto de 2010. **Regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 2 de julho de 2010**, para dispor sobre o Sistema Nacional de defesa Civil – SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7257.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Estudo de Custos relacionados à implantação e Operação de Aterros Sanitários, Galpões de Triagem, Postos de Entrega Voluntária, Unidades de Compostagem e Biodigestores para Resíduos Sólidos**. São Paulo, 2012.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº 47 de 13 de maio de 2010. **Aprova indicação da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo para desempenhar funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº 63 de 17 de novembro de 2011. **Aprova o Segundo Termo Aditivo ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010/ celebrado entre a Agência Nacional de Águas – ANA e a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo**.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **PRHSF - Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: atualização 2016 – 2025**. Volume 1 – Relatório de Diagnóstico: Outubro de 2015. PRHSF, 2015. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursoshidricos/relatorios/>>. Acesso em: 10 out. 2017.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº 88 de 10 de dezembro de 2015. **Aprova o Plano de Aplicação Plurianual – PAP dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco, referente ao período 2016 a 2018 e dá outras providências**.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Resolução DIREC/CBHSF nº 42, de 27 de janeiro de 2016. **Dispõe sobre a autorização da DIREC à AGB Peixe Vivo para iniciar processo de seleção de municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do**



Rio São Francisco a serem beneficiados com Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB). Maceió/AL, 27 jan. 2016.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **PRHSF – Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:** atualização 2016 – 2025. PRH-SF, 2016. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursoshidricos/relatorios/>>. Acesso em: 10 out. 2017.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Estrutura Organizacional:** Organograma. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/o-cbhsf/>>. CBHSF, 2017. Acesso em: 20 nov. 2017.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Resolução DIREC/CBHSF nº 49, de 01 de fevereiro de 2017. **Dispõe sobre os procedimentos a serem observados para apoio às atividades da Fiscalização Preventiva e Integrada – FPI**, com recursos da cobrança pelo uso das águas. Maceió/AL, 01 de fevereiro de 2017.

CEF – Caixa Econômica Federal. **SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.** Relatório de Insumos e Composições – FEV/18 - COM DESONERAÇÃO. Disponível em: <www.caixa.gov.br>. Acesso em: 28 mar. 2018.

CERB – Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia. Disponível em: <<http://www.cerb.ba.gov.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

CIMVI – Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí. Licitação nº 003/2018. **Licitação compartilhada para órgãos e entidades dos entes da federação consorciados.** Timbó, SC, 06 mar. 2018.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 5, de 10 de abril de 2000.** Publicada no D.O.U de 11 de abril de 2000.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. **Fica instituída a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.** Publicado no DOU em 17/12/2003.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008. **Dispõe sobre procedimentos gerias para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.** Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CNRH%20n%C2%BA%2091.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2017.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 108, de 13 de abril de 2010. **Aprova os valores e mecanismos para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Publicado no D.O.U. em 27/05/2010.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 114, de 10 de junho de 2010. **Delega competência à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da**



Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Publicada no D.O.U. em 30/06/2010.

CODEVASF – Companhia de desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.
Censo frutícola do nordeste brasileiro – 2001. Brasília, 2002.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba.
Licitações. Disponível em: <<http://licitacao.codevasf.gov.br/licitacoes/3a-superintendencia-regional-petrolina-pe/concorrenca/>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. **Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.** Brasília, DF, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=43>>. Acesso em: 18 out. 2017.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 274, de 25 de janeiro de 2001. **define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: 16 out. 2017

CONAMA – Conselho Nacional do Meio ambiente. Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001. **Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.**

CONAMA – Conselho Nacional do Meio ambiente. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.**

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento**, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2017.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 397, de 03 de abril de 2008. **Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA N° 357, de 2005**, que 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. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>>. Acesso em: 16 out. 2017.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes**, complementa e altera a Resolução N°357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 16 out. 2017.

CONSELHO DAS CIDADES. Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009. **Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.**

CONSTRUÇÃO MERCADO - **Custo de Infraestrutura de Loteamentos.** Disponível em:



<<http://construcaomercado.pini.com.br/>>. Acesso em: 07 de mar. 2018.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais: Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** – Diagnóstico do Município de Macururé, Bahia. Salvador: CPRM, 2005 Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/17270/Rel_Macurure.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 out. 2017 .

CREA-PR. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná. **Drenagem Urbana**. Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar. Paranavaí, 2014.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. **Manual de Custos Rodoviários. Volume IV. Composição de custos unitários de referência. Tomo 3 - Drenagem e outros custos**. 3ª Edição, Rio de Janeiro, RJ, 2003.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. **Composição de Preços Unitários de Pavimentação**. 2ª Edição, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. **Manual de Drenagens de Rodovias**. 2ª Edição, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

ELOY, E.J.S. **Custos de Urbanização: Conceitos e Parâmetros**. XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Canela, RS, 2010.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento. UNP – Unidade Regional de Paulo Afonso/BA. **Relatório sobre as condições operacionais do SAA Macururé**. EMBASA, 2013.

EMBASA – Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A. **Relatório Anual para Informação ao Consumidor** 2015. Disponível em: <http://www.embasa.ba.gov.br/centralservicos/images/relatoriopcs/2015/UNP/raic2015_unp_abare.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2016.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. **Central de serviços, informações sobre a qualidade da água**. Disponível em: <http://www.embasa.ba.gov.br/centralservicos/index.php?option=com_content&view=article&id=163>. Acesso em: 03 out. 2017.

EMBASA – Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A. **Informações – Tarifas**. Disponível em: <<http://www.embasa.ba.gov.br/centralservicos/index.php/tarifas?informacoes=sim>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Preço Médio de Veículos. 2018**. Disponível em: <<http://www.fipe.org.br/>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** 2008. IBGE, 2008. Disponível em:



<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/abare/pesquisa/30/30051>>. Acesso em: 16 out. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas Hidrogeológico do Brasil. 2013.** IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Hidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-4267.html>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Canal de Banco de Dados – Cidades.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 15 out. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 1991.** IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2000.** IBGE, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2010.** IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Edição 2017.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA.** IBGE, 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI.** IBGE, 2018. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/sinapi/defaultindice.shtm>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia. Portaria INEMA nº 14.111, de 13 de fevereiro de 2016. **Define os documentos e estudos necessários para requerimento junto ao INEMA dos atos administrativos para regularidade ambiental de empreendimentos e atividades no Estado da Bahia**, revoga a Portaria INEMA nº 8578/2014 e dá outras providências.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico de Resíduos Sólidos da Construção Civil.** IPEA, 2012.

JUCÁ, JOSÉ FERNANDO & LIMA, JOSÉ & ANDRADE LIMA, DANUZA & MARIANO, MARIA & LUCENA, LUCIANA & FIRMO, ALESSANDRA LEE. **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão.** 2014. 78 p.

LELIS, M. P. N. Governo Federal. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano de Saneamento Básico.** Rio de Janeiro, 09/06/2011. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/download/apresentacoes/pmat/9ap1_Plano_Saneamento_junho_2011_RJ.pdf>. Acesso



em: 08 jun. 2016.

MCIDADES – Ministério das Cidades. SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento. **Ministério das 432 Cidades**. 2008. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

MCIDADES – Ministério das Cidades **Manual de Orientações Técnicas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares**. 2009.

MCIDADES – Ministério das Cidades. **Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. 2ª Ed. MCIDADES, Brasília, 2011.

MCIDADES – Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico: PLANSAB**. 2013.

MCIDADES. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **SNIS: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. SNIS, 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

MCIDADES – Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **SNIS – Série Histórica**. SNIS, 2011-2015. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: 10 out. 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados**. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco**. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília, 2006. 148 p.

MOURA, P.M. **Avaliação Global de Sistemas de Drenagem Urbana**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004.

MS – Ministério da Saúde. GM – Gabinete do Ministro. Portaria/GM/N.º 0013, de 15 de janeiro de 1986. **Estabelece a classificação das Águas Interiores no Território Nacional**, a fim de que seja apreciado pelo Plenário do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, em sua 9ª Reunião Ordinária.

MS – Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**.

MS – Ministério da Saúde. SIOPS – Sistema de Informação sobre Orçamento Público em Saúde. **Portal da Saúde**. Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/siops>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

PACHECO, R. P. **Custos para Implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2011, 116 p.

PORTO, R.M. **Hidráulica básica**. 4. ed. São Carlos: USP, EESC, 2006, 540 p.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Licitações**. Sanepar, 2013. Disponível



em: <<http://licitacoes.sanepar.com.br/licitacoesObrasEngenharia.aspx>> Acesso em: 16 mai. 2013.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Licitações**. Sanepar, 2015. Disponível em: <<http://licitacoes.sanepar.com.br/licitacoesObrasEngenharia.aspx>> Acesso em: 21 jun. 2015.

SILVANA TORQUATO. Operação Carro–Pipa leva água a 171 municípios atingidos pela estiagem: Vida Urbana. **Jornal da Paraíba**. Recife, 5 jun. 2016. Disponível em: <http://www.jornaldaparaiba.com.br/vida_urbana/operacao-carro-pipa-leva-agua-a-171-municipios-atingidos-pela-estiagem.html>. Acesso em: 20 nov. 2017.



APÊNDICE A – RELATÓRIO DA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O GT-PMSB

No dia 27 de junho de 2018, às 09:00, foi realizada a apresentação preliminar do Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico para o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé.

A reunião iniciou com uma apresentação detalhada do documento, e em seguida foram feitas discussões, correções e complementações de informações. Dentre estas, foi informado que recentemente o município recebeu uma notificação do CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) referente ao lixão do município. As correções e complementações foram incluídas no documento consolidado.

A Figura 49 e a Figura 50 apresentam registros fotográficos da reunião de apresentação Produto 3 para o GT-PMSB de Macururé. A lista de presença é apresentada na Figura 51.



Figura 49 – Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Figura 50 – Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



ATA DE REUNIÃO Nº 05/18-Macururé
Contrato nº 18/2017

DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
27/06/2018	Prefeitura Municipal de Macururé	9:00	14:00

ASSUNTO GERAL

Reunião de apresentação do Prognóstico Preliminar Atual dos Serviços de Saneamento Básico, atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Macururé/BA.

PARTICIPANTES

Nome	Departamento	Assinatura
Joaquim Lagre S. Gomes	SEC. FINANÇAS	
Glauco Bruno J. P. de Carvalho	SEC. ADMINISTRAÇÃO	
José Milton dos S. Damasceno	ADAB	
José Roberto S. da Costa	SEC. AGRIC. MEIO AMBI.	
ADOLFO P. G. FILH	PATRIOMÔNIO	Adolfo P. G. Filh.
Gustavo Vieira da Costa	SEC. AGRIC. MEIO AMBI.	
Martalia M. M. de Paula	Sec. Infraestrutura	
Luiz Carlos de Paula	Sec. Saúde	
Arthur Oliveira Hilário	MYR Prefeitos	
Bruno Gomes Amorim	ENVEX	Bruno G. Amorim
Bárbara de Amorim	ENVEX	

Figura 51 – Lista de presença da reunião de apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.





APÊNDICE B – RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS DE DIVULGAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB

No dia 18 de julho de 2018, às 09:00 e às 15:00, foram realizadas as Audiências Públicas para Divulgação dos Programas e Ações Necessárias para o Saneamento Básico, respectivamente no sede do município de Macururé e no distrito de Formosa, sendo esta uma atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A Audiência Pública é um espaço de legitimação e transparência das decisões políticas, refletidas nas decisões administrativas e/ou legislativas, sendo assim, um instrumento de conscientização e participação social. Tal espaço foi aberto para toda a população que assim, pode receber informações e ser ouvida, além de exercitar a defesa das questões e o contraditório.

As audiências tiveram como objetivo institucionalizar a participação da sociedade nas atividades de planejamento, gestão e controle do saneamento do município, sendo um espaço público para o debate, reflexão e aprofundamento dos temas do plano.

Metodologia

Para estas audiências públicas, a abertura e apresentação dos eventos foram realizadas pela equipe da EnvEx Engenharia e Consultoria, pelo representante do CBHSF, Sr. Almacks Luiz Silva, pelo Secretário Municipal de Meio Ambiente Agricultura e Pecuária de Macururé, Sr. Gustavo Vieira da Costa, e a representante da Agência Peixe Vivo, Sra. Jacqueline Evangelista Fonseca. Após a abertura foram abordados, pela equipe da EnvEx Engenharia e Consultoria, os seguintes temas:

- **O que é Plano Municipal de Saneamento Básico:** foram



apresentados os eixos que compõem o saneamento básico, bem como as legislações pertinentes, entre outros;

- **Principais etapas de elaboração do PMSB:** foram apresentadas as etapas de elaboração do PMSB, as quais consistem na entrega de seis produtos; e
- **Resumo do diagnóstico atual dos serviços de saneamento básico:** foi apresentada a situação das infraestruturas existentes relacionadas aos quatro eixos do saneamento básico, além das carências identificadas e necessidades de melhoria.
- **Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico:** foram apresentados possíveis cenários futuros para o município, além dos programas projetos e ações necessários para os quatro eixos do saneamento básico.

Após a apresentação, a população e demais presentes puderam apresentar suas considerações e dúvidas; estas serão apresentadas em item específico.

Nos próximos itens desta seção são apresentadas as estratégias de mobilização e divulgação utilizadas, materiais produzidos, lista de presença dos participantes, fotos e ata da reunião com os principais aspectos discutidos e atendimento às colocações apresentadas pelos participantes.

Mobilização Social e Estratégia de Divulgação

Como instrumentos de divulgação dos eventos foram utilizadas mídias comuns, tais como panfletos, cartazes e carro de som. Foi criada uma página pública em rede social por ser de amplo acesso e gerar repercussão. Esta foi divulgada aos moradores de Macururé por meio do GT-PMSB. A página traz informações sobre o andamento do PMSB bem como divulgação dos eventos públicos abrangendo o PMSB em elaboração. O endereço desta página é <https://www.facebook.com/pmsb.macurure>. As informações sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico são divulgadas na página por meio de imagens e vídeos desenvolvidos pela equipe da EnvEx Engenharia e Consultoria. Como o município é de pequeno porte, o meio de divulgação de maior impacto são os carros de som e,



por essa razão esse meio foi priorizado. Outra forma utilizada foi à divulgação por meio do aplicativo de mensagens online Whatsapp. As divulgações no aplicativo de mensagem online foram realizadas nos dias 27 de junho de 2018 e nos dias 02, 06, 12 e 17 de julho de 2018 as mensagens de divulgação foram replicadas, pelos membros do GT, às suas redes de contatos.

De maneira geral, foram utilizados os seguintes instrumentos de divulgação:

- Cartazes;
- Panfletos;
- Carros de som;
- Redes sociais – páginas de divulgação sobre o plano; e
- Propaganda do CBHSF.

Além destas estratégias de divulgação e mobilização, são fornecidos, nos materiais de divulgação o telefone e e-mail de contato para a ouvidoria sobre o PMSB de Macururé.

Os materiais produzidos para a divulgação e mobilização para a audiência pública são apresentados a seguir. Os cartazes utilizados para a divulgação das duas audiências públicas são apresentados na Figura 52. Para cada audiência, foram impressos 15 cartazes; estes foram dispostos em lugares estratégicos no município (mercados, casa lotérica, igreja e outras localidades).

Os panfletos utilizados para a divulgação das duas audiências são apresentados na Figura 53 e na Figura 54. Para cada audiência foram impressas e distribuídas 100 unidades. A distribuição ocorreu em diversos locais e comunidades do município. A Figura 55 mostra a distribuição de cartazes e panfletos e a Figura 56 mostra a divulgação da audiência na página do CBHSF.



Figura 52 – Cartazes utilizados para a divulgação das audiências públicas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Figura 53 – Frente dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Você sabe o que é saneamento básico?



Saneamento Básico é um conjunto de medidas que visam preservar ou melhorar as condições do meio ambiente com a finalidade de promover a saúde, minimizar a poluição, melhorar a qualidade de vida e incentivar a economia. Inclui quatro componentes:

- Abastecimento de Água Potável,
- Esgotamento Sanitário,
- Manejo de Resíduos Sólidos, e
- Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) - órgão formado pelo poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água - tem como função gerir os recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF). Com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água na BHSF, o Comitê está financiando a elaboração dos Planos de Saneamento Básico de 42 municípios, dentre eles está o Município de Chorrochó!



Você pode contribuir participando das audiências públicas de Divulgação do Diagnóstico Atual dos Serviços de Saneamento Básico e de Divulgação dos Programas e Ações Necessárias.

Fique atento às datas e participe!!



Figura 54 – Verso dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

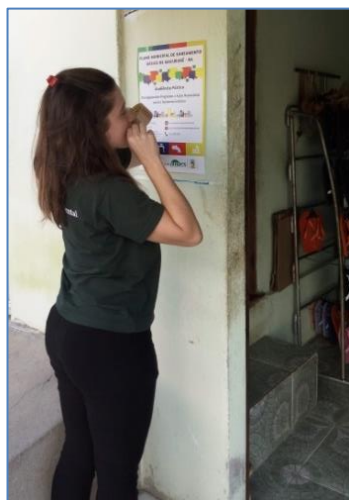


Figura 55 – Distribuição de cartazes e panfletos na sede de Macururé, no distritos de Formosa.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

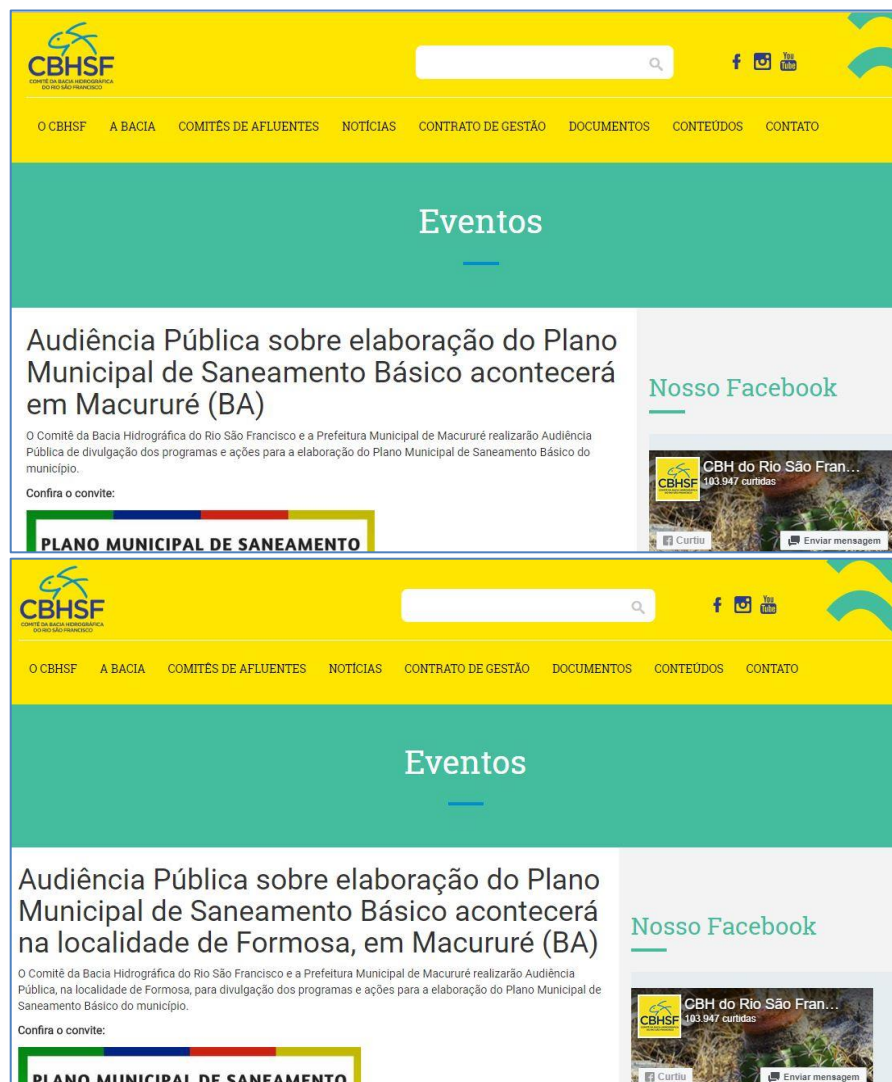


Figura 56 – Divulgação das audiências na página do CBHSF (disponível em <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-em-macurure-pe/> e <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-na-localidade-de-formosa-em-macurure-pe/>)

Fonte: CBHSF, 2018.

Além dos materiais impressos, foram utilizados carros de som, e mídias sociais para a divulgação das audiências. No total, foram oito horas de divulgação com moto de som na área urbana (Praça Municipal e proximidades) entre os dias 12 e 17 de julho de 2018 e em Formosa a divulgação foi feita durante 9 entre os dias 15 e 18 de julho de 2018. O seguinte texto foi utilizado para as divulgações em carro de som:



Você sabe como está o Saneamento Básico de Macururé?

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura Municipal de Macururé convidam a participar da Audiência Pública de Divulgação dos Programas e Ações Necessárias para o Saneamento Básico. Serão realizadas duas audiências: no dia 18 de julho às 09h na Câmara de Vereadores em Macururé e no dia 18 de julho às 15h em Formosa.

Participe!

Para as mídias sociais, foi divulgado um modelo reduzido de cartaz, conforme demonstra a Figura 57.



Figura 57 – Divulgação das audiências públicas em mídia social.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Dentre as estratégias de mobilização programadas, a EnvEx ofereceu ao Secretário de Saúde, o Sr. Tiago Peixinho, o valor de R\$130,00, correspondente a



uma ajuda de custo para que os agentes de saúde pudessem participar, tal atividade teve um resultado satisfatório, possibilitando a participação dos agentes de saúde das comunidades de Sansaité e Salgado do Melão.

Audiência da sede de Macururé – 18 de julho de 2018

No dia da audiência, a partir das 08:00, o local foi preparado para receber o evento, com a organização de cadeiras, escolha de melhor local para exposição do Datashow e espaço reservado para *coffee break*.

A abertura da audiência ocorreu às 09:45, com as boas vindas aos presentes realizada pela equipe técnica da EnvEx Engenharia e Consultoria apresentando os presentes na audiência, seguida da palavra do Sr. Gustavo Vieira da Costa (Secretário de Meio Ambiente). Em seguida o Sr. Almacks Luis Silva, representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco reforçou a importância do PMSB para o município e da colaboração e participação de todos e, principalmente, a importância do rio São Francisco.

Na sequência, o Eng. Bruno Gomes Camargo, da EnvEx Engenharia e Consultoria, apresentou o conteúdo referente ao tema da audiência pública: a apresentação teve início com a introdução do que é o saneamento básico e suas quatro componentes (abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem urbana), o que é o Plano Municipal de Saneamento Básico, suas principais etapas de elaboração, um resumo do diagnóstico atual dos serviços de saneamento básico no município, e logo após o Prognóstico, e Programas, Projetos e Ações necessárias. O material utilizado na apresentação é reproduzido na sequência. Também segue o relatório fotográfico da audiência, lista de presença, contribuições, e considerações finais.

Apresentação da Audiência na sede de Macururé



O QUE É SANEAMENTO BÁSICO?



ABASTECIMENTO DE ÁGUA



ESGOTAMENTO SANITÁRIO



DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS



RESÍDUOS SÓLIDOS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO






- ▶ Lei nº 11.445/2007
- ▶ Lei de Saneamento Básico



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	PRODUTO 1 - PLANO DE TRABALHO, PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
	PRODUTO 2 - DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
	PRODUTO 3 - PROGRAMA DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
	PRODUTO 4 - INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO
	PRODUTO 5 - PLANO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO
	PRODUTO 6 - RELATÓRIO FINAL DO PMSB- DOCUMENTO SÍNTESE

PARTICIPAÇÃO POPULAR





DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MACURURÉ - BA



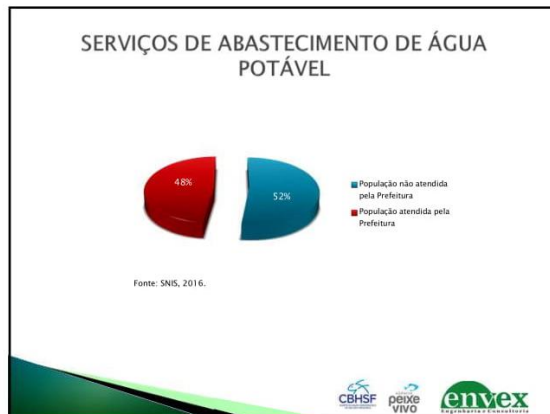
SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Titular:
Prefeitura Municipal de Macururé

Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água*
Prefeitura Municipal de Macururé
Secretaria Municipal de Obras

- Em processo a criação do SAAE de Macururé
- Serviço Autárquico de Água e Esgoto





SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- A rede coletora foi implantada
- Estação de tratamento de esgoto construída pela CODEVASF





SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO

Comunidades Rurais



Fonte: EnvEx (2017).



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diagnóstico da Situação dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

- Secretaria de Saúde:
 - Gerenciamento de Resíduos na Unidade Básica de Saúde;
- Coleta e transporte:
 - Coleta da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- Destinação final:
 - Lixão em vala separada.



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diagnóstico da Situação dos Resíduos da Construção Civil (RCC)

- Prefeitura coleta e destina para o lixão;
- Materiais usados em aterros particulares;



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Disposição Final

- Lixão Municipal;
- 1 km da sede;
- Recebe todos os tipos de resíduo;
- Não existem catadores;
- Era cercado porém o arame foi furtado.



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Disposição Final



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS





SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Principais Problemas de Gestão

- ▶ A coleta não atende as comunidades rurais;
- ▶ Sem receita de arrecadação;
- ▶ Município não possui coleta coletiva;
- ▶ Destinação inadequada dos resíduos, principalmente RSS;
- ▶ Não possui programa de coleta de Resíduos Especiais;



MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Titular:

Prefeitura Municipal de Macururé

Gestão do Serviços de Drenagem Urbana
Prefeitura Municipal de Macururé
Secretaria de Infraestrutura



MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

- ▶ Localização de Problemas Relacionados ao Sistema de Drenagem Urbana;



Fonte: EnvEx (2017).



MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Deficiências de Infraestrutura

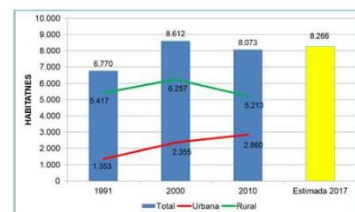
- ▶ Falta de pavimentação;
- ▶ Sem cadastro de arruamento;
- ▶ Não exige projeto para abertura de novos lotes e ruas;



Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico



PROJEÇÃO POPULACIONAL



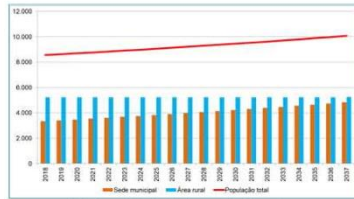
Evolução populacional total, urbana e rural em Macururé
Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010) e estimativa populacional para 2017 (IBGE, 2016).





PROJEÇÃO POPULACIONAL

ANO	SEDE	RURAL	TOTAL
2018	3.340	5.221	8.561
2037	4.830	5.238	10.068



Evolução populacional total, urbana e rural em Macururé



ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS



CENÁRIOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2016 (81%)	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	-
Consumo médio per capita (L/hab.dia)	Manutenção do consumo per capita de água calculado para o ano de 2016 (84,80 L/hab.dia)	Elevação do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento
Índice de perdas na distribuição (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2016 (31,58%)	Elevação do índice de perdas na distribuição ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



CENÁRIOS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%)	Manutenção da situação atual - sem coleta	Atendimento de 86% da população da sede	Atendimento de 100% da população da sede
Índice de tratamento de esgoto	Manutenção da situação atual - sem tratamento	93% do esgoto coletado tratado	100% do esgoto coletado tratado

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



CENÁRIOS – RESÍDUOS SÓLIDOS

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Índice de geração per capita	Manutenção da geração per capita de resíduos calculada para 2017	Elevação da geração per capita de resíduos com o aumento da população
Índice de cobertura da coleta domiciliar	Manutenção do índice da coleta domiciliar estimada para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta domiciliar ao longo do horizonte do plano
Índice de cobertura da coleta seletiva	Manutenção do índice de cobertura de coleta seletiva para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta seletiva ao longo do horizonte de planejamento
Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do índice de recuperação de recicláveis para o ano de 2017	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



CENÁRIOS – DRENAGEM URBANA

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Número de áreas com ponto de alagamento	Manutenção do número de áreas com ponto de alagamento	Redução do número de áreas com ponto de alagamento
Índice de vias pavimentadas na área urbana	Manutenção do índice de vias pavimentadas na área urbana	Elevação do índice de vias pavimentadas na área urbana

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.





PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

- ✓ Imediato: até 2 anos;
- ✓ Curto prazo: 2 a 4 anos;
- ✓ Médio prazo: entre 4 e 8 anos;
- ✓ Longo prazo: entre 8 e 20 anos; e
- ✓ Permanente: Deve iniciar no prazo definido e permanecer ao longo de todo o horizonte de planejamento.



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazos/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana						
1. Elaborar estudos e projetos para melhoria e/ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água.	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca	R\$ 54.308,00			
2. Ampliar a produção e reservação da sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura			R\$ 577.708,00	R\$ 2.026.336,79
3. Recuperar a adutora Sale na sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura		R\$ 712.500,00		
4. Ampliar a rede de distribuição e ligações prediais de água da sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 24.004,14	R\$ 66.523,31	R\$ 177.606,59	R\$ 683.004,07
5. Ampliar o índice de micromedição da sede municipal.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 6.221,86	R\$ 16.822,12	R\$ 44.935,90	R\$ 172.945,22

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



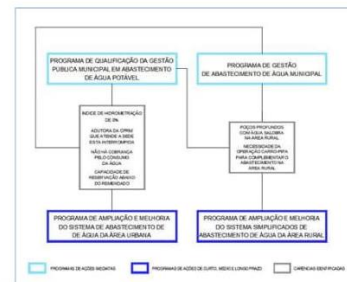
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CARÊNCIAS

- ✓ Capacidade de reservação abaixo do recomendado;
- ✓ Adutora do poço da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), que atende a sede, está interrompida;
- ✓ Não há cobrança pelo consumo da água;
- ✓ Poços profundos com água salobra na área rural;
- ✓ Necessidade da Operação Carro-Pipa para complementar o abastecimento na área rural;
- ✓ Índice de hidrometração de 0%;



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS

- Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável
- Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal

PROGRAMAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

- Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana
- Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CARÊNCIAS

- ✓ A sede municipal possui rede coletora de esgoto parcialmente implantada, porém ainda não está em operação;
- ✓ Inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área urbana e rural;
- ✓ Falta de conhecimento da população quanto aos sistemas individuais de tratamento de esgoto, tanto para construção quanto manutenção.







PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – DRENAGEM URBANA

CARÊNCIAS

- Falta de pavimentação na maior parte da sede municipal;
- Inexistência de cadastro de arruamento;
- Não exigência de projetos de drenagem para abertura de novos loteamentos e ruas;
- Inexistência de galerias, bocas de lobo e outros sistemas de microdrenagem;
- Ocorrências de alagamentos na localidade de Formosa.



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – DRENAGEM URBANA



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – DRENAGEM URBANA

PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS

- Programa de Gestão de Drenagem Urbana

PROGRAMAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

- Programa de Pavimentação
- Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Equipamentos de Drenagem



OBRIGADO



www.facebook.com/pmsb.macurure
pmsb.macurure@envexengenharia.com.br
 (41) 3053-3487





Relatório Fotográfico da Audiência Pública da sede de Macururé





Ata da Audiência da sede de Macururé e Lista de Presença



Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé



ATA DE REUNIÃO Nº 06/18 – Macururé
Contrato nº 18/2017

DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
18/07	Prefeitura Municipal de Macururé – Câmara Municipal	09:00	11:30

ASSUNTO GERAL

Audiência Pública do Prognóstico Preliminar Atual dos Serviços de Saneamento Básico, atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Macururé/Ba.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
1	Wl do Socorro Ribeiro	ACS PSF Sanaite	Wl do Socorro Ribeiro dos Santos
2	Tone Gomes Lima	ACS PSF Salgado de Mello	Tone Gomes Lima
3	Graciele Turcuro dos Santos	ACS PSF Salgado de Mello	Graciele Turcuro dos Santos
4	Adelaine Gomes da Silva	ACS PSF Salgado de Mello	Adelaine Gomes da Silva
5	Marcia Angélica S. Silva	ACS PSF Salgado de Mello	Marcia Angélica S. Silva
6	Almado Luiz Gil	SEC. CCR SF	Almado Luiz Gil
7	Marqueline C. Fontes	Agência Peixe Vivo	Marqueline C. Fontes
8	Gustavo Viana de Castro	part. de Mourão	Gustavo Viana de Castro
9	José Nilton dos S. Romão	part. de Macururé	
10	Geisy Costa S. C.	PROTECTORIA	
11	Teófilo A. S. Gomes	Pref. MACURURÉ	
12	Felício Rodrigues da Silva	ACS	
13	Matalia Mendes	Sec. Informativa	
14	Leonardo Gomes de Azevedo	A.C.S. SANTO ANTONIO	
15	do ce) anacard do silv	ACS	
16	Caroline Gonçalves de Azevedo	Secretaria Educação	
17	Vanessa Colares S. Gomes	Secretaria Educação	
18	Doraci Gomes da Silva	A.C.S. Sede	
19	opção bureau S. P.	OSERS MACURURÉ	



DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
18/07	Prefeitura Municipal de Macururé – Câmara Municipal	09:00	11:30

ASSUNTO GERAL

Audiência Pública do Prognóstico Preliminar Atual dos Serviços de Saneamento Básico, atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Macururé/Ba.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
20	Luiz Carlos Pinheiro	Sec. M. Saúde	Luiz Carlos Pinheiro
21	Mayana Heike Melo	Sec. M. Assistência	Mayana Heike M. Melo Macêdo
22	Diana M. Cancelli	Envex	Diana Maria Cancelli
23	Roberto José Soares de Godd	Sec. de Administração	Roberto
24	Suzete S. Freis Cruz	Câmara	Suzete
25	Wagner Mesias	A.C.C.M.	Wagner
26	Osvaldo Pereira F. Romão	A.O.S. Sede	Osvaldo
27	Arildo R. G. Filho	Setor Tributos	Arildo
28	Marlene Gomes de Sousa	A.C.S. Sede	Marlene
29	Jacqueline Brito de M. Moura	Secretaria Assistência Social	Jacqueline Brito de M. Moura
30	Fernanda Almeida Souza	Assistente Social	Fernanda
31	Josine Simenelly D. Silva	Costura e Alta Costura	Josine
32	Nilma Rodrigues	Cel. de A.C.	Nilma
33	Bonifácio de Araújo	ENVEX	Bonifácio
34	Reginaldo C. da Costa	ACS	Reginaldo
35	José Otávio de S. Jesus	AGENDHA	José Otávio
36	Luiz Carlos de A. G.	ACS Sede	Luiz Carlos
37	Márcia Matos	ACS Macururé/Ba	Márcia
38	Anderson G.	VERLADOK	Anderson
39	Edson José da Silva Brito	Sec. M. Saúde	Edson
40	George Almeida Brito	Comerciante	George



DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
18/07	Prefeitura Municipal de Macururé – Câmara Municipal	09:00	11:30

ASSUNTO GERAL

Audiência Pública do Prognóstico Preliminar Atual dos Serviços de Saneamento Básico, atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Macururé/Ba.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
41	Marcelo Alexandre		Marcelo Alexandre
42	Vitor H. Carvalho	Mya Projetos	
43	Bruno Gomes Camargo	ENVEX	Bruno J. Camargo
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			





Colocações dos Participantes da Audiência da sede de Macururé

Após a apresentação do conteúdo referente ao tema da audiência, foi aberta a palavra para que os presentes fizessem questionamentos, observações e contribuições. Dentre as colocações estão:

- O Sr. Adolfo, membro do Grupo de Trabalho, indicou que o mapa de arruamento está 90% concluído;
- O Sr. Gustavo Vieira, Secretário de Meio Ambiente, ressaltou algumas atividades de destinação dos resíduos no município, tais como: reaproveitamento de pneus para construção de cercas, lixo orgânico como alimentação para os animais, latas de alumínio para atividades nas escolas e Secretaria de Assistência Social. Apontou também a necessidade de organização de cooperativas de reciclagem e da coleta seletiva no município;
- O Sr. Almacks falou da importância de incentivo para criação de uma cooperativa de reciclagem no município de Macururé;
- A Sra. Geane falou da necessidade de implantação da SAAE e da cobrança pela água desde que exista abastecimento de água para toda a população. Falou também da necessidade da hidrometração. Também comentou que é inviável que a população rural pague pela água;
- A Sra. Adelice complementou a questão de cobrança de abastecimento, e ressaltou a necessidade de que água a ser fornecida seja realmente tratada;
- O Sr. Almacks, ressaltou os princípios da Lei 11.445/2007 que estabelece as diretrizes para o saneamento básico, principalmente quanto à competência do município para os serviços básicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana;
- O Sr. Messias apontou a necessidade de que as comunidades sejam independentes para definir como será o abastecimento de água, e para que a SAAE não possa se beneficiar financeiramente com o abastecimento;
- O Sr. João Manoel da Silva falou que a cobrança de taxa pode fazer com que a população se conscientize em relação ao uso da água.



Ressaltou também a necessidade de controle do uso da água nas comunidades mais distantes abastecidas por meio de adutoras;

- O Sr. George levantou a questão de que a gestão do sistema de abastecimento de água não funciona, e que a taxa deve ser cobrada de acordo com as demandas e necessidades;
- A Sra. Geane comentou que, após a instalação das adutoras, a população passou a permanecer na área rural do município;
- Sr. Gustavo falou sobre o SAAE novamente. Disse que em longo prazo será necessário realizar a cobrança da água, mesmo que seja a tarifa social para água destinada para o consumo humano, e há possibilidade da prefeitura fornecer, como contrapartida, água para consumo animal. Destacou que, com a implementação do PMSB, o município terá condições de buscar recursos para o saneamento básico.

As considerações dos presentes, no que cabe ao conteúdo do prognóstico, foram inseridas ao longo do texto; em relação às demais, serão consideradas nos demais produtos.

Audiência de Formosa – 18 de julho de 2018

No dia da audiência, a partir das 14:00, o local foi preparado para receber o evento, com a organização de cadeiras, escolha de melhor local para exposição do Datashow, espaço reservado para *coffee break* e recepção.

A abertura da audiência ocorreu às 15:30, com as boas vindas aos presentes realizada pela equipe técnica da EnvEx Engenharia e Consultoria, seguida da palavra do Sr. Gustavo Vieira da Costa (Secretário de Meio Ambiente). Em seguida o Sr. Almacks Silva, representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco reforçou a importância do PMSB para o município, da colaboração e participação de todos, e principalmente da importância do rio São Francisco.

Na sequência, o Eng. Bruno Gomes Camargo, da EnvEx Engenharia e Consultoria, fez a apresentação relacionada ao tema da audiência cujo conteúdos contemplaram uma introdução sobre o que é o Saneamento Básico e suas quatro



componentes (abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e drenagem urbana), o que é o Plano Municipal de Saneamento Básico e suas principais etapas de elaboração, seguida da apresentação de um resumo do diagnóstico atual dos serviços, - seguido do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações necessárias para o saneamento de Macururé. O material utilizado na apresentação é reproduzido na sequência. Também segue o relatório fotográfico da audiência, lista de presença, contribuições, e considerações finais.

Apresentação da audiência de Formosa



O QUE É SANEAMENTO BÁSICO?

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

RESÍDUOS SÓLIDOS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

- ▶ Lei nº 11.445/2007
- ▶ Lei de Saneamento Básico

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	PRODUTO 1 - PLANO DE TRABALHO, PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
	PRODUTO 2 - PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
	PRODUTO 3 - PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
	PRODUTO 4 - PROGNÓSTICO DE IMPLANTAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA
	PRODUTO 5 - PROGNÓSTICO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO
	PRODUTO 6 - RELATÓRIO FINAL DO PMSB- DOCUMENTO SÍNTESE

PARTICIPAÇÃO POPULAR

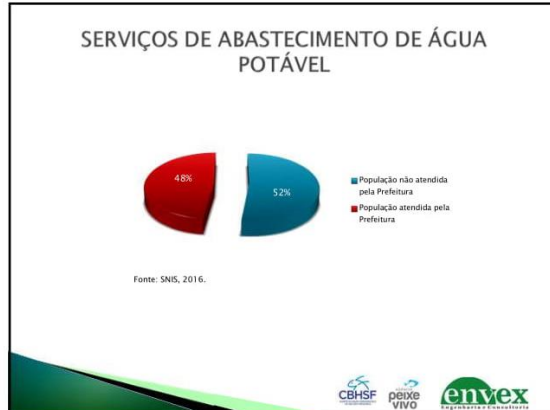
DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MACURURÉ - BA

SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Titular:
Prefeitura Municipal de Macururé

Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água*
Prefeitura Municipal de Macururé
Secretaria Municipal de Obras

- Em processo a criação do SAAE de Macururé
- Serviço Autárquico de Água e Esgoto



SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- A rede coletora foi implantada
- Estação de tratamento de esgoto construída pela CODEVASF



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO

Fonte: EnvEx (2017).

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO

Comunidades Rurais



Fonte: EnvEx (2017).

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diagnóstico da Situação dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

- ▶ Secretaria de Saúde:
 - Gerenciamento de Resíduos na Unidade Básica de Saúde;
- ▶ Coleta e transporte:
 - Coleta da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária;
- ▶ Destinação final:
 - Lixão em vala separada.

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diagnóstico da Situação dos Resíduos da Construção Civil (RCC)

- ▶ Prefeitura coleta e destina para o lixão;
- ▶ Materiais usados em aterros particulares;



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Disposição Final

- ▶ Lixão Municipal;
- ▶ 1 km da sede;
- ▶ Recebe todos os tipos de resíduo;
- ▶ Não existem catadores;
- ▶ Era cercado porém o arame foi furtado.

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Disposição Final



SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS





SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Principais Problemas de Gestão

- ▶ A coleta não atende as comunidades rurais;
- ▶ Sem receita de arrecadação;
- ▶ Município não possui coleta coletiva;
- ▶ Destinação inadequada dos resíduos, principalmente RSS;
- ▶ Não possui programa de coleta de Resíduos Especiais;



MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Titular:

Prefeitura Municipal de Macururé

Gestão do Serviços de Drenagem Urbana
Prefeitura Municipal de Macururé
Secretaria de Infraestrutura



MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

- ▶ Localização de Problemas Relacionados ao Sistema de Drenagem Urbana;



Fonte: EnvEx (2017).



MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Deficiências de Infraestrutura

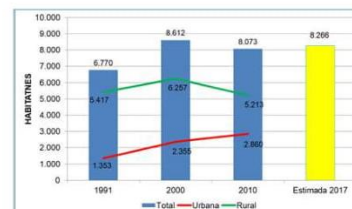
- ▶ Falta de pavimentação;
- ▶ Sem cadastro de arruamento;
- ▶ Não exige projeto para abertura de novos lotes e ruas;



Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico



PROJEÇÃO POPULACIONAL



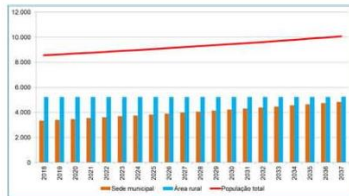
Evolução populacional total, urbana e rural em Macururé
Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010) e estimativa populacional para 2017 (IBGE, 2018).





PROJEÇÃO POPULACIONAL

ANO	SEDE	RURAL	TOTAL
2018	3.340	5.221	8.561
2037	4.830	5.238	10.068



Evolução populacional total, urbana e rural em Macururé



ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS



CENÁRIOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2016 (81%)	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	-
Consumo médio per capita (L/hab.dia)	Manutenção do consumo per capita de água calculado para o ano de 2016 (84,80 L/hab.dia)	Elevação do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento
Índice de perdas na distribuição (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2016 (31,59%)	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2016.



CENÁRIOS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%)	Manutenção da situação atual - sem coleta	Atendimento de 86% da população da sede	Atendimento de 100% da população da sede
Índice de tratamento de esgoto	Manutenção da situação atual - sem tratamento	93% do esgoto coletado tratado	100% do esgoto coletado tratado

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



CENÁRIOS – RESÍDUOS SÓLIDOS

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Índice de geração per capita	Manutenção da geração per capita de resíduos calculada para 2017	Elevação da geração per capita de resíduos com o aumento da população
Índice de cobertura da coleta domiciliar	Manutenção do índice de coleta domiciliar estimada para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta domiciliar ao longo do horizonte do plano
Índice de cobertura da coleta seletiva	Manutenção do índice de cobertura de coleta seletiva para o ano de 2017	Elevação do índice de coleta seletiva ao longo do horizonte de planejamento
Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do índice de recuperação de recicláveis para o ano de 2017	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



CENÁRIOS – DRENAGEM URBANA

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Número de áreas com ponto de alagamento	Manutenção do número de áreas com ponto de alagamento	Redução do número de áreas com ponto de alagamento
Índice de vias pavimentadas na área urbana	Manutenção do índice de vias pavimentadas na área urbana	Elevação do índice de vias pavimentadas na área urbana

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.





PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

- ✓ Imediato: até 2 anos;
- ✓ Curto prazo: 2 a 4 anos;
- ✓ Médio prazo: entre 4 e 8 anos;
- ✓ Longo prazo: entre 8 e 20 anos; e
- ✓ Permanente: Deve iniciar no prazo definido e permanecer ao longo de todo o horizonte de planejamento.



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana						
1. Elaborar estudos de projetos para melhoria ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água	Projeto	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária	R\$ 54.308,00			
2. Ampliar a produção e reservação da sede municipal	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura			R\$ 577.798,02	R\$ 2.020.336,79
3. Recuperar a adutora Sate na sede municipal	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura		R\$ 712.500,00		
4. Ampliar a rede de distribuição e ligações prediais de água da sede municipal	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 24.604,14	R\$ 66.522,31	R\$ 177.696,59	R\$ 683.904,07
5. Ampliar o índice de micromedida da sede municipal	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura	R\$ 6.221,88	R\$ 18.822,12	R\$ 44.655,80	R\$ 172.945,22

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



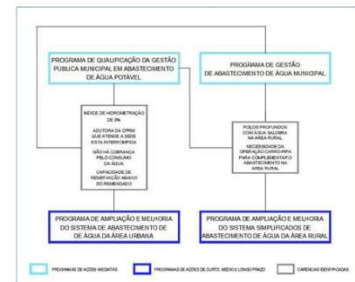
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CARÊNCIAS

- ✓ Capacidade de reservação abaixo do recomendado;
- ✓ Adutora do poço da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), que atende a sede, está interrompida;
- ✓ Não há cobrança pelo consumo da água;
- ✓ Poços profundos com água salobra na área rural;
- ✓ Necessidade da Operação Carro-Pipa para complementar o abastecimento na área rural;
- ✓ Índice de hidrometração de 0%;



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS

- Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável
- Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal

PROGRAMAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

- Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana
- Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CARÊNCIAS

- ✓ A sede municipal possui rede coletora de esgoto parcialmente implantada, porém ainda não está em operação;
- ✓ Inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área urbana e rural;
- ✓ Falta de conhecimento da população quanto aos sistemas individuais de tratamento de esgoto, tanto para construção quanto manutenção.





PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS

- Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário
- Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal

PROGRAMAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

- Programa de Implantação e Ampliação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário
- Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgotamento Sanitário
- Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – RESÍDUOS SÓLIDOS

CARÊNCIAS

- Inexistência de banco de dados ou histórico de informações sobre os serviços prestados na coleta e destinação final de resíduos sólidos;
- Falta de atendimento da coleta de resíduos nas comunidades rurais;
- Falta de coleta seletiva regular e associações de catadores;
- Disposição final irregular de resíduos sólidos;
- Acondicionamento e disposição final irregular dos resíduos de serviços de saúde;
- Acondicionamento e disposição final irregular dos resíduos de construção civil;
- Inexistência de coleta, pontos de entrega voluntária ou outro sistema de coleta para resíduos especiais e perigosos;
- Inexistência de programas de educação ambiental.



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – RESÍDUOS SÓLIDOS

PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS

- Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos
- Programa de Coleta Seletiva
- Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – RESÍDUOS SÓLIDOS

PROGRAMAS DE AÇÕES DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

- Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos
- Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos
- Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos
- Programa de Limpeza Urbana
- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Participação Social,
- Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – DRENAGEM URBANA

CARÊNCIAS

- Falta de pavimentação na maior parte da sede municipal;
- Inexistência de cadastro de arruamento;
- Não exigência de projetos de drenagem para abertura de novos loteamentos e ruas;
- Inexistência de galerias, bocas de lobo e outros sistemas de microdrenagem;
- Ocorrências de alagamentos na localidade de Formosa.



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – DRENAGEM URBANA



 PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS
 PROGRAMAS DE AÇÕES DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO
 CARÊNCIAS IDENTIFICADAS



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – DRENAGEM URBANA

PROGRAMAS DE AÇÕES IMEDIATAS

- Programa de Gestão de Drenagem Urbana

PROGRAMAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

- Programa de Pavimentação
- Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Equipamentos de Drenagem



OBRIGADO



f www.facebook.com/pmsb.macurure
 ✉ pmsb.macurure@envexengenharia.com.br
 ☎ (41) 3053-3487





Relatório Fotográfico da Audiência da sede de Formosa





Ata da Audiência de Formosa e Lista de Presença



Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé



ATA DE REUNIÃO Nº 07/18 – Macururé
Contrato nº 18/2017

DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
18/07	Colégio Ruy Barbosa – Povoado de Formosa – Macururé/BA	15:00	16:40

Formosa

ASSUNTO GERAL

Audiência Pública do Prognóstico Preliminar Atual dos Serviços de Saneamento Básico, atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Macururé/BA.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
1	<i>José Santana da Silva</i>	<i>Maradona Formosa</i>	
2	<i>Adriana Lima e Farias</i>	<i>Agência Peixe Vivo</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Romão Luiz de Azevedo</i>	<i>CCR SUBMÉDIO</i>	
4	<i>Paulo Roberto de F. de C. Costa</i>	<i>Sec. de Administração</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Adriano V. F. Filho</i>	<i>Setor de Manutenção</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Leandro Milton de Souza</i>	<i>Setor: PREFEITURA - AOAB</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>Vitor Hugo de Souza</i>	<i>Microcomputação</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>Silvia F. de Macedo</i>	<i>Maradona</i>	
9	<i>Doralice Neres Reis de Macedo</i>	<i>Maradona</i>	
10	<i>Bonifácio Aragão</i>	<i>ENVEX</i>	<i>[Signature]</i>
11	<i>João Carlos</i>	<i>de Serviços Sociais</i>	<i>[Signature]</i>
12	<i>Leandro Roberto de S. S.</i>	<i>Maradona</i>	
13	<i>Arlei Luis de Oliveira</i>	<i>Maradona</i>	
14	<i>Mauro Dias da Silva</i>	<i>Maradona</i>	
15	<i>Luiz Carlos de B. S.</i>	<i>Maradona</i>	<i>[Signature]</i>
16	<i>Felipe Rodrigues da Silva</i>	<i>PORTAL FORMOSA</i>	<i>[Signature]</i>
17	<i>Alvaro da Silva Santos</i>	<i>Maradona</i>	<i>[Signature]</i>
18	<i>Silviana Silva Reis</i>	<i>Maradona</i>	<i>Silviana</i>
19	<i>Marcela Santos Jairo</i>	<i>Estudante</i>	



ATA DE REUNIÃO Nº 07/18 – Macururé
Contrato nº 18/2017

DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
18/07	Colégio Ruy Barbosa – Povoado de Formosa – Macururé/BA	15:00	16:40

ASSUNTO GERAL
 Audiência Pública do Prognóstico Preliminar Atual dos Serviços de Saneamento Básico, atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Macururé/BA.

PARTICIPANTES			
	Nome	Departamento	Assinatura
20	Brasylva V. R. Santos	Estudante	
21	Camilla da Silva Santos	Estudante	
22	Rafaela de Jesus Alves	Estudante	
23	Micaela Soares	Estudante	
24	Suelton Gimenis	Estudante	
25	Isabela dos Santos	Estudante	
26	Serbinéia M. da Costa		
27	Leiciene Santos de Jesus	Estudante	
28	Maíse Cardoso	Estudante	
29	Thaynara Silva Brito	Estudante	
30	Thaynara Silva Brito	Estudante	
31	Roberto de Souza Brito		
32	Carine Ferreira	Estudante	
33	Maria Nazora	Estudante	
34	Neusa Regemberto Silva	Professora	
35	Alina Maciel	Estudante	
36	Priscilla F. Maciel	Professora	
37	Danielson dos Santos		
38	Manoel José de Sá		
39	Maria Helena Neta		
40	Angélica G. Santana		





DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
18/07	Colégio Ruy Barbosa – Povoado de Formosa – Macururé/BA	15:00	16:40

ASSUNTO GERAL

Audiência Pública do Prognóstico Preliminar Atual dos Serviços de Saneamento Básico, atividade integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Macururé/BA.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
41	Rita Maria Santos		
42	Diana Maria Anelli	ENVEX	Diana M. Anelli
43	Vinicius da Silva		
44	André Luiz da Silva		
45	David Bezerra		
46	Edson Carlos Silva Santos		
47	Jorge Mendes da Silva		
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			



Colocações dos Participantes da Audiência

Após a apresentação do Prognóstico, foi aberta a palavra para que os presentes fizessem questionamentos, observações e contribuições. Dentre os comentários e questionamentos levantados estão:

- A Sra. Maria Elena questionou se a implantação de rede de esgoto seria viável para o distrito de Formosa, e o Sr. Gustavo Vieira respondeu que não;
- Foi comentado que, na comunidade, o lixo costuma ser queimado para que os animais não comam;
- A Sra. Maria Elena comentou sobre a dependência que a população tem do abastecimento de água realizado por carro-pipa (exército), e que muitos dos poços abertos possuem água salobra;
- Também foi comentado sobre a necessidade de cadastramento das famílias para receber água por meio de carros-pipa, e que a implantação e ampliação das adutoras substituem, ou pelo menos reduzem, a dependência dos carros-pipa.

As considerações dos presentes, no que cabe ao conteúdo do documento, foram inseridas ao longo do texto; em relação às demais, serão consideradas nos demais produtos.

Considerações Finais

Em ambas as audiências houve grande participação da população, e de representantes da sociedade civil e organizada do município. Isto foi importante para a validação dos programas, projetos e ações identificados como necessários para os próximos 20 anos.