



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LAGOA GRANDE – PE



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 LAGOA GRANDE – PE



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 Lagoa Grande - PE
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, Esp.)	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	27/06/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
01	30/05/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
00	20/03/2018	Produto 3	BGC	DMC	HRN
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LAGOA GRANDE - PE			
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 Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko		Revisão	Finalidade
		03	3
Data			
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 Lagoa Grande**, 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 quatros 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 Lagoa Grande**. 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	xix
LISTA DE SIGLAS.....	xxviii
1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	30
1.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Agência Peixe Vivo.....	39
1.2. Objetivos.....	45
1.3. Diretrizes	49
1.4. Demais Aspectos Legais.....	50
1.4.1. Estatuto da Cidade.....	58
1.4.2. Plano Diretor de Lagoa Grande	60
1.4.3. Política Ambiental de Lagoa Grande.....	64
1.4.4. Programas de Educação Ambiental.....	66
2. RESUMO EXECUTIVO DAS CARÊNCIAS IDENTIFICADAS.....	70
2.1. Carências Identificadas dos Serviços de Abastecimento de Água Potável.....	70
2.2. Carências Identificadas dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	71
2.3. Carências Identificadas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	72
2.4. Carências Identificadas do Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.....	72
2.5. Carências identificadas da gestão do saneamento básico.....	73
2.6. Considerações Finais.....	73
3. PROJEÇÃO POPULACIONAL	75
3.1. Estudos de Projeção Populacional Existentes.....	76
3.1.1. Censos Demográficos do IBGE	77
3.1.2. Crescimento na Microrregião de Petrolina e no estado de Pernambuco	79
3.1.3. Agência Nacional de Águas	80
3.1.4. Planacon Planejamento e Consultoria	81

3.1.5.	Resumo dos Estudos de Projeção Populacional Existentes.....	83
3.2.	<i>Projeções Populacionais Baseadas em Métodos Matemáticos</i>	85
3.2.1.	Método da Progressão Aritmética	85
3.2.2.	Método da Progressão Geométrica	86
3.2.3.	Resultados dos Métodos Matemáticos	88
3.3.	<i>Comparação das Projeções Existentes com os Métodos Matemáticos</i>	91
3.4.	<i>Projeção Populacional Adotada para o PMSB de Lagoa Grande</i>	94
3.5.	<i>Considerações Finais</i>	98
4.	CENÁRIOS ALTERNATIVOS E DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO DAS DEMANDAS POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	99
4.1.	<i>Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	102
	Definição de Hipóteses	105
	<i>Cenários Alternativos de Abastecimento de Água para a Área Urbana</i>	107
4.1.1.	Cenário 1	107
4.1.2.	Cenário 2	114
4.1.3.	Cenário 3	120
4.1.4.	Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	126
4.1.5.	Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Abastecimento de Água Potável ..	128
	<i>Cenários Alternativos de Abastecimento de Água para a Área Rural</i>	131
4.1.6.	Cenário Tendencial	132
4.1.7.	Cenário Alternativo	134
4.1.8.	Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável para a Área Rural.....	137
4.1.9.	Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Abastecimento de Água Potável para a Área Rural	138
4.2.	<i>Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	138
	Definição de Hipóteses	142
4.2.1.	Cenário 1	148
4.2.2.	Cenário 2	152
4.2.3.	Cenário 3	157
4.2.4.	Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Esgotamento Sanitário	162
4.2.5.	Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Esgotamento Sanitário	168
4.3.	<i>Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	169
	Definição de Hipóteses	171
4.3.1.	Cenário 1	172
4.3.2.	Cenário 2	178
4.3.3.	Cenário 3	190
4.3.4.	Cenário 4	202
4.3.5.	Análise Comparativa dos Cenários para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	214
4.3.6.	Definição do Cenário Normativo para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	216

4.4.	<i>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	217
4.4.1.	Cenário 1	219
4.4.2.	Cenário 2	220
4.4.3.	Análise Comparativa dos Cenários para o Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	222
4.4.4.	Definição do Cenário Normativo para o Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	223
4.5.	<i>Considerações Finais</i>	224
5.	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS, METAS E INDICADORES POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	226
5.1.	<i>Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	226
5.1.1.	Objetivos Gerais e Específicos	226
	Objetivo Geral.....	226
	Objetivos Específicos	227
5.1.2.	Metas	227
5.1.3.	Indicadores	228
	Metas Estabelecidas para os Indicadores	228
5.2.	<i>Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	229
5.2.1.	Objetivos Gerais e Específicos	229
	Objetivo Geral.....	229
	Objetivos Específicos	229
5.2.2.	Metas	230
5.2.3.	Indicadores	230
	Metas Estabelecidas para os Indicadores	231
5.3.	<i>Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	231
5.3.1.	Objetivos Gerais e Específicos	231
	Objetivo Geral.....	231
	Objetivos Específicos	231
5.3.2.	Metas	232
	Metas Institucionais	233
	Metas Operacionais.....	235
5.3.3.	Indicadores	237
	Metas Estabelecidas para os Indicadores	238
5.4.	<i>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	238
5.4.1.	Objetivos Gerais e Específicos	238
	Objetivo Geral.....	238
	Objetivos Específicos	239
5.4.2.	Metas	239
	Metas Institucionais	239
	Metas Operacionais.....	240
5.4.3.	Indicadores	240
	Metas Estabelecidas para os indicadores.....	241
5.5.	<i>Diretrizes para a Revisão do PMSB</i>	241
5.6.	<i>Considerações Finais</i>	243

6. ATENDIMENTO ÀS ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	244
6.1. Possibilidades de Soluções Consorciadas	245
6.1.1. Consórcio Intermunicipal do Vale do São Francisco	245
6.2. Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda	247
6.3. Sistema de Cálculo dos Custos	248
6.4. Metas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem	251
6.5. Formas e Limites da Participação do Poder Público na Coleta Seletiva e Logística Reversa	251
6.6. Controle e Fiscalização	253
6.7. Considerações Finais	253
7. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	254
7.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável	254
7.1.1. Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável	254
7.1.2. Gestão do Abastecimento de Água Municipal	255
7.1.3. Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana	255
7.2. Serviços de Esgotamento Sanitário	256
7.2.1. Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário	256
7.2.2. Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal	256
7.2.3. Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana	256
7.2.4. Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário	257
7.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	257
7.3.1. Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares Urbanos	257
7.3.2. Dimensionamento da Coleta de Resíduos Domiciliares na Área Rural	260
7.3.3. Projeção para Destinação Final de Resíduos Sólidos	262
7.3.4. Destinação Final de Rejeitos Domiciliares	265
7.3.5. Instalação de Lixeiras	266
7.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	270
7.4.1. Medidas Não Estruturais	270
7.4.2. Medidas Estruturais	272
7.5. Considerações Finais	278
8. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO ..	279
8.1. Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	282
8.2. Criação de Estrutura Administrativa	284
8.3. Considerações Finais	285
9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	286
9.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável	286

Abastecimento de Água Potável (AAP).....	286
Índice da Qualidade da Água (IQA)	287
9.1.1. Índice do Acesso ao Abastecimento de Água Potável (IAAAP)	288
9.2. Serviços de Esgotamento Sanitário	290
Coleta de Esgoto Sanitário (CES).....	290
Tratamento de Esgoto Sanitário (TES)	290
9.2.1. Índice do Acesso ao Esgotamento Sanitário (IAES).....	291
9.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	293
Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (CRDO)	293
Coleta Seletiva de Recicláveis (CSR)	293
Serviço de Varrição (SV).....	294
9.3.1. Índice do Acesso ao Manejo de Resíduos Sólidos (IAMRS)	294
9.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	297
Pontos Críticos que Apresentam Problemas de Drenagem Urbana (PO).....	297
Pavimentação Existente (PE).....	297
Rede de Galerias de Microdrenagem Existente (MD)	297
9.4.1. Índice do Acesso à Drenagem Urbana (IADU)	298
9.5. Considerações Finais.....	299

VOLUME II

APRESENTAÇÃO	v
SUMÁRIO.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE SIGLAS.....	xvii
10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	20
10.1. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	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	33
10.1.2. Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....	40
Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana....	40
Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Rural	63
10.2. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Esgotamento Sanitário	79
10.2.1. Programa de Ações Imediatas	81
Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário	81
Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal	90

10.2.2.	Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....	95
	<i>Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....</i>	<i>95</i>
	<i>Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto</i>	<i>112</i>
	<i>Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário</i>	<i>117</i>
10.3.	<i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	<i>122</i>
10.3.1.	Programa de Ações Imediatas	123
	<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.....</i>	<i>123</i>
	<i>Programa de Coleta Seletiva</i>	<i>131</i>
	<i>Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.....</i>	<i>142</i>
10.3.2.	Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....	148
	<i>Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.....</i>	<i>148</i>
	<i>Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.....</i>	<i>156</i>
	<i>Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos</i>	<i>165</i>
	<i>Programa de Limpeza Urbana</i>	<i>176</i>
	<i>Programa de Educação Ambiental.....</i>	<i>180</i>
	<i>Programa de Participação Social.....</i>	<i>187</i>
	<i>Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....</i>	<i>191</i>
10.4.	<i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	<i>196</i>
10.4.1.	Programa de Ações Imediatas	197
	<i>Programa de Gestão de Drenagem Urbana</i>	<i>197</i>
10.4.2.	Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....	200
	<i>Programa de Pavimentação.....</i>	<i>200</i>
	<i>Programas de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem.....</i>	<i>203</i>
10.5.	<i>Programas, Projetos e Ações de Desenvolvimento Institucional, Jurídico e Socioeconômico</i>	<i>207</i>
10.5.1.	Programas de Ações Imediatas	208
	<i>Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico</i>	<i>208</i>
	<i>Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade</i>	<i>217</i>
10.5.2.	Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....	222
	<i>Programa de Direito à Cidade.....</i>	<i>222</i>
	<i>Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida.....</i>	<i>226</i>
	<i>Programa de Sustentabilidade Ambiental.....</i>	<i>229</i>
10.6.	<i>Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações</i>	<i>231</i>
10.7.	<i>Considerações Finais.....</i>	<i>251</i>
11.	VIABILIDADE ECONÔMICA E FONTE DE RECURSOS.....	252
11.1.	<i>Análise da Viabilidade Financeira Conforme Projeção Populacional</i>	<i>257</i>
11.2.	<i>Fontes de Recursos Internas</i>	<i>264</i>
11.2.1.	<i>Plano Plurianual</i>	<i>264</i>
11.2.2.	<i>Tarifa da Prestação de Serviços</i>	<i>265</i>
11.3.	<i>Fontes de Recursos Externas.....</i>	<i>269</i>

11.3.1.	Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	269
11.3.2.	Bancos de Fomento Público	270
11.3.3.	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)	270
11.3.4.	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	271
11.3.5.	Ministério das Cidades (MCIDADES).....	271
11.3.6.	Parcerias Público-Privadas (PPPs).....	272
11.3.7.	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).....	273
11.4.	<i>Considerações Finais</i>	275
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	276
12.1.	<i>Serviços de Abastecimento de Água Potável</i>	277
12.2.	<i>Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	278
12.3.	<i>Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos dos Serviços de Saúde</i>	278
12.4.	<i>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	279
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	280
APÊNDICE A – RELATÓRIO DA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O GT-PMSB		290
APÊNDICE B – RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS DE DIVULGAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB		294
	<i>Metodologia</i>	294
	<i>Mobilização Social e Estratégia de Divulgação</i>	295
	<i>Audiência da sede de Lagoa Grande – 16 de julho de 2018.</i>	301
	Apresentação da Audiência de Lagoa Grande	303
	Relatório Fotográfico da Audiência Pública da sede de Lagoa Grande	308
	Ata da Audiência da sede de Lagoa Grande e Lista de Presença	309
	Colocações dos Participantes da Audiência da sede de Lagoa Grande	313
	<i>Considerações Finais</i>	314

LISTA DE FIGURAS

VOLUME I

Figura 1 – Serviços de saneamento básico e definições.....	32
Figura 2 – Organograma do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF).	40
Figura 3 – Organograma da Agência Peixe Vivo.	42
Figura 4 – Principais diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.	50
Figura 5 – Sequência metodológica para a projeção populacional de Lagoa Grande.	76
Figura 6 – Evolução populacional total, urbana e rural em Lagoa Grande.....	77
Figura 7 – Evolução do crescimento populacional de Lagoa Grande, de acordo com os dados publicados.....	84
Figura 8 – Curva de crescimento populacional de acordo com o método da progressão aritmética.....	85
Figura 9 – Curva do método da progressão geométrica.	87
Figura 10 – Curvas de crescimento obtidas a partir dos métodos matemáticos.	91
Figura 11 – Curvas de crescimento populacional para Lagoa Grande.	93
Figura 12 – Curvas de crescimento populacional para Lagoa Grande.	96
Figura 13 – Projeções populacionais adotadas para Lagoa Grande.	98
Figura 14 – Variáveis utilizadas para a projeção de cenários dos serviços de saneamento básico.	100
Figura 15 – Definição dos cenários com base na interação das variáveis e hipóteses propostas.	101
Figura 16 – Volumes totais de água nos anos de 2014, 2015 e 2016.....	102
Figura 17 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.	112
Figura 18 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para o distrito de Jutai.	112
Figura 19 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para o distrito de Vermelhos.	113
Figura 20 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 2 para a sede municipal.	118
Figura 21 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 2 para o distrito de Jutai.	119
Figura 22 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 2 para o distrito de Vermelhos.	119
Figura 23 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.	124
Figura 24 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para o distrito de Jutai.	125
Figura 25 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para o distrito de Vermelhos.	125
Figura 26 – Demanda de água para a população rural de Lagoa Grande 2010 – 2037 no cenário	

tendencial para a área rural.....	134
Figura 27 – Demanda de água para a população rural de Lagoa Grande 2010 – 2037 no cenário alternativo na área rural.....	136
Figura 28 – Volumes de esgoto doméstico coletado, faturado e tratado nos anos de 2014, 2015 e 2016.....	139
Figura 29 – Fases de investimentos para os serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.....	145
Figura 30 – Fases de investimentos para os serviços de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.	145
Figura 31 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 1 para a sede municipal.	151
Figura 32 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 1 no distrito de Vermelhos.....	151
Figura 33 – Hipóteses de variação do Cenário 2 de esgotamento sanitário para a sede municipal.....	152
Figura 34 – Hipóteses de variação do Cenário 2 de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.	153
Figura 35 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 2 da sede municipal.....	156
Figura 36 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 2	156
Figura 37 – Hipóteses de variação do Cenário 3 de esgotamento sanitário para a sede municipal.....	157
Figura 38 – Hipóteses de variação do Cenário 3 de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.	157
Figura 39 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 3 na sede municipal.....	161
Figura 40 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 3 no distrito de Vermelhos.....	161
Figura 41 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.	164
Figura 42 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.	164
Figura 43 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para a sede municipal.	165
Figura 44 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.	166
Figura 45 – Cenário normativo dos serviços de esgotamento sanitário da sede municipal.	168
Figura 46 – Cenário normativo dos serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.	169
Figura 47 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 1.	178
Figura 48 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 2.	190
Figura 49 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 3.	202
Figura 50 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 4.	214
Figura 51 – Variação do volume de resíduos domiciliares coletados por cenário.	215
Figura 52 – Variação do volume de recicláveis recuperados por cenário.	216
Figura 53 – Vias pavimentadas e redes de drenagem no Cenário 2.....	221
Figura 54 – Variação da pavimentação da sede ao longo do horizonte de planejamento.	222

Figura 55 – Variação rede de drenagem da sede ao longo do horizonte de planejamento.	223
Figura 56 – Municípios integrantes do Consórcio Intermunicipal do Vale do São Francisco. .	246
Figura 57 – Caminhão basculante de 12 m ³	259
Figura 58 – Exemplos de contêineres para a coleta rural.....	262
Figura 59 – Rota tecnológica para municípios com população inferior a 30.000 pessoas.....	263
Figura 60 – Exemplos de lixeiras a serem instaladas no município.....	266
Figura 61 – Disposição de lixeiras na sede municipal.	267
Figura 62 – Disposição de lixeiras no distrito de Vermelhos.	268
Figura 63 – Disposição de lixeiras no distrito de Jutai.	269
Figura 64 – Arruamento de Lagoa Grande.	273
Figura 65 – Exemplo de dissipador de energia em caixa.	275
Figura 66 – Exemplo de dissipador de energia em degraus.	276
Figura 67 – Exemplo de bacia de contenção no formato de quadra esportiva.	277
Figura 68 – Exemplo de bacia de contenção em forma de praça e área de lazer.	278
Figura 69 – Gestão dos serviços de saneamento básico.	282

VOLUME II

Figura 70 – Relação entre as carências programas propostos para eixo de abastecimento de água potável.....	23
Figura 71 – Curva de tendência e equação paramétrica dos valores estimados de acordo com o volume de reservatório.....	54
Figura 72 – Curva de tendência e equação paramétrica dos custos de ampliação do sistema de abastecimento de água por habitante conforme o número de habitantes.	69
Figura 73 – Fluxograma das carências e programas relacionados para o eixo de esgotamento sanitário.....	80
Figura 74 – Carências identificadas e respectivos programas.	123
Figura 75 – Carências identificadas e respectivos programas.	197
Figura 76 – Fluxograma da metodologia adotada para a hierarquização dos programas e atividades estabelecidos neste PMSB.	241
Figura 77 – Planejamento financeiro para o PMSB de Lagoa Grande.....	256
Figura 78 – Investimentos necessários para os serviços de abastecimento de água potável no horizonte de planejamento, e os recursos tarifários existentes.	268
Figura 79 – Investimentos necessários para os serviços de esgotamento sanitário no horizonte de planejamento, e os recursos tarifários existentes.	268
Figura 80 – Primeira Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	291
Figura 81 – Segunda Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	291
Figura 82 – Listas de presença das reuniões de apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	293
Figura 83 - Cartaz utilizado para a divulgação da audiência pública.	297
Figura 84 – Frente dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	298
Figura 85 – Verso dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	298
Figura 86 - Distribuição de cartazes e panfletos na sede de Lagoa Grande, Vermelhos e Jutai.	299
Figura 87 – Divulgação da audiência na página do CBHSF (disponível em http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-	

municipal-de-saneamento-basico-acontecera-em-lagoa-grande-pe/)	300
Figura 88 - Divulgação da audiência pública em mídia social.	301

LISTA DE TABELAS

VOLUME I

Tabela 1 – Resumo da legislação federal pertinente ao saneamento básico e recursos hídricos.	37
Tabela 2 – Taxa geométrica de crescimento anual, por período.	78
Tabela 3 – Taxa geométrica de crescimento (TGC) da população, total e por situação do domicílio, dos municípios da microrregião Petrolina e do estado de Pernambuco – 2000/2010.....	79
Tabela 4 – Estimativas de crescimento populacional apresentadas no Atlas de Abastecimento Urbano de Água para o Nordeste (ANA, 2006).	80
Tabela 5 – Estimativa populacional para os povoados, conforme projetos realizados pela Planacon.....	82
Tabela 6 – Projeções populacionais para Lagoa Grande, de acordo com estudos existentes. .	83
Tabela 7 – Dados dos censos demográficos do IBGE utilizados nos métodos matemáticos de projeção populacional.	88
Tabela 8 – Coeficientes de projeção populacional.	89
Tabela 9 – Projeção populacional aritmética e geométrica.	89
Tabela 10 – Projeções populacionais (existentes e calculadas pelos métodos matemáticos) para Lagoa Grande.....	91
Tabela 11 – Projeções populacionais (existentes e calculadas pelos métodos matemáticos) para Lagoa Grande.....	95
Tabela 12 – Estimativas populacionais adotadas para Lagoa Grande, e taxas de crescimento anual.	97
Tabela 13 – Volumes totais de água nos anos de 2014, 2015 e 2016.	102
Tabela 14 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de abastecimento de água potável na área urbana.....	103
Tabela 15 – Índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água de Lagoa Grande.	104
Tabela 16 – Consumo médio <i>per capita</i> da população urbana de Lagoa Grande.....	105
Tabela 17 – Variáveis e hipóteses dos serviços de abastecimento de água potável.	106
Tabela 18 – Valores atuais das variáveis utilizadas.	106
Tabela 19 – Cenário 1 dos serviços de abastecimento de água potável.	107
Tabela 20 – Metas estabelecidas no Cenário 1.	108
Tabela 21 – Produção necessária de água para atendimento da população futura para o Cenário 1 para a sede municipal.	109
Tabela 22 – Produção necessária de água para atendimento da população futura para o Cenário 1 para o distrito de Jutaí.	110
Tabela 23 – Produção necessária de água para atendimento da população futura para o Cenário 1 para o distrito de Vermelhos.	111
Tabela 24 – Cenário 2 dos serviços de abastecimento de água potável.	114
Tabela 25 – Metas estabelecidas no Cenário 2.	115

Tabela 26 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 2 para a sede municipal.	115
Tabela 27 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 2 para o distrito de Jutaí.	116
Tabela 28 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 2 para o distrito de Vermelhos.	117
Tabela 29 – Cenário 3 dos serviços de abastecimento de água potável.	120
Tabela 30 – Metas estabelecidas no Cenário 3.	120
Tabela 31 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 3 para a sede municipal.	121
Tabela 32 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 3 para o distrito de Jutaí.	122
Tabela 33 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 3 para o distrito de Vermelhos.	123
Tabela 34 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a sede municipal, distrito de Jutaí e distrito de Vermelhos.	126
Tabela 35 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a sede municipal, distrito de Jutaí e distrito de Vermelhos.	126
Tabela 36 – Dados do cenário normativo para sede, distrito de Jutaí e distrito de Vermelhos.	129
Tabela 37 – Demandas de produção e reservação do cenário normativo do sistema de abastecimento de água para sede municipal.	129
Tabela 38 – Demandas de produção e reservação do cenário normativo do sistema de abastecimento de água para o distrito de Jutaí.	130
Tabela 39 – Demandas de produção e reservação do cenário normativo do sistema de abastecimento de água para o distrito de Vermelhos.	130
Tabela 40 – Estimativas de crescimento populacional de Lagoa Grande no cenário tendencial na área rural.	132
Tabela 41 – Estimativas de crescimento populacional de Lagoa Grande no cenário alternativo na área rural.	135
Tabela 42 – Volumes de esgoto doméstico coletado, faturado e tratado nos anos de 2014, 2015 e 2016 e índice de tratamento de esgoto.	138
Tabela 43 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.	141
Tabela 44 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de esgotamento sanitário na sede municipal (IBGE, 2010).	141
Tabela 45 – Porcentagem de atendimento em 2010 de acordo com o IBGE e porcentagem de atendimento atual.	142
Tabela 46 – Quantidade atual de ligações e economias ativas de esgoto.	143
Tabela 47 – Fases dos serviços de esgotamento sanitário para a sede municipal.	144
Tabela 48 – Fases dos serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.	145
Tabela 49 – Estudos necessários e situação do serviço para cada fase.	146
Tabela 50 – Hipóteses de variação dos cenários.	147
Tabela 51 – Cenário 1 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para a sede municipal.	149
Tabela 52 – Cenário 1 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para o distrito de Vermelhos.	150
Tabela 53 – Cenário 2 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para a sede municipal.	154
Tabela 54 – Cenário 2 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para o distrito de Vermelhos.	155

Tabela 55 – Cenário 3 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para a sede municipal.	158
Tabela 56 – Cenário 3 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para distrito de Vermelhos.	160
Tabela 57 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.	162
Tabela 58 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.	163
Tabela 59 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para a sede municipal.	166
Tabela 60 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.	167
Tabela 61 – Variáveis e hipóteses dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	172
Tabela 62 – Cenário 1 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	173
Tabela 63 – Metas estabelecidas para o Cenário 1.	173
Tabela 64 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 na sede municipal.	174
Tabela 65 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 para o distrito de Vermelhos.	175
Tabela 66 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 para o distrito de Jutaí.	176
Tabela 67 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1.	177
Tabela 68 – Cenário 2 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	179
Tabela 69 – Metas estabelecidas para o Cenário 2.	179
Tabela 70 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na sede municipal para o Cenário 2.	180
Tabela 71 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Vermelhos para o Cenário 2.	181
Tabela 72 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Jutaí para o Cenário 2.	182
Tabela 73 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a área rural no Cenário 2.	183
Tabela 74 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a população total no Cenário 2.	184
Tabela 75 – Demandas da coleta seletiva para a sede municipal no Cenário 2.	185
Tabela 76 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Vermelhos no Cenário 2.	186
Tabela 77 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Jutaí no Cenário 2.	187
Tabela 78 – Demandas da coleta seletiva para área rural no Cenário 2.	188
Tabela 79 – Demandas da coleta seletiva para população total no Cenário 2.	189
Tabela 80 – Cenário 3 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	191
Tabela 81 – Metas estabelecidas para o Cenário 3.	191
Tabela 82 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na sede municipal para o Cenário 3.	192
Tabela 83 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Vermelhos para o Cenário 3.	193
Tabela 84 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Jutaí para o Cenário 3.	194
Tabela 85 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na área rural para o Cenário 3.	195
Tabela 86 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a população total no Cenário 3.	196
Tabela 87 – Demandas da coleta seletiva para a sede municipal no Cenário 3.	197
Tabela 88 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Vermelhos no Cenário 3.	198

Tabela 89 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Jutáí no Cenário 3.	199
Tabela 90 – Demandas da coleta seletiva na área rural para o Cenário 3.	200
Tabela 91 – Demandas da coleta seletiva para a população total no Cenário 3.	201
Tabela 92 – Cenário 4 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	203
Tabela 93 – Metas estabelecidas para o Cenário 4.	203
Tabela 94 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na sede municipal para o Cenário 4.	204
Tabela 95 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Vermelhos para o Cenário 4.	205
Tabela 96 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Jutáí para o Cenário 4.	206
Tabela 97 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na área rural para o Cenário 4.	207
Tabela 98 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a população total no Cenário 4.	208
Tabela 99 – Demandas da coleta seletiva para a sede municipal no Cenário 4.	209
Tabela 100 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Vermelhos no Cenário 4.	210
Tabela 101 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Jutáí no Cenário 4.	211
Tabela 102 – Demandas da coleta seletiva na área rural para o Cenário 4.	212
Tabela 103 – Demandas da coleta seletiva para a população total no Cenário 4.	213
Tabela 104 – Variáveis e hipóteses do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	218
Tabela 105 – Cenário 1 do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	219
Tabela 106 – Extensão da pavimentação das vias do município para o Cenário 1.	219
Tabela 107 – Cenário 2 do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	220
Tabela 108 – Demandas de pavimentação nas vias da sede de Lagoa Grande.	220
Tabela 109 – Demandas de rede de drenagem da sede de Lagoa Grande.	221
Tabela 110 – Indicadores para os serviços de abastecimento de água potável.	228
Tabela 111 – Metas para os indicadores dos serviços de abastecimento de água potável ao longo do horizonte de planejamento.	229
Tabela 112 – Indicadores para os serviços de esgotamento sanitário.	230
Tabela 113 – Metas para os indicadores dos serviços de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de planejamento.	231
Tabela 114 – Indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	237
Tabela 115 – Metas para os indicadores ao longo do horizonte de planejamento.	238
Tabela 116 – Indicadores para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	241
Tabela 117 – Metas para os indicadores ao longo do horizonte de planejamento.	241
Tabela 118 – Diretrizes para a revisão do PMSB de Lagoa Grande.	242
Tabela 119 – Parâmetros para o cálculo da taxa.	250
Tabela 120 – Fórmulas de cálculo para cobrança da taxa de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	250
Tabela 121 – Índice de acesso ao abastecimento de água potável de Lagoa Grande.	288
Tabela 122 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	289
Tabela 123 – Índice de acesso ao esgotamento sanitário em Lagoa Grande.	291
Tabela 124 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	292
Tabela 125 – Índice de acesso ao manejo de resíduos sólidos por área de Lagoa Grande.	295
Tabela 126 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	296
Tabela 127 – Índice de acesso a drenagem urbana e hierarquização de áreas de intervenção prioritária em Lagoa Grande.	298

VOLUME II

Tabela 128 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	25
Tabela 129 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	27
Tabela 130 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.	28
Tabela 131 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	30
Tabela 132 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.	30
Tabela 133 – Atividades do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	34
Tabela 134 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 135 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 136 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	38
Tabela 137 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	39
Tabela 138 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.....	41
Tabela 139 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	42
Tabela 140 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	43
Tabela 141 – Dados do SNIS (2016) de Lagoa Grande.....	44
Tabela 142 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	45
Tabela 143 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para a sede municipal.....	46
Tabela 144 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para o distrito de Vermelhos.....	47
Tabela 145 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para o distrito de Jutaí.....	48
Tabela 146 – Custos e prazo de investimento da atividade 3 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	51
Tabela 147 – Indicadores referenciais e fator de atualização para a curva de custo da construção de reservatórios.	53
Tabela 148 – Custos estimados para os reservatórios e custos de referência.....	53
Tabela 149 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.	55
Tabela 150 – Custos e prazo de investimento para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.	57
Tabela 151 – Custos estimados para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana para a sede municipal.....	59
Tabela 152 – Custos estimados para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria do	

Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana para o distrito de Vermelhos.....	60
Tabela 153 – Custos estimados para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	62
Tabela 154 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	64
Tabela 155 – Indicadores referenciais e fatores de atualização.....	68
Tabela 156 – Custos estimados para a ampliação de sistemas simplificados para o atendimento á comunidades rurais e custos de referência.	69
Tabela 157 – Custo estimado para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	70
Tabela 158 – 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.	71
Tabela 159 – Custos estimados da atividade 3 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.	72
Tabela 160 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	73
Tabela 161 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.	74
Tabela 162 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	75
Tabela 163 – Custo estimado para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	76
Tabela 164 – Custos e prazo de investimento para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	77
Tabela 165 – Custos estimados da atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	78
Tabela 166 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	82
Tabela 167 – Custo estimado da atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	84
Tabela 168 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.....	84
Tabela 169 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	87
Tabela 170 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.....	87
Tabela 171 – Atividades do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	91
Tabela 172 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.....	93
Tabela 173 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.....	93
Tabela 174 – Atividades do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	96
Tabela 175 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	98
Tabela 176 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	98
Tabela 177 – Indicadores referenciais e fator de atualização para os custos da construção do sistema de tratamento de esgoto.	100

Tabela 178 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	100
Tabela 179 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	101
Tabela 180 – Custo estimado para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	102
Tabela 181 – Custos e prazos de investimento para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	103
Tabela 182 – Custo estimado para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	105
Tabela 183 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	105
Tabela 184 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	107
Tabela 185 – Custo estimado para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	109
Tabela 186 – Custos e prazo de investimento para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	109
Tabela 187 – Custo estimado para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	111
Tabela 188 – Custos e prazo de investimento para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	111
Tabela 189 – Atividades do Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	113
Tabela 190 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	117
Tabela 191 – Atividades do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.	118
Tabela 192 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.	122
Tabela 193 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.	124
Tabela 194 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal Resíduos Sólidos.	130
Tabela 195 – Atividades do Programa de Coleta Seletiva.	132
Tabela 196 – Custos mensais de operação de galpões de triagem.	137
Tabela 197 – Custos de operação da unidade de triagem e compostagem, por prazo de planejamento.	138
Tabela 198 – Custo total da implantação de sacos de rafia para coleta seletiva.	140
Tabela 199 – Atividades do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	143
Tabela 200 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	145
Tabela 201 – Custos estimados para a realização da atividade 2 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	147
Tabela 202 – Atividades do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.	149
Tabela 203 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.	151
Tabela 204 – Atividades do Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos	

Urbanos.....	157
Tabela 205 – Custos de operação da estação de transbordo.....	159
Tabela 206 – Custos de destinação final para aterro sanitário privado.....	161
Tabela 207 – Custo estimado para a construção de um aterro sanitário de pequeno porte.	162
Tabela 208 – Custos estimado para a implantação e operação de um aterro de pequeno porte.	163
Tabela 209 – Atividades do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	167
Tabela 210 – Custos e prazo de investimento para a atividade 8 do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	176
Tabela 211 – Atividades do Programa de Limpeza Urbana.....	177
Tabela 212 – Atividades do Programa de Educação Ambiental.....	181
Tabela 213 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Educação Ambiental.....	184
Tabela 214 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Educação Ambiental.....	185
Tabela 215 – Listagem de centros universitários possíveis para a realização de parcerias para os cursos de educação ambiental.....	186
Tabela 216 – Atividades do Programa de Participação Social.....	188
Tabela 217 – Atividades do Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	192
Tabela 218 – Atividades do Programa de Gestão de Drenagem Urbana.....	198
Tabela 219 – Atividades do Programa de Pavimentação.....	201
Tabela 220 – Custos de pavimentação para a sede de Lagoa Grande.....	203
Tabela 221 – Atividades do Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem.....	204
Tabela 222 – Custos com sistemas de drenagem estimados para as áreas suscetíveis a alagamentos em Lagoa Grande.....	207
Tabela 223 – Atividades do Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	209
Tabela 224 – Custo com as revisões do Plano Municipal de Saneamento de Lagoa Grande. .	216
Tabela 225 – Atividades do Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade.....	218
Tabela 226 – Atividades do Programa de Direito à Cidade.....	224
Tabela 227 – Atividades do Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida.....	227
Tabela 228 – Atividades do Programa de Sustentabilidade Ambiental.....	230
Tabela 229 – Programas, projetos e ações estabelecidos para o PMSB de Lagoa Grande.....	232
Tabela 230 – Hierarquização estabelecida para os programas e atividades do PMSB de Lagoa Grande.....	242
Tabela 231 – Custos totais referentes aos serviços de abastecimento de água potável.....	253
Tabela 232 – Custos totais referentes aos serviços de esgotamento sanitário.....	253
Tabela 233 – Custos totais referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	254
Tabela 234 – Custos totais referentes ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	255
Tabela 235 – Custos totais referentes ao desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico.....	256
Tabela 236 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Lagoa Grande para a área rural.....	260
Tabela 237 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de	

Lagoa Grande para a área urbana.	262
Tabela 238 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos referentes ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	263
Tabela 239 – Projeção da arrecadação por meio das taxas de cobrança dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de Lagoa Grande.....	267

LISTA DE SIGLAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADMA	Agência Municipal de Defesa do Meio Ambiente
ANA	Agência Nacional de Águas
ARPE	Agência de Regulação dos Serviços Delegados do Estado de Pernambuco
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
CMPC	Consumo Médio <i>Per Capita</i>
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COBRAPE	Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
COMRio	Consórcio Intermunicipal do Vale do São Francisco
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
CTs	Câmaras Técnicas
DIREC	Diretoria Colegiada
DIREX	Diretoria Executiva
EPCs	Equipamentos de Proteção Coletiva
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
FADE	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco
FTCH	Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GT-PMSB	Grupo de Trabalho de Elaboração do PMSB
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDA	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
NAP	Núcleo de Articulação de Programa
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
PMBS	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PPA	Plano Plurianual
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
PRODES	Programa Nacional de despoluição de Bacias Hidrográficas
RCC	Resíduos de Construção Civil
RIDE	Região Integrada de Desenvolvimento
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
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
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
UTC	Unidade de Triagem e Compostagem

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 ambiental 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 de 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) que 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 dos recursos hídricos mais relevantes 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 Política Nacional de Recursos Hídricos 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 Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; 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 relacionamento direto 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.

Além disso, com a determinação das águas como sendo um bem de domínio público, outorga o direito de uso de recursos hídricos, que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

O enquadramento dos corpos hídricos visa assegurar às águas 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; e
- 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 e recursos hídricos.

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 Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
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.

Dispositivos Legais	Resumo
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 Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 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 do 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 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.

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.



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

Fonte: CBHSF, 2017.

O Comitê é vinculado ao 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).

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.



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

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 observadas 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 Lagoa Grande (PE), foram selecionados outros sete municípios (<http://cbhsaofrancisco.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 adequados 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-se 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 a 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 SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária);

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 exige 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):

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

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

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

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do 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 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, que é 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 prevejam 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.

Com base no exposto acima e na Política Nacional de Saneamento Básico, a gestão do saneamento básico requer a observação de legislações aplicáveis e outros Programas e Políticas Públicas com interface com o saneamento básico; nesse sentido, a seguir é apresentada uma relação das principais normativas na esfera federal (além das já 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 das Cidades.
- 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 à 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 e Planos das Bacias Hidrográficas onde o município está inserido, caso existam.

Nesse sentido, destaca-se a Lei nº 12.984 de 30 de dezembro de 2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do estado de Pernambuco e seus objetivos. Nesta lei são citados como instrumentos os seguintes itens:

- Planos Diretores de Recursos Hídricos;
- Enquadramento de corpos d'água em classes, seguindo usos

preponderantes da água;

- Outorga do direito de uso de recursos hídricos;
- Cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Sistema de informações de recursos hídricos;
- Fiscalização do uso de recursos hídricos; e
- Monitoramento dos recursos hídricos.

O estado de Pernambuco também possui Planos Diretores de Recursos Hídricos regionais e Diagnósticos de Bacias Hidrográficas. Dentre os documentos existentes e aprovados estão:

- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Ipanema (1998);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Capiá (1998);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Traipu (1998);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Pontal, Garças e grupos de bacias interiores GI-6, GI-7, GI-8 (1998);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Terra Nova, Brígida e grupos de bacias interiores GI-4, GI-5 e GI-9 (1998);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Moxotó (1997);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos das bacias do rio Pajeú e GI-3 (1998);
- Plano de Desenvolvimento Sustentável da bacia do rio Pirapama (1998);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos das bacias dos rios Paraíba, Sumaúma e Remédios (2001);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Ipojuca (2001);
- Diagnóstico dos Recursos Hídricos das bacias do rio Goiana, GL-1 e GL-6 (2001);
- Diagnóstico dos Recursos Hídricos das bacias do rio Una, GL-4 e GL-5

(2001);

- Diagnóstico dos Recursos Hídricos das bacias do Sirinhaém e GL-3 (2001);
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Capibaribe (2002);
- Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco 2004-2013 (PBHSF) (2004);
- Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos da RMR, Zona da Mata e Agreste Pernambucano (PARH) (2005); e
- Diagnóstico dos Recursos Hídricos da bacia GL-2 (parte integrante do PARH) (2005).

Na sequência são apresentados alguns aspectos importantes relacionados ao Estatuto da Cidade, Plano Diretor de Lagoa Grande, Política Ambiental de Lagoa Grande 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. Plano Diretor de Lagoa Grande

O Plano Diretor de Lagoa Grande, datado de 2006, trata de saneamento em sua Seção II do Capítulo II. Nesse sentido, diz o que se segue:

SEÇÃO II

DO SANEAMENTO

Art. 83. São objetivos para os Serviços de Saneamento:

I - assegurar a qualidade e a regularidade plena no abastecimento de água para consumo humano e outros fins, capaz de atender as demandas geradas em seu território;

II - reduzir as perdas físicas da rede de abastecimento;

III - completar as redes de coleta de esgoto encaminhando-os para tratamento nas atuais estações;

IV - incentivar a implantação de novos sistemas de tratamento de esgotos e de abastecimento de água;

V - estimular o processo de limpeza dos cursos d'água, recuperar talvegues e matas ciliares;

VI - reduzir a poluição afluyente aos corpos d'água através do controle de cargas difusas; e

VII - manter atualizado cadastro das redes e instalações.

Art. 84. São diretrizes para Serviços de Saneamento:

I - o estabelecimento de metas progressivas de regularidade e qualidade no sistema de abastecimento de água e no sistema de tratamento de esgotos mediante entendimentos com a concessionária;

II - o estabelecimento de metas progressivas de redução de perdas de água em toda a Cidade, mediante entendimentos com a concessionária;

III - o estabelecimento de metas progressivas de ampliação da rede de coleta de esgotos, para todos os distritos, povoados e novas áreas de urbanização, mediante entendimentos com a concessionária;

IV - o estabelecimento de programa de implantação de sistemas alternativos de coleta, afastamento e tratamento de esgotos, principalmente em assentamentos isolados periféricos, mediante entendimentos com a concessionária;

V - a formulação de política de controle de cargas difusas, particularmente daquela originada do lançamento de resíduos sólidos e de esgotos clandestinos domésticos e industriais;

VI - a criação de exigências de controle de geração e tratamento de resíduos para grandes empreendimentos potencialmente geradores de cargas poluidoras, articulado ao controle de vazões de drenagem; e

VII - o estabelecimento de programa articulando os diversos níveis de governo e concessionária para implementação de cadastro das redes e instalações existentes.

Art. 85. São ações estratégicas para Serviços de Saneamento:

I - estabelecer metas de regularização no abastecimento, em conjunto com as concessionárias;

II - elaborar e aplicar instrumentos de desestímulo ao consumo inadequado e de restrição ao uso da água potável a grandes consumidores que não requeiram padrões de potabilidade na água a ser consumida;

III - priorizar a expansão dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos nos distritos, povoados e nas novas áreas de urbanização;

IV - atualizar o cadastro de redes e instalação;

V - priorizar a implementação de sistemas de captação de águas pluviais para utilização em atividades que não impliquem em consumo humano;

VI - construção de lagoas de estabilização;

VII - desativação do lixão existente e construção de sistema sanitário;

VIII - construção de sanitário nas residências rurais;

IX - implantação de dessalinizador ou utilização de técnicas alternativas de tratamento;

X - cobertura do sistema de esgotamento sanitário, com destino final adequado a todos os domicílios; e

XI - cobertura de todos os domicílios do município com sistema de abastecimento de água potável.

Parágrafo único. Os serviços de saneamento referidos neste artigo poderão, a critério do município, ser executados diretamente ou mediante concessão ou permissão, na forma da lei.

O território do município de Lagoa Grande se subdivide entre as sub-bacias hidrográficas dos rios Pontal, Garças e grupos de bacias interiores GI-6 e GI-7. Assim, no contexto de recursos hídricos, o Plano Diretor, em sua subseção II, transcrita abaixo, trata dos objetivos, diretrizes e ações relacionadas:

SUBSEÇÃO II

DOS RECURSOS HÍDRICOS

Art. 68. São objetivos relativos aos Recursos Hídricos:

I - assegurar a existência e o desenvolvimento das condições básicas de produção, regularização, disponibilização e conservação de recursos hídricos necessários ao atendimento da população e das atividades econômicas do município.

Art. 69. São diretrizes para os Recursos Hídricos:

I - a instituição e o aprimoramento da gestão integrada dos recursos hídricos

no município, considerando as diferentes características dos distritos e povoados;

II - a articulação da gestão, da demanda e da oferta de água, particularmente daquela destinada ao abastecimento da população, por meio da adoção de instrumentos para a sustentação econômica da sua produção nos mananciais;

III - o desestímulo do desperdício e a redução das perdas físicas da água tratada e o incentivo a alteração de padrões de consumo;

IV - a difusão de políticas de conservação do uso da água; e

V- preservação dos mananciais, rios ou qualquer outra fonte que abasteça o município de água.

Art. 70. São ações estratégicas para os Recursos Hídricos:

I - participar ativamente nos órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos;

II - ampliação e melhoria da rede de abastecimento d'água;

III - revitalização dos recursos hídricos do município;

IV - perfuração de poços e construção de barragens na área rural;

V - construção de adutoras para distribuição da água por gravidade; e

VI - ampliação do programa de cisternas.

Isto garante a gestão integrada dos recursos hídricos no município além da proteção e difusão de políticas de conservação do uso da água. Tais disposições impactam sobre ações e políticas municipais.

O Plano Diretor também trata, em seu artigo 132, sobre áreas de proteção ambiental – é atribuído ao poder público municipal o direito de preempção, ou seja, direito a preferência de compra antecipada para áreas com possível criação de espaços de lazer, áreas verdes, unidades de conservação ou proteção nas áreas de interesse ambiental, histórico, cultural ou paisagístico.

1.4.3. Política Ambiental de Lagoa Grande

O Plano Diretor de Lagoa Grande (datado de 2006), em sua Seção XIV do Capítulo I, trata da Política Ambiental do município. Esta seção possui o seguinte conteúdo:

SEÇÃO XIV

DA POLÍTICA AMBIENTAL

Art. 62. São objetivos da Política Ambiental:

I - implementar as diretrizes contidas na Política Nacional do Meio Ambiente, Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Nacional de Saneamento, Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar e demais normas correlatas e regulamentares da legislação federal e da legislação estadual, no que couber;

II - proteger e recuperar o meio ambiente e a paisagem urbana;

III - controlar e reduzir os níveis de poluição e de degradação em quaisquer de suas formas;

IV - pesquisar, desenvolver e fomentar a aplicação de tecnologias orientadas ao uso racional e à proteção dos recursos naturais;

V - incentivar a adoção de hábitos, costumes, posturas, práticas sociais e econômicas que visem à proteção e restauração do meio ambiente;

VI - preservar os ecossistemas naturais e as paisagens notáveis; e

VII - recuperar os ecossistemas que já apresentem degradação.

Art. 63. Constituem diretrizes da Política Ambiental do município:

I - a aplicação dos instrumentos de gestão ambiental, estabelecidos nas legislações federal, estadual e municipal, bem como a criação de outros instrumentos, adequando-os às metas estabelecidas pelas políticas ambientais;

II - o estabelecimento do zoneamento ambiental compatível com as diretrizes para ocupação do solo;

III - o controle do uso e da ocupação de áreas sujeitas à inundação, mananciais e cabeceiras de drenagem;

IV - a orientação e o controle do manejo do solo nas atividades agrícolas;

V - a minimização dos impactos negativos das atividades de mineração e movimentos de terra; e

VI - o controle da poluição da água, do ar e a contaminação do solo e subsolo.

Art. 64. São ações estratégicas para a gestão da Política Ambiental Municipal:

I - observar a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - de Crimes Ambientais;

II - controlar a atividade de mineração de gipsita os movimentos de terra no município e exigir aplicação de medidas compensatórias de seus empreendedores;

III - promover a educação ambiental da população;

IV - coleta seletiva de lixo e estímulo à reciclagem;

V - criação de aterros sanitários, desativando e retirando o lixão dos bairros;

VI - redefinir áreas para preservação ambiental;

VII - cumprir a legislação de proteção ambiental, impedindo ocupações irregulares que degradam o meio ambiente; e

VIII - assegurar o crescimento ordenado e ecologicamente equilibrado do território.

Ainda, nesse sentido, a Lei Municipal nº 017/2017, institui o Sistema de Gestão Ambiental do município de Lagoa Grande; esta lei reestrutura a Lei Municipal nº 008/2014, a Lei Municipal nº 009/2014 e a Lei Municipal nº 019/2014.

De acordo com o artigo encontra-se no artigo 3 da referida lei, dentro do Sistema de Gestão Ambiental do município, como estrutura administrativa, há a seguinte divisão:

Art. 3. Fica consolidado nesta lei os departamentos criados no artigo 1, II da Lei Municipal nº 009/2014:

I – Departamento de Controle, Licenciamento e Fiscalização;

II – Departamento de Desenvolvimento Ambiental; e

III – Departamento de Serviços Urbanos e Rurais.

§ 1º O Departamento de Serviços Urbanos e Rurais fica transformado em Departamento Administrativo e de Controle Processual da Agência Municipal de Defesa do Meio Ambiente (ADMA).

As Leis Municipais nº 008/2014, 009/2014 e 019/2014 não estavam disponíveis no acervo do sítio eletrônico da Prefeitura Municipal de Lagoa Grande para a complementação da legislação municipal.

1.4.4. 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; e

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.

Em Lagoa Grande, o Plano Diretor do município (datado de 2006) cita alguns projetos de educação ambiental que vem sendo desenvolvidos no município por meio da Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) do polo Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). Esta RIDE foi criada pela Lei Complementar nº 113, de 19 de setembro de 2001, e regulamentada pelo Decreto nº 4.366, de 09 de setembro de 2002, na estrutura do Ministério da Integração Nacional. Dentre os projetos de educação ambiental que já estão em andamento no município estão:

- Projeto Ambiental Global da RIDE, que servirá de modelo aos demais municípios da bacia hidrográfica para a revitalização do rio São Francisco;
- 6 projetos encaminhados ao Núcleo de Articulação de Programa (NAP), enquadrados nas linhas de ação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) para a revitalização da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, no valor total de R\$8,9 milhões, abrangendo os seguintes aspectos:
 - Educação ambiental: monitoramento da faixa de 500 metros das margens esquerda e direita do rio São Francisco nos municípios da RIDE;
 - Recuperação da mata ciliar: revitalização da ictiofauna do rio São Francisco; e
 - Apoio à capacitação técnica para instituições públicas de meio ambiente.

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 relacionados à saúde.

No artigo 2 da Lei nº 11.445/2007 – a PNSB, 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 Lagoa Grande.

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 Lagoa Grande.

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 quatro reservatórios, dois na sede municipal, um no distrito de Vermelhos e outro no distrito de Jutai - isso não garante que a água armazenada seja distribuída, pela rede de distribuição, via gravidade, sem interrupções;
- **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 aparte da população que não possui acesso ao sistema de abastecimento de água potável ou que utiliza de poços e/ou nascentes). Neste sentido, apesar de fornecer água para as localidades com deficiência, que dependem deste serviço, foi observado que a operação fragiliza a reservação ao retirar água de um local para abastecer outros locais; além disso, a vazão da bomba utilizada para captar do sistema de abastecimento de água potável de onde a água é retirada não é suficiente para encher novamente o reservatório para atendimento nos horários de pico;
- **Alto índice de perdas na distribuição:** o índice de perdas na distribuição informado para o SNIS (data base 2015 – o mais recente),

está acima das médias estadual e nacional, devendo ser tomadas providências, pois podem postergar a ampliação do sistema produtor;

- **Índice de hidrometração abaixo de 100%:** considerando as informações do SNIS de 2015, o índice de hidrometração é 81,79%, ou seja, não existe medição para controle de consumo em todas as ligações de água, o que não permite avaliar de forma eficiente o índice de perdas na distribuição e a correta cobrança pelos serviços.

2.2. Carências Identificadas dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Para o eixo esgotamento sanitário, foram identificadas as seguintes carências:

- **Baixo índice de atendimento, e estruturas precárias com baixa eficiência:** as estruturas de coleta e tratamento de esgoto, tanto da sede quanto do distrito de Vermelhos, são antigas e precárias. Além da existência de lançamento de esgoto a céu aberto, coletores em canais, elevatórias necessitando recuperação e proteção, as estações de tratamento possuem baixa eficiência e apresentam eutrofização; não há fiscalização das construção nem da adequada manutenção dos sistemas unitários de tratamento. Embora seja exigido projeto de construção de sistema de tratamento de efluentes para emissão de alvarás de construção, a vistoria da instalação nem sempre é realizada. Dessa forma, não é possível garantir a adequação dos sistemas de tratamento instalados, seja em edificações públicas ou privadas.
- **Disposição irregular a céu aberto, em corpos hídricos e nas galerias pluviais:** a disposição irregular em área urbana ocorre diretamente nos corpos hídricos, ocasionando contaminação, mau cheiro e proliferação de vetores.
- **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 no meio rural possuam sistemas adequados de tratamento e disposição de esgoto, sendo dever do poder público municipal a orientação e fiscalização para implantação destes sistemas.

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 e de roteiro de serviço de coleta convencional;
- Inexistência de coleta seletiva regular;
- Disposição final irregular/inadequada de resíduos sólidos;
- Acondicionamento e disposição final irregular dos resíduos de construção civil;
- Inexistência de taxa de coleta 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;
- Inexistência de programas de educação ambiental; e
- Condições socioeconômicas desfavoráveis à cobrança pelo serviço de coleta e disposição final de resíduos.

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;

- Existência de áreas com maior suscetibilidade à inundação e processos erosivos;
- Inexistência de galerias, bocas de lobo e outros sistemas de microdrenagem; e
- Ocorrências de alagamentos em toda a sede municipal.

2.5. Carências identificadas da gestão do saneamento básico

Além das carências identificadas por eixo, em Lagoa Grande foram observadas carências de gestão comuns aos quatro eixos. Entre estas, estão:

- 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 Lagoa Grande 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 Lagoa Grande 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:

- Criação de taxa de coleta de resíduos;
- Falta de conscientização da população sobre o correto descarte de resíduos – grande quantidade de resíduos é descartada atrás do hospital do município;
- Utilização do item de manejo de resíduos sólidos do PMSB como Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- Existência de financiamento para o PMGIRS;
- Impactos ambientais causados no rio São Francisco;
- Problemas de ligações clandestinas na rede de abastecimento de água da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA);
- Existência da Agência de Defesa do Meio Ambiente de Lagoa Grande e a possibilidade de transformá-la em autarquia;
- Inexistência de coleta seletiva e possível convênio com a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF);
- Falhas no abastecimento de água do município, causado pelas diferenças de altitudes, o que faz com que a água não chegue aos pontos mais altos da sede municipal, e falhas no abastecimento de água do distrito de Vermelhos pelo fato do reservatório se localizar em uma área muito baixa; e
- Questionamentos sobre a COMPESA não assumir parte do sistema de esgotamento sanitário do município.

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

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 Lagoa Grande 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.

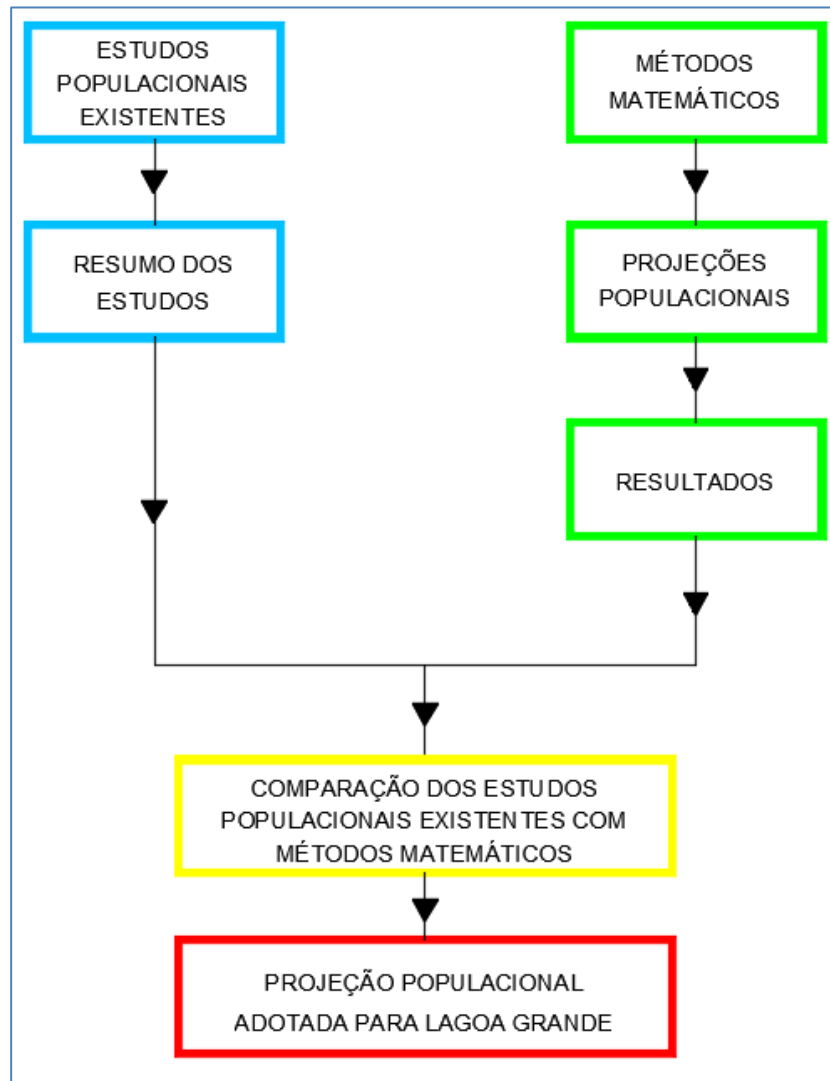


Figura 5 – Sequência metodológica para a projeção populacional de Lagoa Grande.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

3.1. Estudos de Projeção Populacional Existentes

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

3.1.1. Censos Demográficos do IBGE

Tomou-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 Lagoa Grande era de 22.760 habitantes, o que – de acordo com sua área territorial, ou seja, 1.848,25 km² – confere uma densidade demográfica de 12,31 hab./km². Para 2017, a população estimada foi de 25.294 habitantes (IBGE, 2017).

A Figura 6 apresenta a evolução populacional de Lagoa Grande 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. Observa-se que a evolução populacional nas duas últimas décadas aumentou em aproximadamente 56% no município de Lagoa Grande. No período de 1991 a 2000, a população rural diminuiu, enquanto houve um aumento no número de habitantes da população urbana e total. Para o período de 2000 a 2010, tanto a população urbana quanto a população rural aumentaram.

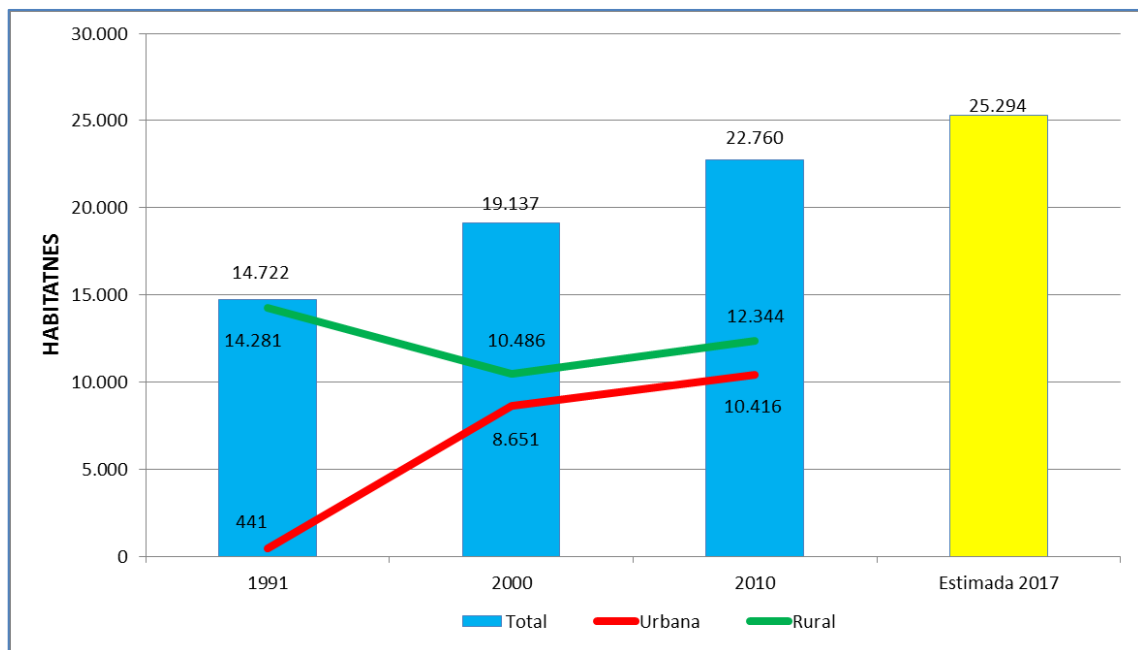


Figura 6 – Evolução populacional total, urbana e rural em Lagoa Grande.
Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010) e estimativa populacional para 2017 (IBGE, 2018).

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 Lagoa Grande - 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
39,20 % a.a.	-3,37 % a.a.	2,96 % a.a.	1,87 % a.a.	1,64 % a.a.	1,75 % a.a.	1,52 % 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, ao longo dos períodos, 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 25.294 habitantes, com taxa geométrica de crescimento (TGC) anual de 1,52%, menor do que o observado no período 2000/2010, a qual era de 1,75% a.a.

3.1.2. Crescimento na Microrregião de Petrolina e no estado de Pernambuco

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

Tabela 3 – Taxa geométrica de crescimento (TGC) da população, total e por situação do domicílio, dos municípios da microrregião Petrolina e do estado de Pernambuco – 2000/2010.

Unidade	TGC (% a.a.)		
	Total	Urbana	Rural
Lagoa Grande	1,75	1,87	1,64
Afrânio	1,59	3,93	0,61
Cabrobó	1,45	2,30	0,09
Dormentes	1,62	4,58	0,31
Orocó	1,99	2,60	1,68
Petrolina	3,01	2,80	3,64
Santa Maria da Boa Vista	0,66	0,61	0,70
Terra Nova	2,02	2,36	1,62
PERNAMBUCO	1,06	1,53	-0,64

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

A partir das taxas de crescimento geométrico da microrregião de Petrolina e do estado de Pernambuco, observa-se que Lagoa Grande apresentou TGC superior àquela do estado de Pernambuco para o período de 2000 a 2010 - enquanto o município cresceu 1,75% a.a., o crescimento do estado foi de 1,06% a.a.

Em termos de população rural, os municípios da microrregião de Petrolina não

apresentaram TGCs negativas no período de 2000 a 2010, sendo Lagoa Grande o município da microrregião com segunda maior TGC para população rural no período. Para a população urbana todos os municípios apresentaram crescimento, sendo Lagoa Grande o município com segunda menor TGC para 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, estima-se que a TGC de Lagoa Grande para o período de 2000 a 2025 é superior a 1,0%. Desta forma, o crescimento do município é considerado acentuado.

Com base no estudo, o crescimento de Lagoa Grande foi estimado considerando as TGCs de 1,0% a.a., 1,5% a.a. e 2,0% a.a. para a população total – para tanto é considerada como população total inicial a observada no censo do ano 2000. A Tabela 4 apresenta as estimativas de crescimento populacional de acordo com as taxas mencionadas anteriormente. Observa-se que a segunda hipótese, que representa uma média aproximada entre as estimativas de projeção populacional mínima e máxima, é a que mais se aproxima da população estimada pelo IBGE para o ano de 2017 – enquanto o IBGE estimou 22.760 habitantes, a estimativa populacional, com base no estudo da ANA, resultou em 24.649 habitantes.

Tabela 4 – Estimativas de crescimento populacional apresentadas no Atlas de Abastecimento Urbano de Água para o Nordeste (ANA, 2006).

Ano	Estimativa de crescimento populacional		
	Mínima (1,0 % a.a.)	Média (1,5 % a.a.)	Máxima (2,0 % a.a.)
2000	19.137	19.137	19.137
2001	19.328	19.424	19.520
2002	19.522	19.715	19.910
2003	19.717	20.011	20.308

Ano	Estimativa de crescimento populacional		
	Mínima (1,0 % a.a.)	Média (1,5 % a.a.)	Máxima (2,0 % a.a.)
2004	19.914	20.311	20.715
2005	20.113	20.616	21.129
2006	20.314	20.925	21.551
2007	20.517	21.239	21.982
2008	20.723	21.558	22.422
2009	20.930	21.881	22.870
2010	21.139	22.209	23.328
2011	21.351	22.542	23.794
2012	21.564	22.881	24.270
2013	21.780	23.224	24.756
2014	21.997	23.572	25.251
2015	22.217	23.926	25.756
2016	22.440	24.285	26.271
2017	22.664	24.649	26.796
2018	22.891	25.019	27.332
2019	23.120	25.394	27.879
2020	23.351	25.775	28.437
2021	23.584	26.161	29.005
2022	23.820	26.554	29.585
2023	24.058	26.952	30.177
2024	24.299	27.356	30.781
2025	24.542	27.767	31.396

Fonte: ANA, 2006.

3.1.4. Planacon Planejamento e Consultoria

Em 2009, a Planacon Planejamento e Consultoria foi responsável pelo Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água Tratada destinado aos Povoados de Santa Marta/Bom Conselho/Lambedor/Roseira, Cruz do Pontal/Gado Bravo e Malhada Real/Vicente. As estimativas apresentadas nesse projeto são reproduzidas na Tabela 5. A taxa de crescimento anual desta população 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 os povoados, conforme projetos realizados pela Planacon.

Ano	População	Taxa crescimento anual (% a.a.)
2009	1.175	-
2010	1.199	2,04
2011	1.223	2,00
2012	1.247	1,96
2013	1.272	2,00
2014	1.297	1,97
2015	1.323	2,00
2016	1.350	2,04
2017	1.377	2,00
2018	1.405	2,03
2019	1.433	1,99
2020	1.462	2,02
2021	1.491	1,98
2022	1.520	1,95
2023	1.551	2,04
2024	1.582	2,00
2025	1.614	2,02
2026	1.646	1,98
2027	1.679	2,00
2028	1.712	1,97
2029	1.746	1,99

Fonte: Planacon, 2009.

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 Lagoa Grande como um todo. Desta forma, foram apresentadas as informações referentes aos Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000 e 2010), de crescimento na microrregião de Petrolina, e estudos realizados pela ANA (2006) e pela Planacon Planejamento e Consultoria (2009). A Tabela 6 e a Figura 7 apresentam as projeções publicadas mais adequadas para o município de Lagoa Grande.

Observa-se que curva de crescimento do IBGE apresenta uma queda em função das estimativas populacionais elevadas no período entre 2001 e 2009, sendo corrigidas no censo 2010. Além disso, nota-se que a curva de crescimento populacional do IBGE e a curva de crescimento populacional média da ANA (com TGC de 1,5% a.a.) são as estimativas populacionais que mais se aproximam da população total do município de Lagoa Grande.

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

Ano	Agência Nacional de Águas			IBGE ¹
	Mínima (1,00% a.a.)	Média (1,5 % a.a.)	Máxima (2,0 % a.a.)	
2000	19.137	19.137	19.137	19.137
2001	19.328	19.424	19.520	19.656
2002	19.522	19.715	19.910	20.060
2003	19.717	20.011	20.308	20.488
2004	19.914	20.311	20.715	21.387
2005	20.113	20.616	21.129	21.885
2006	20.314	20.925	21.551	22.379
2007	20.517	21.239	21.982	21.142
2008	20.723	21.558	22.422	22.121
2009	20.930	21.881	22.870	22.408
2010	21.139	22.209	23.328	22.760
2011	21.351	22.542	23.794	23.038
2012	21.564	22.881	24.270	23.308
2013	21.780	23.224	24.756	24.183

Ano	Agência Nacional de Águas			IBGE ¹
	Mínima (1,00% a.a.)	Média (1,5 % a.a.)	Máxima (2,0 % a.a.)	
2014	21.997	23.572	25.251	24.475
2015	22.217	23.926	25.756	24.757
2016	22.440	24.285	26.271	25.030
2017	22.664	24.649	26.796	25.294
2018	22.891	25.019	27.332	-
2019	23.120	25.394	27.879	-
2020	23.351	25.775	28.437	-
2021	23.584	26.161	29.005	-
2022	23.820	26.554	29.585	-
2023	24.058	26.952	30.177	-
2024	24.299	27.356	30.781	-
2025	24.542	27.767	31.396	-

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.

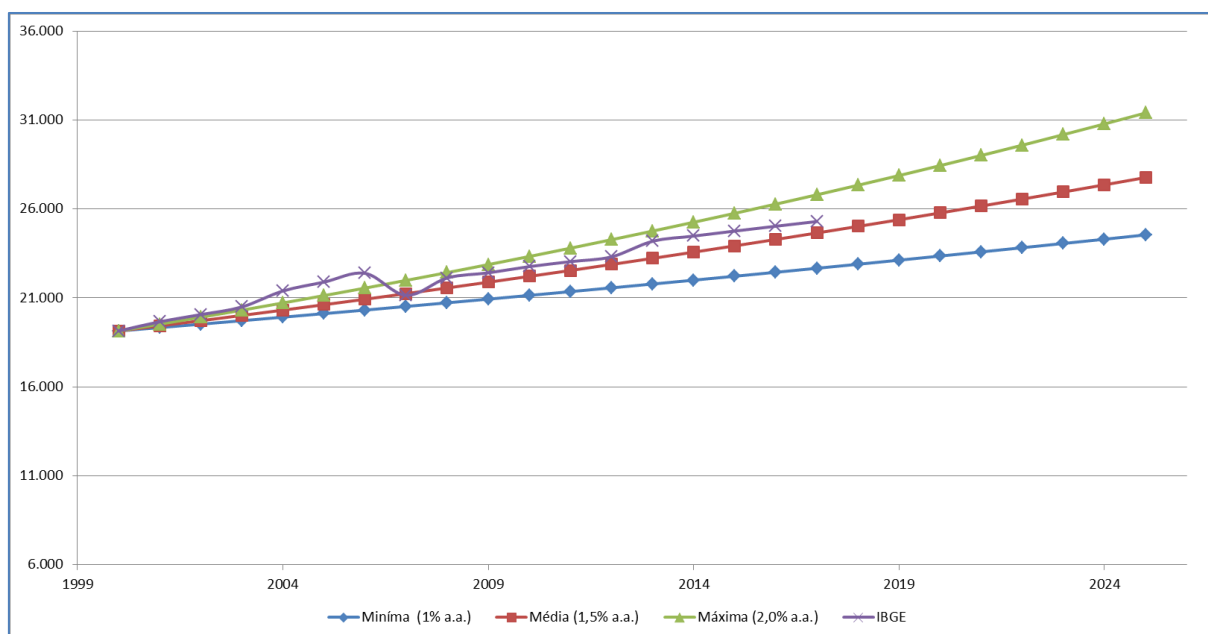


Figura 7 – Evolução do crescimento populacional de Lagoa Grande, de acordo com os dados publicados.

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 Lagoa Grande. 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.

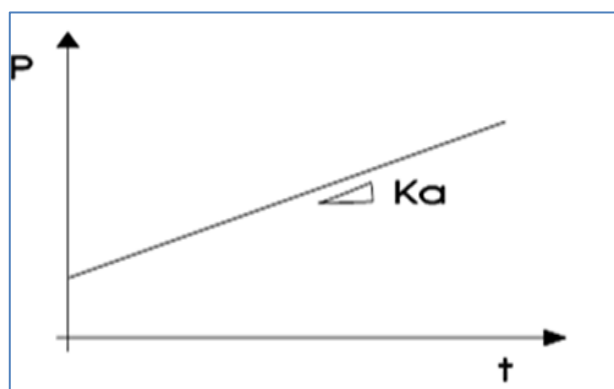


Figura 8 – Curva de crescimento populacional de acordo com o método da progressão aritmética.

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.

Depois de 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 pelo método de progressão geométrica.

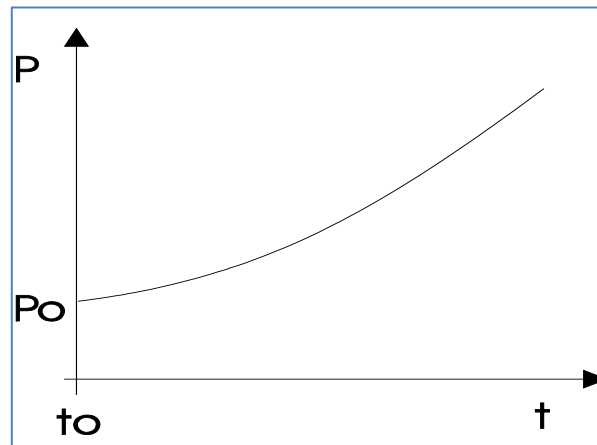


Figura 9 – Curva do método da progressão geométrica.
Fonte: Qasim, 1985.

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, pela 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 a 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	2000	P_1	19.137
t_2	2010	P_2	22.760

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

Os coeficientes de projeção populacional para os métodos aritmético e geométrico foram calculados conforme memorial de cálculo apresentado na Tabela 8.

<u>Memorial de Cálculo do Coeficiente do Método Aritmético</u>	<u>Memorial de Cálculo do Coeficiente do Método Geométrico</u>
$K_a = \frac{22.760 - 19.137}{2010 - 2000}$ $K_a = 362,30$	$i = \left[\left(\frac{22.760}{19.137} \right)^{\frac{1}{10}} \right] - 1$ $i = 1,75$

Tabela 8 – Coeficientes de projeção populacional.

Progressão Aritmética	Progressão Geométrica
$K_a = 362,30$	$i = 1,75$

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 Lagoa Grande; 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.

Tabela 9 – Projeção populacional aritmética e geométrica.

Ano	Projeção Aritmética		Projeção Geométrica		IBGE
	População	Taxa de crescimento anual	População	Taxa de crescimento anual	
2010	22.760	-	22.760	-	22.760
2011	23.122	1,59	23.158	1,75	23.038
2012	23.485	1,57	23.563	1,75	23.308
2013	23.847	1,54	23.975	1,75	24.183
2014	24.209	1,52	24.394	1,75	24.475
2015	24.572	1,50	24.821	1,75	24.757
2016	24.934	1,47	25.255	1,75	25.030
2017	25.296	1,45	25.697	1,75	25.294
2018	25.658	1,43	26.146	1,75	-
2019	26.021	1,41	26.604	1,75	-
2020	26.383	1,39	27.069	1,75	-

Ano	Projeção Aritmética		Projeção Geométrica		IBGE
	População	Taxa de crescimento anual	População	Taxa de crescimento anual	
2021	26.745	1,37	27.542	1,75	-
2022	27.108	1,35	28.024	1,75	-
2023	27.470	1,34	28.514	1,75	-
2024	27.832	1,32	29.013	1,75	-
2025	28.195	1,30	29.520	1,75	-
2026	28.557	1,29	30.037	1,75	-
2027	28.919	1,27	30.562	1,75	-
2028	29.281	1,25	31.096	1,75	-
2029	29.644	1,24	31.640	1,75	-
2030	30.006	1,22	32.194	1,75	-
2031	30.368	1,21	32.757	1,75	-
2032	30.731	1,19	33.329	1,75	-
2033	31.093	1,18	33.912	1,75	-
2034	31.455	1,17	34.506	1,75	-
2035	31.818	1,15	35.109	1,75	-
2036	32.180	1,14	35.723	1,75	-
2037	32.542	1,13	36.348	1,75	-

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 para 2017, ou seja, 25.294 habitantes.

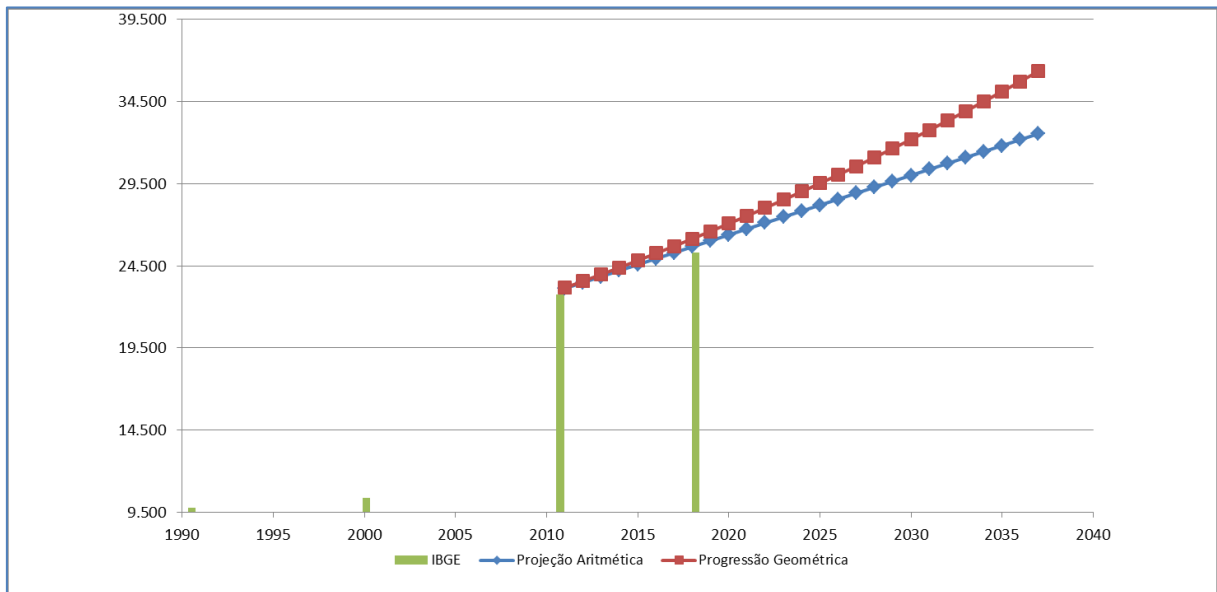


Figura 10 – Curvas de crescimento obtidas a partir dos métodos matemáticos.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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 pelos métodos matemáticos) para Lagoa Grande.

Ano	Projeções existentes				Métodos matemáticos	
	IBGE	ANA (mínima)	ANA (média)	ANA (máxima)	Progressão aritmética	Progressão geométrica
2000	19.137	19.137	19.137	19.137	-	-
2001	-	19.328	19.424	19.520	-	-
2002	-	19.522	19.715	19.910	-	-
2003	-	19.717	20.011	20.308	-	-
2004	-	19.914	20.311	20.715	-	-
2005	-	20.113	20.616	21.129	-	-
2006	-	20.314	20.925	21.551	-	-
2007	-	20.517	21.239	21.982	-	-
2008	-	20.723	21.558	22.422	-	-

Ano	Projeções existentes				Métodos matemáticos	
	IBGE	ANA (mínima)	ANA (média)	ANA (máxima)	Progressão aritmética	Progressão geométrica
2009	-	20.930	21.881	22.870	-	-
2010	22.760	21.139	22.209	23.328	22.760	22.760
2011	23.038	21.351	22.542	23.794	23.122	23.158
2012	23.308	21.564	22.881	24.270	23.485	23.563
2013	24.183	21.780	23.224	24.756	23.847	23.975
2014	24.475	21.997	23.572	25.251	24.209	24.394
2015	24.757	22.217	23.926	25.756	24.572	24.821
2016	25.030	22.440	24.285	26.271	24.934	25.255
2017	25.294	22.664	24.649	26.796	25.296	25.697
2018	-	22.891	25.019	27.332	25.658	26.146
2019	-	23.120	25.394	27.879	26.021	26.604
2020	-	23.351	25.775	28.437	26.383	27.069
2021	-	23.584	26.161	29.005	26.745	27.542
2022	-	23.820	26.554	29.585	27.108	28.024
2023	-	24.058	26.952	30.177	27.470	28.514
2024	-	24.299	27.356	30.781	27.832	29.013
2025	-	24.542	27.767	31.396	28.195	29.520
2026	-	-	-	-	28.557	30.037
2027	-	-	-	-	28.919	30.562
2028	-	-	-	-	29.281	31.096
2029	-	-	-	-	29.644	31.640
2030	-	-	-	-	30.006	32.194
2031	-	-	-	-	30.368	32.757
2032	-	-	-	-	30.731	33.329
2033	-	-	-	-	31.093	33.912
2034	-	-	-	-	31.455	34.506
2035	-	-	-	-	31.818	35.109
2036	-	-	-	-	32.180	35.723
2037	-	-	-	-	32.542	36.348

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

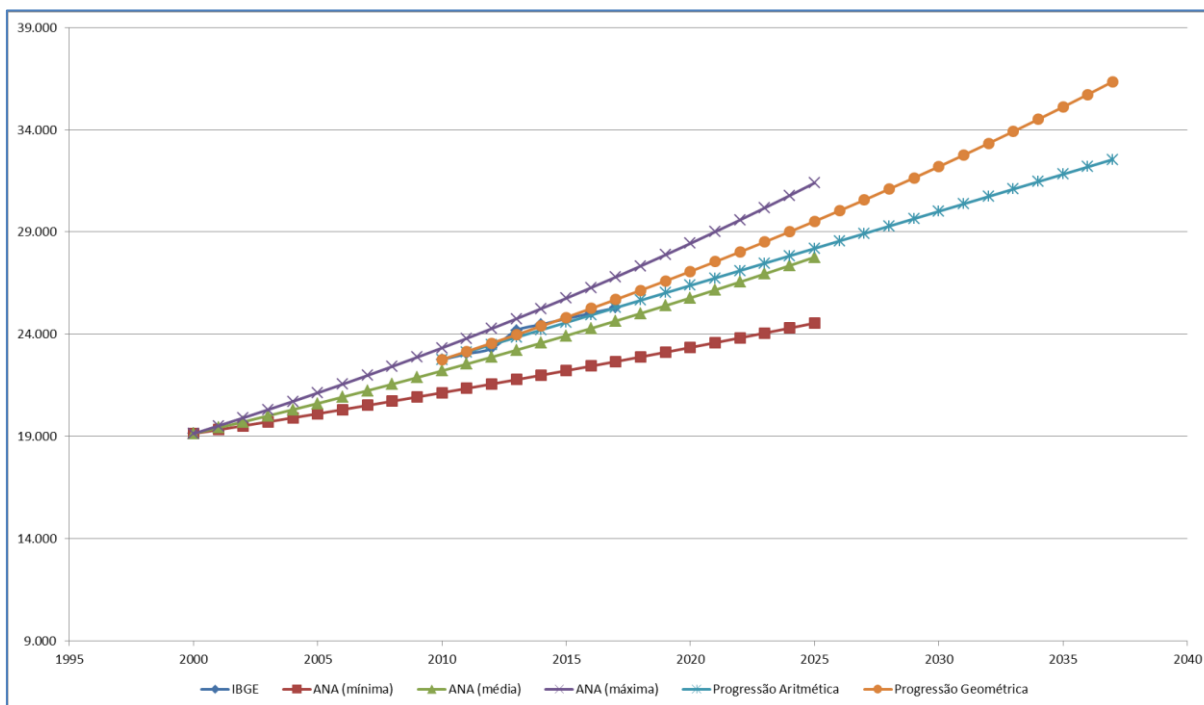


Figura 11 – Curvas de crescimento populacional para Lagoa Grande.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Assim, analisando os dados apresentados, conclui-se que:

- As estimativas de crescimento apresentadas pela ANA não contemplam os dados do censo 2010, porém a média das estimativas se aproxima da população estimada pelo IBGE para o ano de 2017;
- A estimativa do IBGE para o ano de 2017 está abaixo daquelas estimadas com as taxas de crescimento observadas para o período 2000 a 2010, o que se aproxima da realidade, tendo em vista que as estimativas populacionais intercensitárias do IBGE historicamente superestimam as populações;
- As taxas de crescimento anual para os povoados rurais apresentadas pela Planacon estão acima da taxa do 1,64% a.a. calculada com os dados do IBGE para o período 2000-2010;
- Dentre os métodos matemáticos, o método aritmético é o que mais se aproxima da estimativa do IBGE para o ano 2017, porém considera-se que o método geométrico ainda é o mais conservador e realista.

3.4. Projeção Populacional Adotada para o PMSB de Lagoa Grande

Dentre as projeções populacionais de estudos já existentes as que melhor preveem o crescimento populacional de Lagoa Grande, quando comparadas com as informações do IBGE, são a média das estimativas da ANA e o TCG calculado para a área rural no período 2000-2010. Desta forma, são feitas as seguintes considerações:

- A estimativa populacional para 2017, segundo o IBGE, é de 25.294 habitantes;
- O estudo da ANA apresenta projeções até o ano de 2025 - para o PMSB de Lagoa Grande o horizonte de estudo é até 2037, sendo necessário expandir as projeções;

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 Lagoa Grande 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:

- No município de Lagoa Grande não existem eventos que causem aumento da população temporariamente nem população flutuante. Assim, desconsidera-se esse tipo de população nesse 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 1991 a 2000, teve taxas positivas entre 2000 e 2010 voltando a crescer.

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 Lagoa Grande.

Tabela 11 – Projeções populacionais (existentes e calculadas pelos métodos matemáticos) para Lagoa Grande.

Ano	Projeções Existentes			Métodos Matemáticos		Projeção PMSB Lagoa Grande	
	IBGE	ANA (mínima)	ANA (média)	ANA (máxima)	Progressão Aritmética		Progressão Geométrica
2010	22.760	21.139	22.209	23.328	22.760	22.760	22.760
2011	23.038	21.351	22.542	23.794	23.122	23.158	23.121
2012	23.308	21.564	22.881	24.270	23.485	23.563	23.488
2013	24.183	21.780	23.224	24.756	23.847	23.975	23.861
2014	24.475	21.997	23.572	25.251	24.209	24.394	24.240
2015	24.757	22.217	23.926	25.756	24.572	24.821	24.625
2016	25.030	22.440	24.285	26.271	24.934	25.255	25.016
2017	25.294	22.664	24.649	26.796	25.296	25.697	25.413
2018	-	22.891	25.019	27.332	25.658	26.146	25.816
2019	-	23.120	25.394	27.879	26.021	26.604	26.226
2020	-	23.351	25.775	28.437	26.383	27.069	26.643
2021	-	23.584	26.161	29.005	26.745	27.542	27.066
2022	-	23.820	26.554	29.585	27.108	28.024	27.496
2023	-	24.058	26.952	30.177	27.470	28.514	27.933
2024	-	24.299	27.356	30.781	27.832	29.013	28.377
2025	-	24.542	27.767	31.396	28.195	29.520	28.828
2026	-	-	-	-	28.557	30.037	29.286
2027	-	-	-	-	28.919	30.562	29.751
2028	-	-	-	-	29.281	31.096	30.224
2029	-	-	-	-	29.644	31.640	30.705
2030	-	-	-	-	30.006	32.194	31.193
2031	-	-	-	-	30.368	32.757	31.689
2032	-	-	-	-	30.731	33.329	32.193
2033	-	-	-	-	31.093	33.912	32.705
2034	-	-	-	-	31.455	34.506	33.225
2035	-	-	-	-	31.818	35.109	33.754
2036	-	-	-	-	32.180	35.723	34.290
2037	-	-	-	-	32.542	36.348	34.836

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.

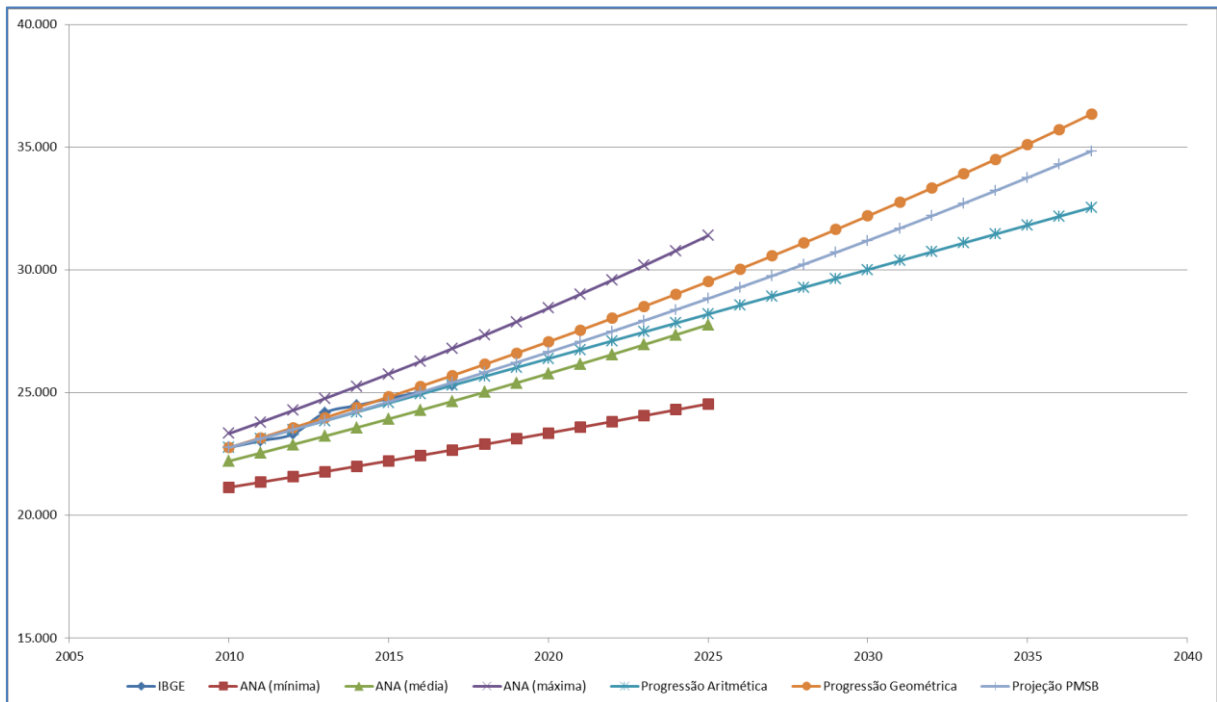


Figura 12 – Curvas de crescimento populacional para Lagoa Grande.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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

- Para a sede municipal foi considerada a taxa de crescimento de 1,50% a.a. conforme indicam as taxas de crescimento para o período de 2000 a 2010 calculadas pelo IBGE para a população total e as médias da ANA;
- Para os distritos foram consideradas as mesmas taxas de crescimento anual da sede de Lagoa Grande;
- Para as áreas rurais, foi considerada a TCG do período de 2000 a 2010, ou seja, de 1,76% a.a.;
- Para a população total, as estimativas populacionais da sede, distritos e área rural foram somadas.

As estimativas populacionais adotadas para Lagoa Grande 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 Lagoa Grande, e taxas de crescimento anual.

Ano	Sede municipal		Distrito de Vermelhos		Distrito de Jutai		Comunidades rurais		População total	
	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual (% a.a.)	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual (% a.a.)	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual (% a.a.)	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual (% a.a.)	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual (% a.a.)
2010	9.732	-	4.726	-	684	-	7.618	-	22.760	-
2011	9.878	1,50	4.797	1,50	694	1,50	7.752	1,76	23.121	1,59
2012	10.026	1,50	4.869	1,50	705	1,50	7.889	1,76	23.488	1,59
2013	10.177	1,50	4.942	1,50	715	1,50	8.027	1,76	23.861	1,59
2014	10.329	1,50	5.016	1,50	726	1,50	8.169	1,76	24.240	1,59
2015	10.484	1,50	5.091	1,50	737	1,50	8.312	1,76	24.625	1,59
2016	10.641	1,50	5.168	1,50	748	1,50	8.459	1,76	25.016	1,59
2017	10.801	1,50	5.245	1,50	759	1,50	8.608	1,76	25.413	1,59
2018	10.963	1,50	5.324	1,50	771	1,50	8.759	1,76	25.816	1,59
2019	11.127	1,50	5.404	1,50	782	1,50	8.913	1,76	26.226	1,59
2020	11.294	1,50	5.485	1,50	794	1,50	9.070	1,76	26.643	1,59
2021	11.464	1,50	5.567	1,50	806	1,50	9.230	1,76	27.066	1,59
2022	11.636	1,50	5.650	1,50	818	1,50	9.392	1,76	27.496	1,59
2023	11.810	1,50	5.735	1,50	830	1,50	9.557	1,76	27.933	1,59
2024	11.987	1,50	5.821	1,50	843	1,50	9.726	1,76	28.377	1,59
2025	12.167	1,50	5.909	1,50	855	1,50	9.897	1,76	28.828	1,59
2026	12.350	1,50	5.997	1,50	868	1,50	10.071	1,76	29.286	1,59
2027	12.535	1,50	6.087	1,50	881	1,50	10.248	1,76	29.751	1,59
2028	12.723	1,50	6.178	1,50	894	1,50	10.429	1,76	30.224	1,59
2029	12.914	1,50	6.271	1,50	908	1,50	10.612	1,76	30.705	1,59
2030	13.108	1,50	6.365	1,50	921	1,50	10.799	1,76	31.193	1,59
2031	13.304	1,50	6.461	1,50	935	1,50	10.989	1,76	31.689	1,59
2032	13.504	1,50	6.558	1,50	949	1,50	11.182	1,76	32.193	1,59
2033	13.706	1,50	6.656	1,50	963	1,50	11.379	1,76	32.705	1,59
2034	13.912	1,50	6.756	1,50	978	1,50	11.580	1,76	33.225	1,59
2035	14.121	1,50	6.857	1,50	992	1,50	11.783	1,76	33.754	1,59
2036	14.332	1,50	6.960	1,50	1.007	1,50	11.991	1,76	34.290	1,59
2037	14.547	1,50	7.064	1,50	1.022	1,50	12.202	1,76	34.836	1,59

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

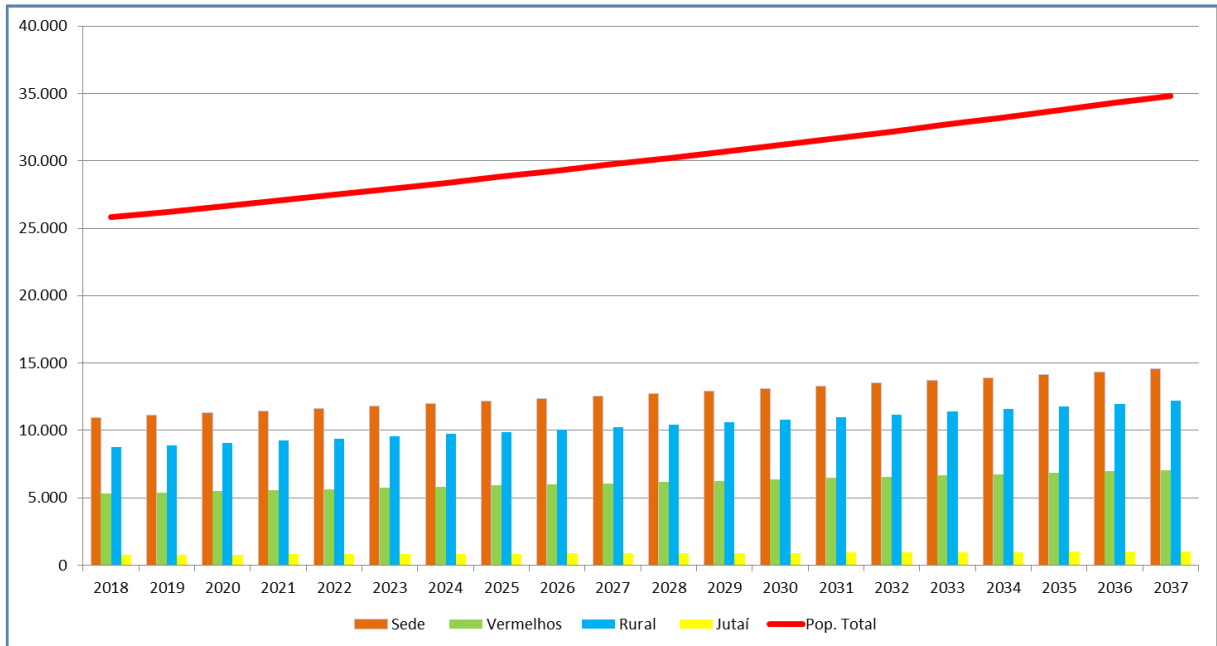


Figura 13 – Projeções populacionais adotadas para Lagoa Grande.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

3.5. Considerações Finais

Conforme a projeção populacional adotada para o município, observa-se que a população de Lagoa Grande permanece crescendo até alcançar 34.836 habitantes em 2037. Espera-se que destes, 22.543 habitantes estejam concentrados na área urbana (sede e distritos) até o final do horizonte de planejamento do PMSB. Sendo assim, esta projeção populacional será utilizada para a sequência do prognóstico, onde serão apresentados os cenários alternativos das demandas e necessidades de serviços públicos de saneamento básico.

4. CENÁRIOS ALTERNATIVOS E DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO 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 Lagoa Grande, as variáveis escolhidas para a criação de cenários estão 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, os cenários alternativos das demandas necessárias para os serviços de saneamento básico foram criados. O fluxograma da metodologia da criação dos cenários é apresentado na Figura 15.

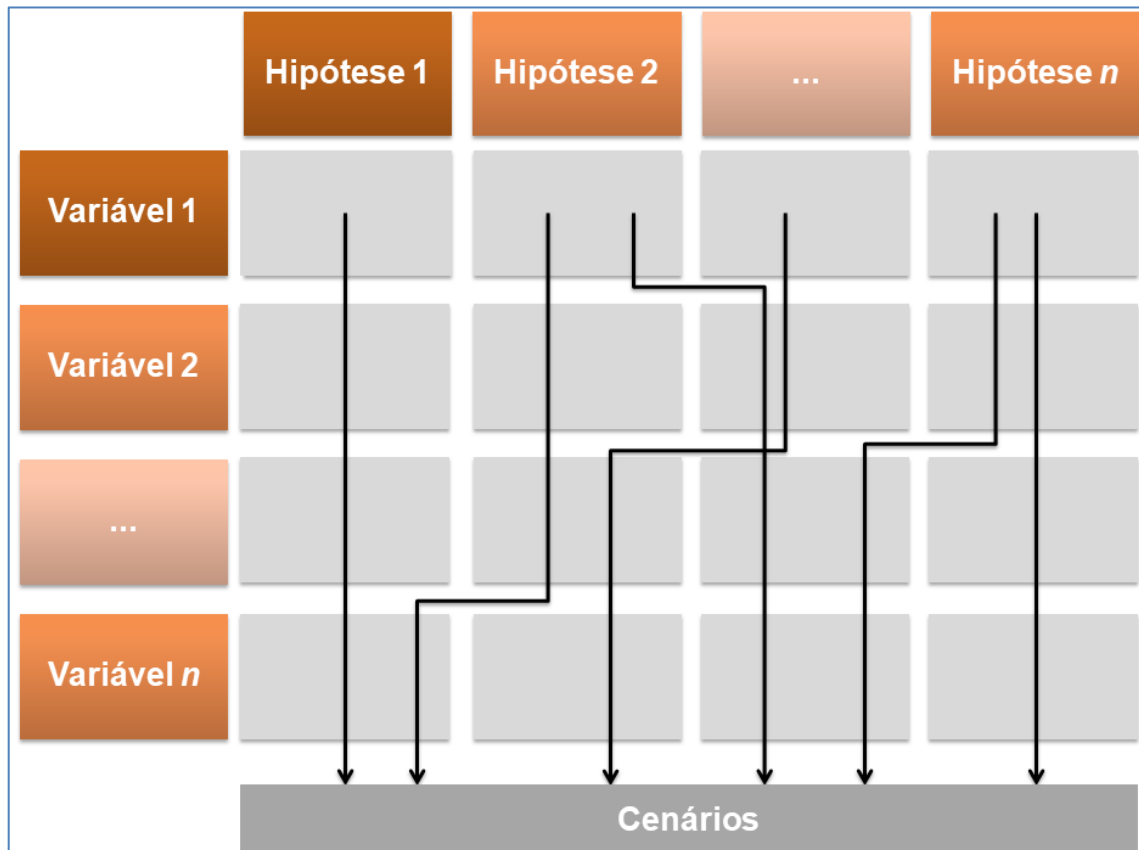


Figura 15 – Definição dos cenários com base na interação das variáveis e hipóteses propostas.

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. Para alguns dos cálculos, são necessários dados de volumes totais de água produzido, disponibilizado, faturado, consumido e micromedido. Esses dados, para os anos de 2014, 2015 e 2016 são apresentados na Tabela 13. A Figura 16 apresenta essas informações na forma de gráfico.

Tabela 13 – Volumes totais de água nos anos de 2014, 2015 e 2016.

Volumes	2014	2015	2016
Volume produzido (m ³)	1.509.730	1.316.320	1.246.970
Volume disponibilizado (m ³)	1.509.730	1.316.320	1.246.970
Volume faturado (m ³)	610.270	602.640	542.830
Volume consumido (m ³)	446.880	420.340	385.290
Volume micromedido (m ³)	361.640	343.790	332.860

Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).

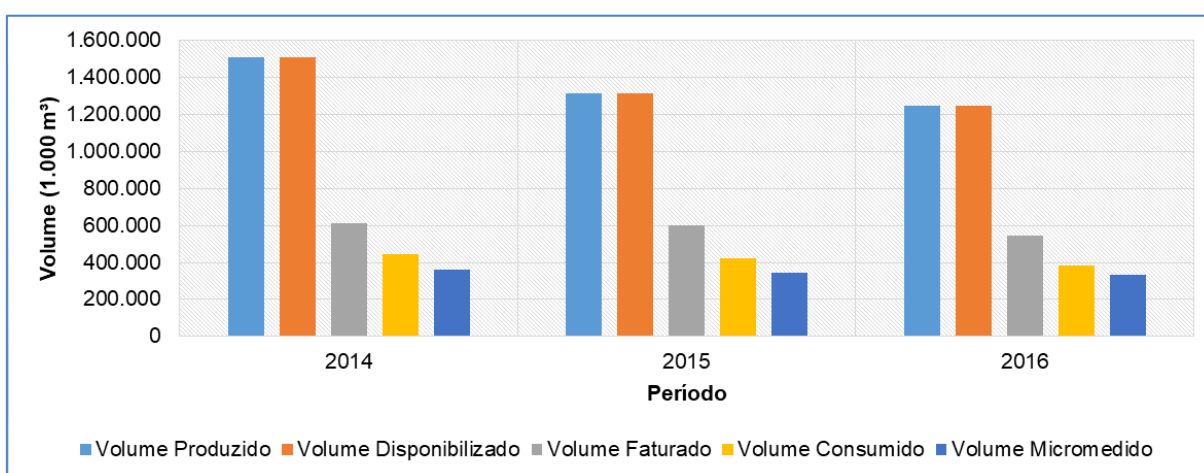


Figura 16 – Volumes totais de água nos anos de 2014, 2015 e 2016.

Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).

A seguir, são apresentadas as variáveis utilizadas para a construção dos cenários alternativos das demandas de serviços de abastecimento de água potável no município. Também são apresentadas as hipóteses definidas para a construção dos cenários.

- **Índice de Atendimento Urbano de Água**

O cálculo do índice de atendimento de abastecimento de água para a população da sede municipal e distritos apresenta a porcentagem da população atendida em relação à população total da sede e dos distritos. 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 e distritos (hab.); e

P_t = população total da sede e distritos (hab.).

Os resultados obtidos para o IAA nos anos de 2014, 2015 e 2016, são apresentados na Tabela 14 (para a população urbana).

Tabela 14 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de abastecimento de água potável na área urbana.

Ano	População da sede municipal	População da sede municipal atendida com SAA	IAA
2014	11.201	11.201	100,00%
2015	11.330	11.330	100,00%
2016	11.455	11.455	100,00%

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 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 (m^3); e

V_{ac} = volume de água consumido (m^3).

Os resultados obtidos para o IPD do sistema de abastecimento de água de Lagoa Grande, para os anos de 2014, 2015 e 2016, são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água de Lagoa Grande.

Ano	Volume de água produzido disponibilizado (m^3)	Volume de água consumido (m^3)	IPD
2014	1.509.730	446.880	70,40%
2015	1.316.320	420.340	68,07%
2016	1.246.970	385.290	69,10%

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 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 e no distrito de Vermelhos (m³/ano);
e

P_a = população urbana atendida com abastecimento de água na sede e no distrito de Vermelhos (hab.).

Os resultados obtidos do $CMPC$ em Lagoa Grande, para os anos de 2014, 2015 e 2016, são apresentados na Tabela 16. Observa-se que o índice diminuiu ao longo dos anos.

Tabela 16 – Consumo médio *per capita* da população urbana de Lagoa Grande.

Ano	$CMPC$ (L/hab.dia)
2014	85,9
2015	78,0
2016	70,6

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 dos serviços de abastecimento de água potável, as hipóteses e variáveis consideradas são apresentadas na Tabela 17 onde pode-se observar as alternativas de relações entre estas. Os valores atuais dessas variáveis são apresentados na Tabela 18.

Tabela 17 – 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 <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 18 – Valores atuais das variáveis utilizadas.

Variáveis	Valores atuais
Índice de atendimento urbano de água	100%
Consumo médio <i>per capita</i>	70,6 L/hab.dia
Índice de perdas na distribuição	69,10%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Na sequência, os cenários formulados para os serviços de abastecimento de água potável da sede municipal e do distrito de Vermelhos, 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, 40 L/s para a sede municipal e 26 L/s para o distrito de Vermelhos.

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 de 100% – universalização do serviço, a manutenção do consumo *per capita* de água, que é de 70,60 L/hab.dia, valor abaixo da média estadual e nacional (92,32 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 19 apresenta as hipóteses adotadas para o Cenário 1.

Tabela 19 – 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 20. Os valores que constam como atuais foram considerados como média dos últimos anos.

Tabela 20 – Metas estabelecidas no Cenário 1.

Prazo	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	100	70,60	69,10
Imediato	100	70,60	65,00
Curto	100	70,60	55,00
Médio	100	70,60	50,00
Longo	100	70,60	33,00

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 projeção populacional adotada para o PMSB de Lagoa Grande separa a população total entre sede municipal, distritos de Jutáí e de Vermelhos e área rural. A Tabela 21 (sede municipal), Tabela 22 (distrito de Jutáí) e a Tabela 23 (distrito de Vermelhos) apresentam as demandas de água conforme os critérios anteriormente definidos, e em função das variáveis pré-estabelecidas para este cenário.

A Figura 17 (sede municipal), Figura 18 (distrito de Jutáí) e a Figura 19 (distrito de Vermelhos) apresentam a produção atual, a variação da produção necessária para cada ano considerando o percentual de atendimento e a variação do índice de perdas de água. 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, refletindo no 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 economia no horizonte temporal do plano, sendo possível, inclusive, culminar na comercialização do volume excedente para abastecimento de outros setores.

Tabela 21 – 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 (K1) (L/s)	Índice de perdas (%)	Produção necessária (L/s)	Produção necessária (K1) (L/s)	Produção atual (L/s)
2018	10.963	100,00%	10.963	70,60	8,96	10,75	69,10%	15,15	18,18	40,00
2019	11.127	100,00%	11.127	70,60	9,09	10,91	65,00%	15,00	18,00	40,00
2020	11.294	100,00%	11.294	70,60	9,23	11,08	60,00%	14,77	17,72	40,00
2021	11.464	100,00%	11.464	70,60	9,37	11,24	55,00%	14,52	17,42	40,00
2022	11.636	100,00%	11.636	70,60	9,51	11,41	53,00%	14,55	17,46	40,00
2023	11.810	100,00%	11.810	70,60	9,65	11,58	52,00%	14,67	17,60	40,00
2024	11.987	100,00%	11.987	70,60	9,79	11,75	51,00%	14,79	17,75	40,00
2025	12.167	100,00%	12.167	70,60	9,94	11,93	50,00%	14,91	17,90	40,00
2026	12.350	100,00%	12.350	70,60	10,09	12,11	49,00%	15,04	18,04	40,00
2027	12.535	100,00%	12.535	70,60	10,24	12,29	47,00%	15,06	18,07	40,00
2028	12.723	100,00%	12.723	70,60	10,40	12,48	45,00%	15,07	18,09	40,00
2029	12.914	100,00%	12.914	70,60	10,55	12,66	42,00%	14,98	17,98	40,00
2030	13.108	100,00%	13.108	70,60	10,71	12,85	40,00%	15,00	17,99	40,00
2031	13.304	100,00%	13.304	70,60	10,87	13,04	37,00%	14,89	17,87	40,00
2032	13.504	100,00%	13.504	70,60	11,03	13,24	35,00%	14,90	17,88	40,00
2033	13.706	100,00%	13.706	70,60	11,20	13,44	33,00%	14,90	17,87	40,00
2034	13.912	100,00%	13.912	70,60	11,37	13,64	33,00%	15,12	18,14	40,00
2035	14.121	100,00%	14.121	70,60	11,54	13,85	33,00%	15,35	18,42	40,00
2036	14.332	100,00%	14.332	70,60	11,71	14,05	33,00%	15,58	18,69	40,00
2037	14.547	100,00%	14.547	70,60	11,89	14,27	33,00%	15,81	18,97	40,00

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.

Tabela 22 – Produção necessária de água para atendimento da população futura para o Cenário 1 para o distrito de Jutai.

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	771	100,00%	771	70,60	0,63	0,76	69,10%	1,07	1,28	2,00
2019	782	100,00%	782	70,60	0,64	0,77	65,00%	1,05	1,27	2,00
2020	794	100,00%	794	70,60	0,65	0,78	60,00%	1,04	1,25	2,00
2021	806	100,00%	806	70,60	0,66	0,79	55,00%	1,02	1,23	2,00
2022	818	100,00%	818	70,60	0,67	0,80	53,00%	1,02	1,23	2,00
2023	830	100,00%	830	70,00	0,67	0,80	52,00%	1,02	1,23	2,00
2024	843	100,00%	843	70,00	0,68	0,82	51,00%	1,03	1,24	2,00
2025	855	100,00%	855	70,00	0,69	0,83	50,00%	1,04	1,25	2,00
2026	868	100,00%	868	70,60	0,71	0,85	49,00%	1,06	1,27	2,00
2027	881	100,00%	881	70,60	0,72	0,86	47,00%	1,06	1,27	2,00
2028	894	100,00%	894	70,60	0,73	0,88	45,00%	1,06	1,27	2,00
2029	908	100,00%	908	70,60	0,74	0,89	42,00%	1,05	1,26	2,00
2030	921	100,00%	921	70,60	0,75	0,90	40,00%	1,05	1,26	2,00
2031	935	100,00%	935	70,60	0,76	0,91	37,00%	1,05	1,26	2,00
2032	949	100,00%	949	70,60	0,78	0,94	35,00%	1,05	1,26	2,00
2033	963	100,00%	963	70,60	0,79	0,95	33,00%	1,05	1,26	2,00
2034	978	100,00%	978	70,60	0,80	0,96	33,00%	1,06	1,28	2,00
2035	992	100,00%	992	70,60	0,81	0,97	33,00%	1,08	1,29	2,00
2036	1.007	100,00%	1.007	70,60	0,82	0,98	33,00%	1,09	1,31	2,00
2037	1.022	100,00%	1.022	70,60	0,84	1,01	33,00%	1,11	1,33	2,00

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.

Tabela 23 – Produção necessária de água para atendimento da população futura para o Cenário 1 para o distrito de Vermelhos.

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	5.324	100,00%	5.324	70,60	4,35	5,22	69,10%	7,36	8,83	26,00
2019	5.404	100,00%	5.404	70,60	4,42	5,30	65,00%	7,29	8,74	26,00
2020	5.485	100,00%	5.485	70,60	4,48	5,38	60,00%	7,17	8,61	26,00
2021	5.567	100,00%	5.567	70,60	4,55	5,46	55,00%	7,05	8,46	26,00
2022	5.650	100,00%	5.650	70,60	4,62	5,54	53,00%	7,06	8,48	26,00
2023	5.735	100,00%	5.735	70,00	4,65	5,58	52,00%	7,06	8,48	26,00
2024	5.821	100,00%	5.821	70,00	4,72	5,66	51,00%	7,12	8,55	26,00
2025	5.909	100,00%	5.909	70,00	4,79	5,74	50,00%	7,18	8,62	26,00
2026	5.997	100,00%	5.997	70,60	4,90	5,88	49,00%	7,30	8,76	26,00
2027	6.087	100,00%	6.087	70,60	4,97	5,97	47,00%	7,31	8,77	26,00
2028	6.178	100,00%	6.178	70,60	5,05	6,06	45,00%	7,32	8,78	26,00
2029	6.271	100,00%	6.271	70,60	5,12	6,15	42,00%	7,28	8,73	26,00
2030	6.365	100,00%	6.365	70,60	5,20	6,24	40,00%	7,28	8,74	26,00
2031	6.461	100,00%	6.461	70,60	5,28	6,34	37,00%	7,23	8,68	26,00
2032	6.558	100,00%	6.558	70,60	5,36	6,43	35,00%	7,23	8,68	26,00
2033	6.656	100,00%	6.656	70,60	5,44	6,53	33,00%	7,23	8,68	26,00
2034	6.756	100,00%	6.756	70,60	5,52	6,62	33,00%	7,34	8,81	26,00
2035	6.857	100,00%	6.857	70,60	5,60	6,72	33,00%	7,45	8,94	26,00
2036	6.960	100,00%	6.960	70,60	5,69	6,82	33,00%	7,56	9,08	26,00
2037	7.064	100,00%	7.064	70,60	5,77	6,93	33,00%	7,68	9,21	26,00

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.

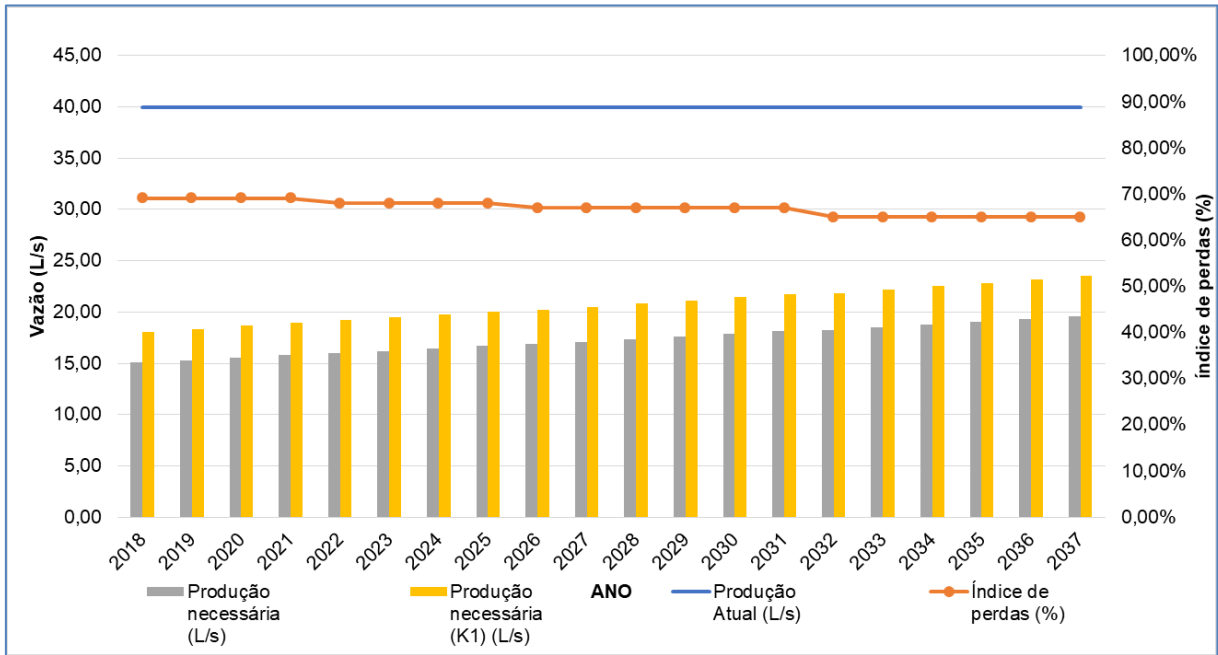


Figura 17 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para a sede municipal.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

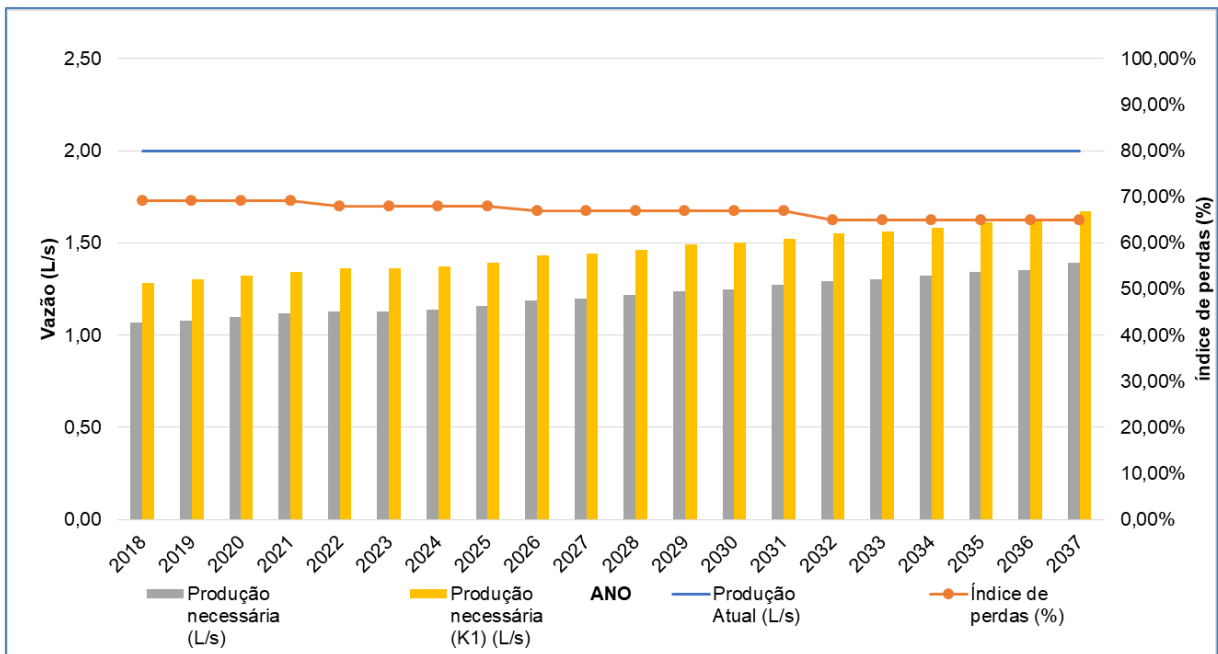


Figura 18 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para o distrito de Jutai.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

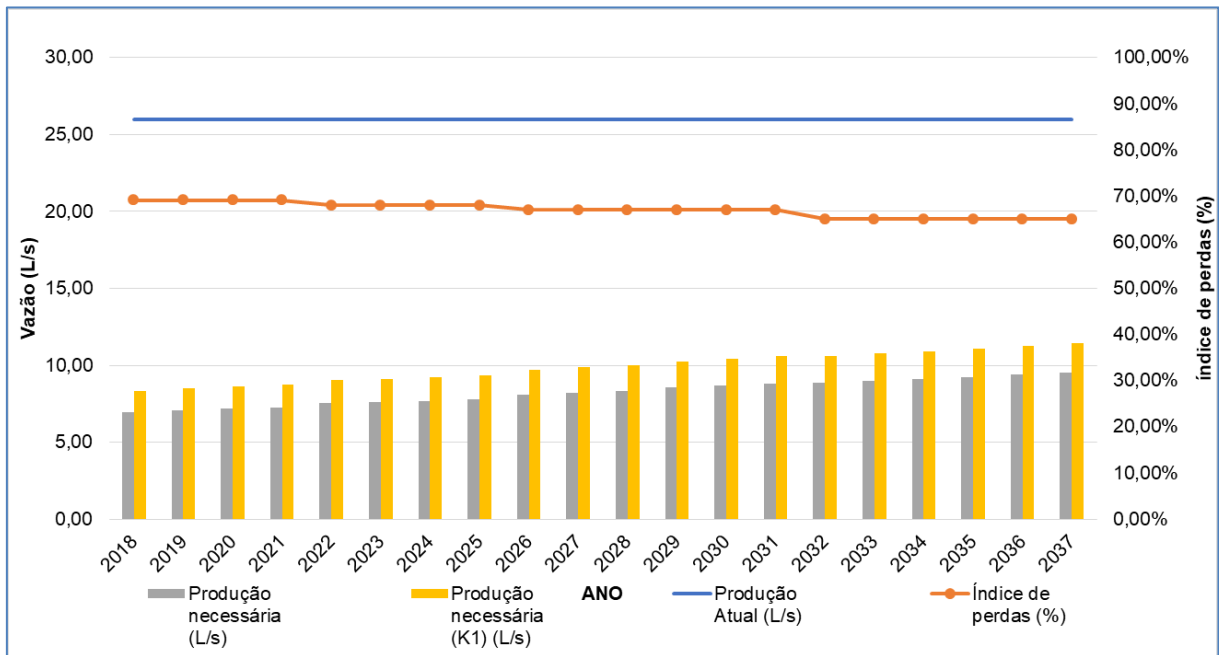


Figura 19 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 1 para o distrito de Vermelhos.

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. Para a sede e distrito de Jutaí, observa-se que os valores calculados permanecem abaixo dos 40 L/s e 2 L/s respectivamente produzidos atualmente, com alta e baixa ao longo do período. Já para o distrito de Vermelhos, observa-se que os valores calculados permanecem abaixo dos 26 L/s produzidos atualmente. 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.

Considerando a universalização dos serviços de abastecimento de água potável e a redução do índice de perdas, observa-se que a produção atual é capaz de suprir a demanda. O índice de perda em Lagoa Grande é elevado, dada a realidade da região, é de suma importância considerar a redução deste percentual. Esta redução poderá ocorrer mediante investimentos em educação ambiental e melhorias em infraestrutura. Embora os investimentos em curto prazo possam ser relativamente baixos, prevê-se economia no horizonte temporal do Plano, sendo

possível, inclusive culminar na comercialização do volume excedente para abastecimento de outros setores.

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 24 destaca as características desse cenário. As metas estabelecidas são apresentadas na Tabela 25.

A Tabela 26 (sede), Tabela 27 (distrito de Jutai) e a Tabela 28 (distrito de Vermelhos) apresenta as demandas de água em função das variáveis pré-estabelecidas para este cenário e da população da sede municipal.

Tabela 24 – 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 25 – Metas estabelecidas no Cenário 2.

Ano	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	100	70,60	69,10
Imediato	100	70,60	69,10
Curto	100	70,60	72,00
Médio	100	70,60	75,00
Longo	100	70,60	81,00

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.

Tabela 26 – 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	10.963	100,00%	10.963	70,60	8,96	10,75	69,10%	15,15	18,18	40,00
2019	11.127	100,00%	11.127	70,60	9,09	10,91	69,10%	15,37	18,45	40,00
2020	11.294	100,00%	11.294	70,60	9,23	11,07	69,10%	15,61	18,73	40,00
2021	11.464	100,00%	11.464	70,60	9,37	11,24	69,10%	15,84	19,01	40,00
2022	11.636	100,00%	11.636	70,60	9,51	11,41	72,00%	16,35	19,62	40,00
2023	11.810	100,00%	11.810	70,60	9,57	11,48	72,00%	16,46	19,75	40,00
2024	11.987	100,00%	11.987	70,60	9,71	11,65	72,00%	16,70	20,04	40,00
2025	12.167	100,00%	12.167	70,60	9,86	11,83	72,00%	16,95	20,35	40,00
2026	12.350	100,00%	12.350	70,60	10,09	12,11	75,00%	17,66	21,19	40,00
2027	12.535	100,00%	12.535	70,60	10,24	12,29	75,00%	17,92	21,51	40,00
2028	12.723	100,00%	12.723	70,60	10,40	12,48	75,00%	18,19	21,83	40,00
2029	12.914	100,00%	12.914	70,60	10,55	12,66	75,00%	18,47	22,16	40,00
2030	13.108	100,00%	13.108	70,60	10,71	12,85	78,00%	19,07	22,88	40,00
2031	13.304	100,00%	13.304	70,60	10,87	13,05	78,00%	19,35	23,22	40,00
2032	13.504	100,00%	13.504	70,60	11,03	13,24	78,00%	19,64	23,57	40,00
2033	13.706	100,00%	13.706	70,60	11,20	13,44	78,00%	19,94	23,92	40,00
2034	13.912	100,00%	13.912	70,60	11,37	13,64	81,00%	20,58	24,69	40,00
2035	14.121	100,00%	14.121	70,60	11,54	13,85	81,00%	20,89	25,06	40,00
2036	14.332	100,00%	14.332	70,60	11,71	14,05	81,00%	21,20	25,44	40,00
2037	14.547	100,00%	14.547	70,60	11,89	14,26	81,00%	21,52	25,82	40,00

Notas: K1 (coeficiente do dia de maior consumo no ano) = 1,2.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 27 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 2 para o distrito de Jutai.

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	771	100,00%	771	70,60	0,63	0,76	69,10%	1,07	1,28	2,00
2019	782	100,00%	782	70,60	0,64	0,77	69,10%	1,08	1,30	2,00
2020	794	100,00%	794	70,60	0,65	0,78	69,10%	1,10	1,32	2,00
2021	806	100,00%	806	70,60	0,66	0,79	69,10%	1,12	1,34	2,00
2022	818	100,00%	818	70,60	0,67	0,80	72,00%	1,15	1,38	2,00
2023	830	100,00%	830	70,60	0,68	0,82	72,00%	1,17	1,40	2,00
2024	843	100,00%	843	70,60	0,69	0,83	72,00%	1,19	1,43	2,00
2025	855	100,00%	855	70,60	0,70	0,84	72,00%	1,20	1,44	2,00
2026	868	100,00%	868	70,60	0,71	0,85	75,00%	1,24	1,49	2,00
2027	881	100,00%	881	70,60	0,72	0,86	75,00%	1,26	1,51	2,00
2028	894	100,00%	894	70,60	0,73	0,88	75,00%	1,28	1,54	2,00
2029	908	100,00%	908	70,60	0,74	0,89	75,00%	1,30	1,56	2,00
2030	921	100,00%	921	70,60	0,75	0,90	78,00%	1,34	1,61	2,00
2031	935	100,00%	935	70,60	0,76	0,91	78,00%	1,35	1,62	2,00
2032	949	100,00%	949	70,60	0,78	0,94	78,00%	1,39	1,67	2,00
2033	963	100,00%	963	70,60	0,79	0,95	78,00%	1,41	1,69	2,00
2034	978	100,00%	978	70,60	0,80	0,96	81,00%	1,45	1,74	2,00
2035	992	100,00%	992	70,60	0,81	0,97	81,00%	1,47	1,76	2,00
2036	1.007	100,00%	1.007	70,60	0,82	0,98	81,00%	1,48	1,78	2,00
2037	1.022	100,00%	1.022	70,60	0,84	1,01	81,00%	1,52	1,82	2,00

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.

Tabela 28 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 2 para o distrito de Vermelhos.

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	5.324	100%	5.324	70,60	4,35	5,22	69,10%	7,36	8,83	26,00
2019	5.404	100%	5.404	70,60	4,42	5,30	69,10%	7,47	8,96	26,00
2020	5.485	100%	5.485	70,60	4,48	5,38	69,10%	7,58	9,09	26,00
2021	5.567	100%	5.567	70,60	4,55	5,46	69,10%	7,69	9,23	26,00
2022	5.650	100%	5.650	70,60	4,62	5,54	72,00%	7,94	9,53	26,00
2023	5.735	100%	5.735	70,60	4,65	5,58	72,00%	7,99	9,59	26,00
2024	5.821	100%	5.821	70,60	4,72	5,66	72,00%	8,11	9,73	26,00
2025	5.909	100%	5.909	70,60	4,79	5,74	72,00%	8,23	9,88	26,00
2026	5.997	100%	5.997	70,60	4,90	5,88	75,00%	8,58	10,29	26,00
2027	6.087	100%	6.087	70,60	4,97	5,97	75,00%	8,70	10,45	26,00
2028	6.178	100%	6.178	70,60	5,05	6,06	75,00%	8,83	10,60	26,00
2029	6.271	100%	6.271	70,60	5,12	6,15	75,00%	8,97	10,76	26,00
2030	6.365	100%	6.365	70,60	5,20	6,24	78,00%	9,26	11,11	26,00
2031	6.461	100%	6.461	70,60	5,28	6,34	78,00%	9,40	11,28	26,00
2032	6.558	100%	6.558	70,60	5,36	6,43	78,00%	9,54	11,45	26,00
2033	6.656	100%	6.656	70,60	5,44	6,53	78,00%	9,68	11,62	26,00
2034	6.756	100%	6.756	70,60	5,52	6,62	81,00%	9,99	11,99	26,00
2035	6.857	100%	6.857	70,60	5,60	6,72	81,00%	10,14	12,17	26,00
2036	6.960	100%	6.960	70,60	5,69	6,82	81,00%	10,29	12,35	26,00
2037	7.064	100%	7.064	70,60	5,77	6,93	81,00%	10,45	12,54	26,00

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 20 (sede), a Figura 21 (distrito de Jutaí) e a Figura 22 (distrito de Vermelhos) ilustram a produção atual de água, a variação da produção necessária e o índice de perdas para cada ano do horizonte de planejamento. Observa-se que, mesmo com o aumento do índice de perdas e a manutenção do índice de

atendimento e do consumo *per capita*, projeta-se pequeno aumento do volume de água a ser produzido - isto reflete no aumento das perdas do sistema decorrentes da falta de investimentos em melhorias na infraestrutura. Embora não ultrapasse a produção atual, a produção necessária de água apresenta aumento em relação ao cenário anterior. Isto 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 em se promover o aumento da produção.

Ações voltadas para a 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 natureza sem cumprir a função de abastecimento humano.

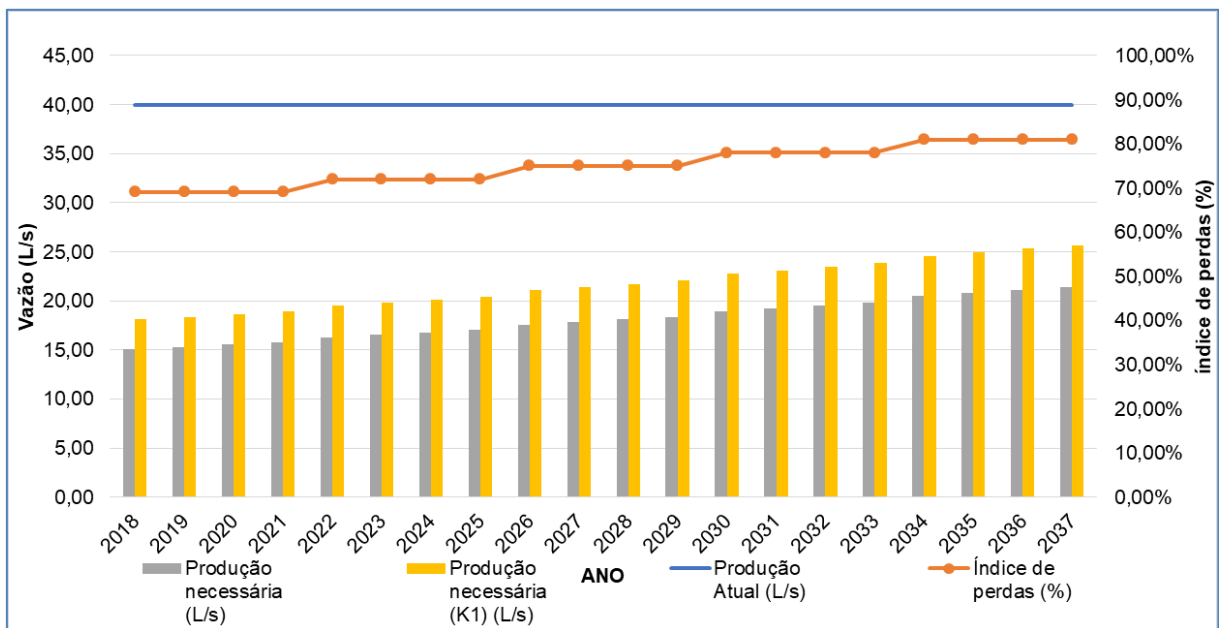


Figura 20 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 2 para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

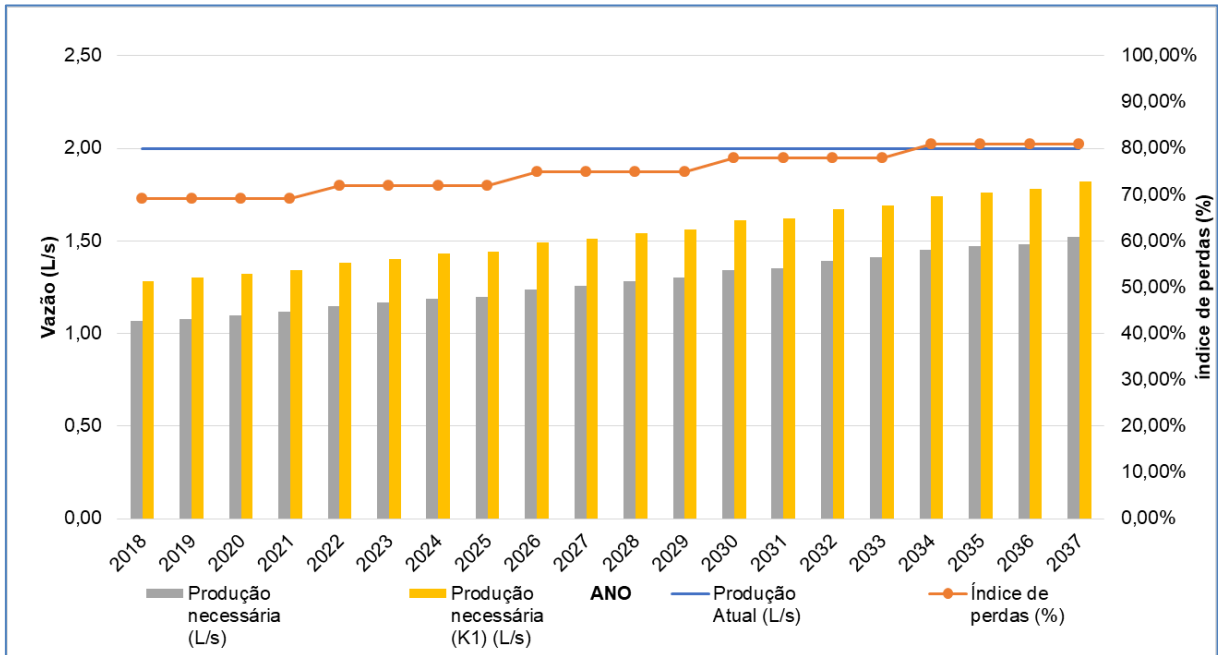


Figura 21 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 2 para o distrito de Jutai.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

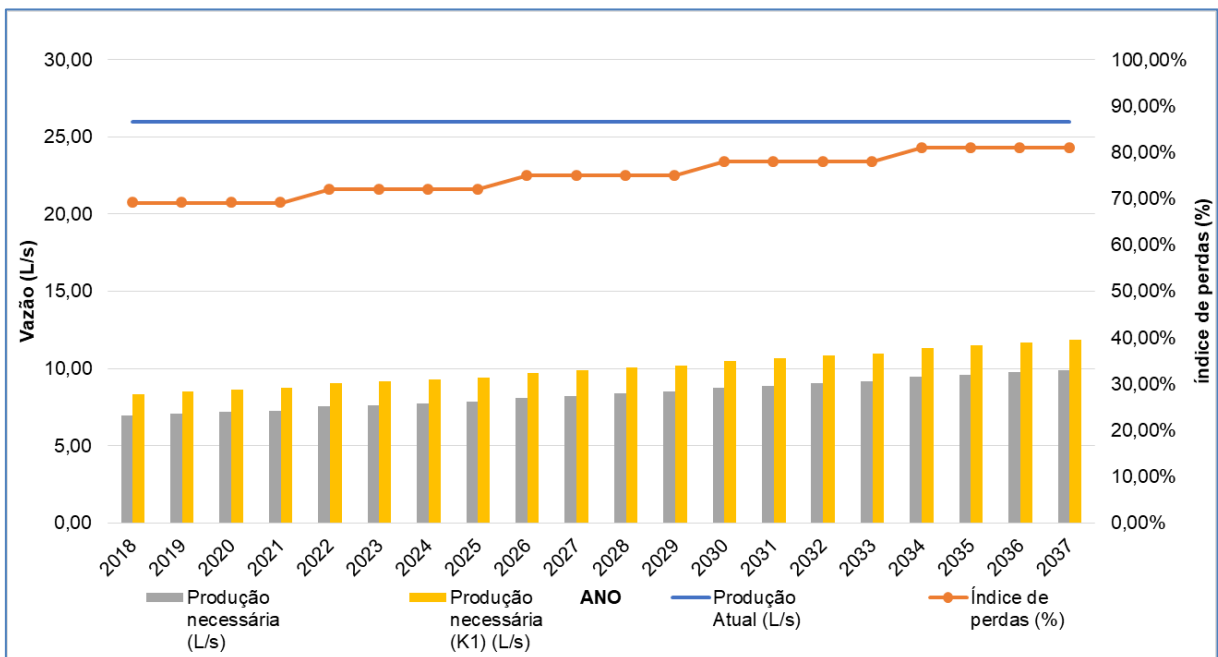


Figura 22 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 2 para o distrito de Vermelhos.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.1.3. Cenário 3

No Cenário 3, assim como nos anteriores 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 29 ilustra as características desse cenário; as metas são apresentadas na Tabela 30.

Tabela 29 – 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 30 – Metas estabelecidas no Cenário 3.

Ano	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	100	70,60	69,10
Imediato	100	70,60	69,10
Curto	100	90,00	69,10
Médio	100	100,00	69,10
Longo	100	120,00	69,10

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 31 (sede municipal), Tabela 32 (distrito de Jutai) e a Tabela 33 (distrito de Vermelhos) apresentam as demandas de água em função das variáveis pré-estabelecidas e da população para este cenário. Considerar aumento do consumo *per capita* isolado com a manutenção dos índices de atendimento e de perdas, demonstra uma possibilidade de mudança de comportamento fazendo com que aumente o consumo com a percepção que não ocorre desabastecimento. Apesar de não considerado nesta situação, corre-se também o risco de aumento no índice de perdas pela simples percepção mencionada anteriormente.

Tabela 31 – 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	10.963	100%	10.963	70,60	8,96	10,75	69,10%	15,15	18,18	40,00
2019	11.127	100%	11.127	70,60	9,09	10,91	69,10%	15,37	18,45	40,00
2020	11.294	100%	11.294	70,60	9,23	11,07	69,10%	15,61	18,73	40,00
2021	11.464	100%	11.464	70,60	9,37	11,24	69,10%	15,84	19,01	40,00
2022	11.636	100%	11.636	90,00	12,12	14,55	69,10%	20,50	24,60	40,00
2023	11.810	100%	11.810	90,00	12,30	14,76	69,10%	20,80	24,96	40,00
2024	11.987	100%	11.987	90,00	12,49	14,98	69,10%	21,11	25,34	40,00
2025	12.167	100%	12.167	90,00	12,67	15,21	69,10%	21,43	25,72	40,00
2026	12.350	100%	12.350	100,00	14,29	17,15	69,10%	24,17	29,01	40,00
2027	12.535	100%	12.535	100,00	14,51	17,41	69,10%	24,53	29,44	40,00
2028	12.723	100%	12.723	100,00	14,73	17,67	69,10%	24,90	29,88	40,00
2029	12.914	100%	12.914	100,00	14,95	17,94	69,10%	25,27	30,33	40,00
2030	13.108	100%	13.108	110,00	16,69	20,03	69,10%	28,22	33,86	40,00
2031	13.304	100%	13.304	110,00	16,94	20,33	69,10%	28,64	34,37	40,00
2032	13.504	100%	13.504	110,00	17,19	20,63	69,10%	29,07	34,89	40,00
2033	13.706	100%	13.706	110,00	17,45	20,94	69,10%	29,51	35,41	40,00
2034	13.912	100%	13.912	120,00	19,32	23,19	69,10%	32,67	39,21	40,00
2035	14.121	100%	14.121	120,00	19,61	23,54	69,10%	33,16	39,80	40,00
2036	14.332	100%	14.332	120,00	19,91	23,89	69,10%	33,66	40,39	40,00
2037	14.547	100%	14.547	120,00	20,20	24,25	69,10%	34,17	41,00	40,00

Notas: K1 (coeficiente do dia de maior consumo no ano) = 1,2.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 32 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 3 para o distrito de Jutai.

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	771	100%	771	70,60	0,63	0,76	69,10%	1,07	1,28	2,00
2019	782	100%	782	70,60	0,64	0,77	69,10%	1,08	1,30	2,00
2020	794	100%	794	70,60	0,65	0,78	69,10%	1,10	1,32	2,00
2021	806	100%	806	70,60	0,66	0,79	69,10%	1,11	1,34	2,00
2022	818	100%	818	90,00	0,85	1,02	69,10%	1,44	1,73	2,00
2023	830	100%	830	90,00	0,86	1,04	69,10%	1,46	1,75	2,00
2024	843	100%	843	90,00	0,88	1,05	69,10%	1,48	1,78	2,00
2025	855	100%	855	90,00	0,89	1,07	69,10%	1,51	1,81	2,00
2026	868	100%	868	100,00	1,00	1,21	69,10%	1,70	2,04	2,00
2027	881	100%	881	100,00	1,02	1,22	69,10%	1,72	2,07	2,00
2028	894	100%	894	100,00	1,03	1,24	69,10%	1,75	2,10	2,00
2029	908	100%	908	100,00	1,05	1,26	69,10%	1,78	2,13	2,00
2030	921	100%	921	110,00	1,17	1,41	69,10%	1,98	2,38	2,00
2031	935	100%	935	110,00	1,19	1,43	69,10%	2,01	2,42	2,00
2032	949	100%	949	110,00	1,21	1,45	69,10%	2,04	2,45	2,00
2033	963	100%	963	110,00	1,23	1,47	69,10%	2,07	2,49	2,00
2034	978	100%	978	120,00	1,36	1,63	69,10%	2,30	2,76	2,00
2035	992	100%	992	120,00	1,38	1,65	69,10%	2,33	2,80	2,00
2036	1.007	100%	1.007	120,00	1,40	1,68	69,10%	2,37	2,84	2,00
2037	1.022	100%	1.022	120,00	1,42	1,70	69,10%	2,40	2,88	2,00

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.

Tabela 33 – Produção de água necessária para atendimento da população futura para o Cenário 3 para o distrito de Vermelhos.

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	5.324	100%	5.324	70,60	4,35	5,22	69,10%	7,36	8,83	26,00
2019	5.404	100%	5.404	70,60	4,42	5,30	69,10%	7,47	8,96	26,00
2020	5.485	100%	5.485	70,60	4,48	5,38	69,10%	7,58	9,09	26,00
2021	5.567	100%	5.567	70,60	4,55	5,46	69,10%	7,69	9,23	26,00
2022	5.650	100%	5.650	90,00	5,89	7,06	69,10%	9,95	11,94	26,00
2023	5.735	100%	5.735	90,00	5,97	7,17	69,10%	10,10	12,12	26,00
2024	5.821	100%	5.821	90,00	6,06	7,28	69,10%	10,25	12,30	26,00
2025	5.909	100%	5.909	90,00	6,16	7,39	69,10%	10,41	12,49	26,00
2026	5.997	100%	5.997	100,00	6,94	8,33	69,10%	11,74	14,08	26,00
2027	6.087	100%	6.087	100,00	7,05	8,45	69,10%	11,91	14,30	26,00
2028	6.178	100%	6.178	100,00	7,15	8,58	69,10%	12,09	14,51	26,00
2029	6.271	100%	6.271	100,00	7,26	8,71	69,10%	12,27	14,73	26,00
2030	6.365	100%	6.365	110,00	8,10	9,72	69,10%	13,70	16,44	26,00
2031	6.461	100%	6.461	110,00	8,23	9,87	69,10%	13,91	16,69	26,00
2032	6.558	100%	6.558	110,00	8,35	10,02	69,10%	14,12	16,94	26,00
2033	6.656	100%	6.656	110,00	8,47	10,17	69,10%	14,33	17,20	26,00
2034	6.756	100%	6.756	120,00	9,38	11,26	69,10%	15,87	19,04	26,00
2035	6.857	100%	6.857	120,00	9,52	11,43	69,10%	16,10	19,33	26,00
2036	6.960	100%	6.960	120,00	9,67	11,60	69,10%	16,35	19,62	26,00
2037	7.064	100%	7.064	120,00	9,81	11,77	69,10%	16,59	19,91	26,00

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 23, a Figura 24 e a Figura 25 ilustram a produção atual, a variação da produção necessária para cada ano e o índice de perdas, conforme a projeção de demanda apresentada anteriormente. Assim como nos demais cenários, o resultado foi um aumento do volume de água a ser produzido. Por mais que não ultrapasse a produção atual, a produção necessária apresenta aumento em relação ao cenário

anterior, o que corrobora para a percepção de que a ausência de atividades voltadas para a conscientização em relação ao uso racional da água, faz com que a disponibilidade provoque o aumento da demanda. Nesse caso, ações voltadas para a educação ambiental fazem com que a população se conscientize da condição de bem não renovável da água, assim como percebe que o volume desperdiçado retorne para a natureza sem cumprir a função de abastecimento humano.

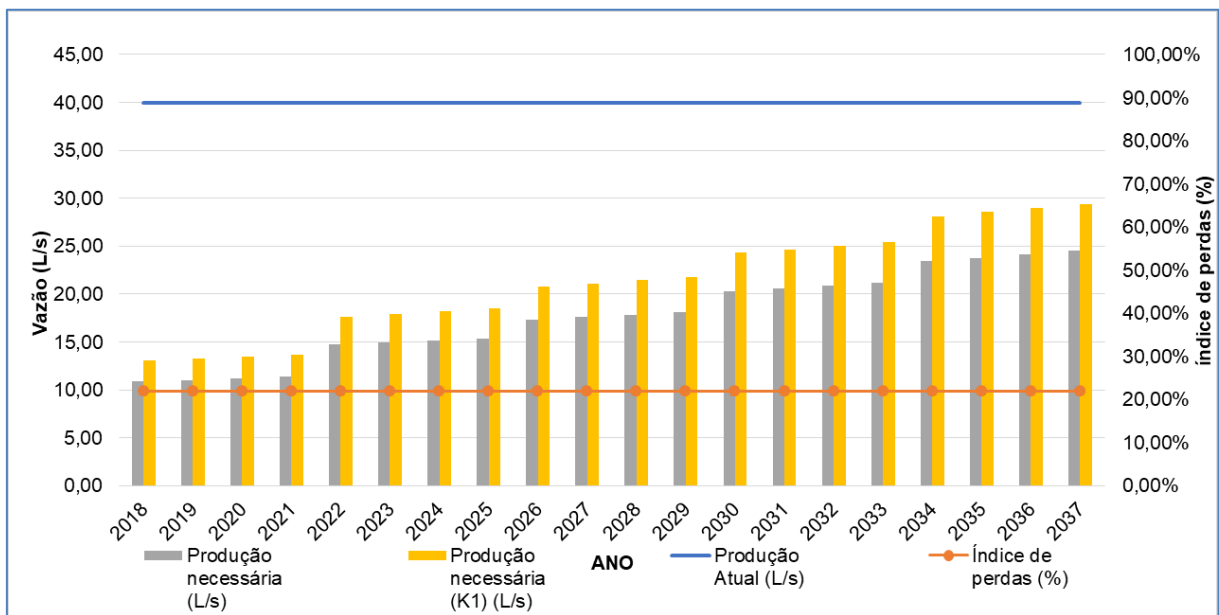


Figura 23 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

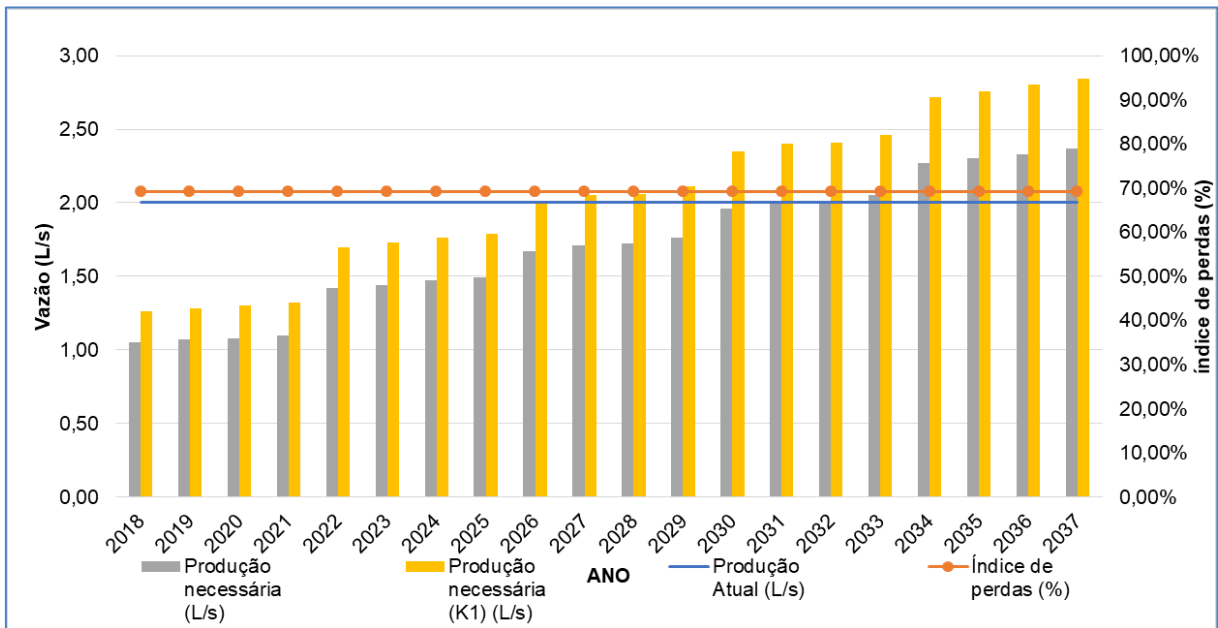


Figura 24 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para o distrito de Jutai.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

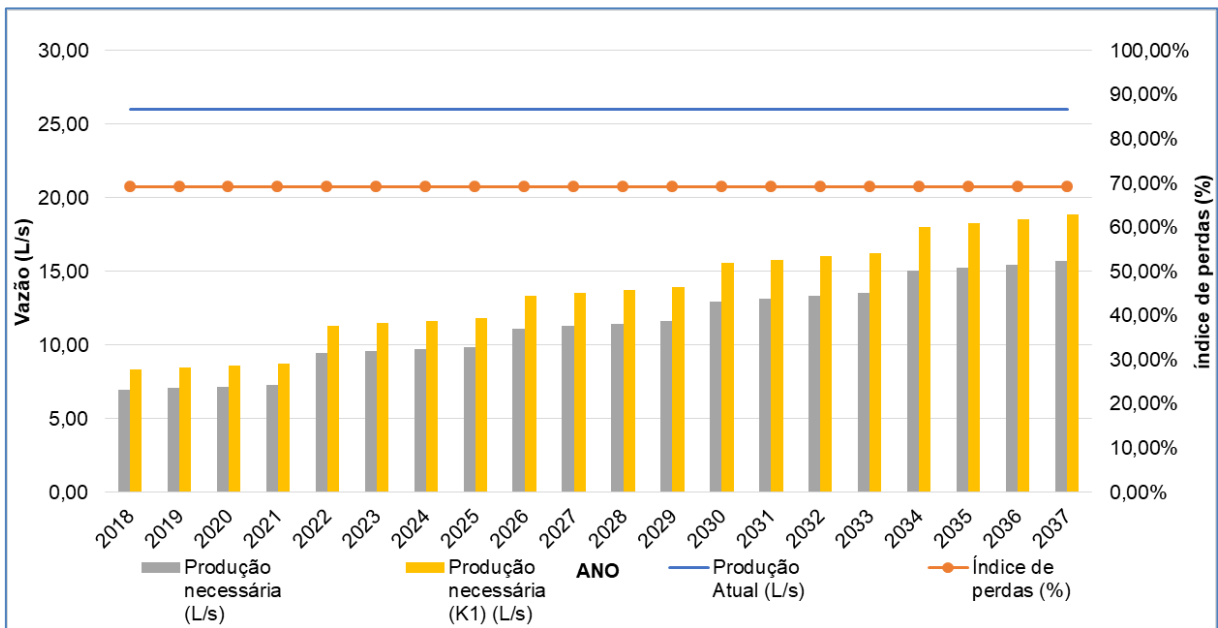


Figura 25 – Variação da produção necessária de água em função das metas estabelecidas no Cenário 3 para o distrito de Vermelhos.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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 34 reapresenta, resumidamente, as variáveis e seu comportamento em cada cenário. A Tabela 35 apresenta a comparação entre as metas estabelecidas para cada variável em cada cenário e o prazo estabelecido.

Tabela 34 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a sede municipal, distrito de Jutá e distrito de Vermelhos.

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	Manutenção	Elevação	Manutenção

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 35 – Comparação do comportamento das variáveis de estudo em cada cenário, para a sede municipal, distrito de Jutá e distrito de Vermelhos.

Variável	Prazo	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de atendimento urbano de água (%)	Imediato	100	100	100
	Curto	100	100	100
	Médio	100	100	100
	Longo	100	100	100
Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Imediato	70,60	70,60	70,60
	Curto	70,60	70,60	70,60
	Médio	70,60	70,60	90,00
	Longo	70,60	70,60	120,00
Índice de perdas na distribuição (%)	Imediato	65,00	69,10	69,10
	Curto	55,00	72,00	69,10
	Médio	50,00	75,00	69,10
	Longo	33,00	81,00	69,10

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

As informações demonstram que o último cenário é bastante pessimista e irreal, haja vista as propagandas massivas a respeito da minimização do desperdício de água e de práticas voltadas ao reuso. Outro ponto a ser ressaltado, é no que tange ao aumento das perdas ao longo do sistema de abastecimento, fato este que também é contraproducente em um contexto onde se almeja a economia, a eficiência e a meta maior que é a de universalização do atendimento. Além disso, deve-se considerar que:

- **Índice de atendimento urbano de água:** na sede do município de Lagoa Grande o índice é de 100%. Mesmo considerando a universalização do serviço, não haverá necessidade de ampliação.
- **Consumo médio *per capita*:** o consumo *per capita* calculado pelo SNIS foi de 70,60 L/hab.dia, considerado baixo a nível nacional e estadual, o que pode ser um reflexo do consumo consciente da população. Nos cenários apresentados o consumo *per capita* foi mantido constante, com exceção do Cenário 3, onde permitiu-se uma elevação até 120 L/hab.dia, valor muito próximo e abaixo 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. É um indicador que deve ser monitorado constantemente, principalmente pelo fato de não haver déficit de produção. Estabelecer como meta a redução deste índice, consiste na redução de perdas de água na distribuição tendo como consequência a redução da quantidade de água a ser produzida. O índice de perdas da sede é elevado e deve ser reduzido, principalmente pelo fato da água ser um bem escasso na região;
- **Produção de água necessária para o abastecimento:** em todos os cenários foram mantidos constantes a consideração do índice de perdas na distribuição e o coeficiente K1 para o dia de maior consumo. Na maioria das situações (exceto no final do Cenário 3) as demandas ficaram abaixo da capacidade de produção do sistema. A capacidade de produção das bombas (40 L/s para a sede e 26 L/s para o distrito) são suficientes para o atendimento da demanda de água estimada nos três cenários.

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

Para a sede de Lagoa Grande, a escolha do cenário normativo se apresenta como uma tarefa simples tendo em vista que os resultados baseados nos cenários propostos indicam a escolha do Cenário 1, no qual foram simulados a universalização do serviço somada à redução do índice de perdas. Os outros cenários, os quais preveem aumento do *per capita* (Cenário 3) ou aumento do índice de perdas (Cenário 2), estão na contra mão da economia de recursos e sustentabilidade. Por outro lado, pode-se considerar como ação visando a redução de perdas, a própria redução do consumo *per capita* com uso mais consciente da água por meio de campanhas de educação ambiental.

Conclui-se que o Cenário 1 é a melhor escolha para o normativo, com as seguintes considerações:

- Manutenção do índice de cobertura para 100% na sede municipal e distritos;
- A manutenção do consumo *per capita* em 70,6 L/hab.dia, com programas de educação ambiental com o objetivo de manter o consumo consciente da água;
- A redução do índice de perdas no sistema distribuidor de 69,10% para 33%, com a realização de manutenção preventiva e rapidez na corretiva, apoiada com campanhas de educação ambiental, atingindo a meta estabelecida pelo PLANSAB para a região Nordeste.

Assim, a Tabela 36 apresenta os dados do cenário normativo para a sede municipal, distrito de Vermelhos e distrito de Jutai; a Tabela 37 apresenta as demandas de produção e reservação para a sede municipal, a Tabela 38 apresenta as demandas de produção e reservação para o distrito de Jutai, e a Tabela 39 apresenta as demandas de produção e reservação para o distrito de Vermelhos. Nota-se que a produção de água existente é suficiente para o atendimento da demanda. Em termos de volume de reservação, no distrito de Vermelhos e na sede municipal será necessário o aumento nas infraestruturas existentes.

Tabela 36 – Dados do cenário normativo para sede, distrito de Jutai e distrito de Vermelhos.

Prazo	Metas		
	IAA (%)	CMPC (L/hab.dia)	IPD (%)
Valores atuais	100	70,60	69,10
Imediato	100	70,60	65,00
Curto	100	70,60	55,00
Médio	100	70,60	50,00
Longo	100	70,60	33,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 37 – Demandas de produção e reservação do cenário normativo do sistema de abastecimento de água para sede municipal.

Ano	População	Produção (m³/h)		Reservação (m³)	
	Sede	Demanda	Existente	Demanda	Existente
2018	10.963	65,45	144,00	309,60	150,00
2019	11.127	64,80	144,00	314,23	150,00
2020	11.294	63,79	144,00	318,94	150,00
2021	11.464	62,71	144,00	323,74	150,00
2022	11.636	62,86	144,00	328,60	150,00
2023	11.810	63,36	144,00	333,51	150,00
2024	11.987	63,90	144,00	338,51	150,00
2025	12.167	64,44	144,00	343,60	150,00
2026	12.350	64,94	144,00	348,76	150,00
2027	12.535	65,05	144,00	353,99	150,00
2028	12.723	65,12	144,00	359,30	150,00
2029	12.914	64,73	144,00	364,69	150,00
2030	13.108	64,76	144,00	370,17	150,00
2031	13.304	64,33	144,00	375,70	150,00
2032	13.504	64,37	144,00	381,35	150,00
2033	13.706	64,33	144,00	387,06	150,00
2034	13.912	65,30	144,00	392,87	150,00
2035	14.121	66,31	144,00	398,78	150,00
2036	14.332	67,28	144,00	404,74	150,00
2037	14.547	68,29	144,00	410,81	150,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 38 – Demandas de produção e reservação do cenário normativo do sistema de abastecimento de água para o distrito de Jutai.

Ano	População	Produção (m ³ /h)		Reservação (m ³)	
	Distrito de Jutai	Demanda	Existente	Demanda	Existente
2018	771	4,61	7,20	21,77	50,00
2019	782	4,57	7,20	22,08	50,00
2020	794	4,50	7,20	22,42	50,00
2021	806	4,43	7,20	22,76	50,00
2022	818	4,43	7,20	23,10	50,00
2023	830	4,43	7,20	23,44	50,00
2024	843	4,46	7,20	23,81	50,00
2025	855	4,50	7,20	24,15	50,00
2026	868	4,57	7,20	24,51	50,00
2027	881	4,57	7,20	24,88	50,00
2028	894	4,57	7,20	25,25	50,00
2029	908	4,54	7,20	25,64	50,00
2030	921	4,54	7,20	26,01	50,00
2031	935	4,54	7,20	26,40	50,00
2032	949	4,54	7,20	26,80	50,00
2033	963	4,54	7,20	27,20	50,00
2034	978	4,61	7,20	27,62	50,00
2035	992	4,64	7,20	28,01	50,00
2036	1.007	4,72	7,20	28,44	50,00
2037	1.022	4,79	7,20	28,86	50,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 39 – Demandas de produção e reservação do cenário normativo do sistema de abastecimento de água para o distrito de Vermelhos.

Ano	População	Produção (m ³ /h)		Reservação (m ³)	
	Distrito de Vermelhos	Demanda	Existente	Demanda	Existente
2018	5.324	31,79	93,6	150,35	150,00
2019	5.404	31,46	93,6	152,61	150,00
2020	5.485	31,00	93,6	154,90	150,00
2021	5.567	30,46	93,6	157,21	150,00
2022	5.650	30,53	93,6	159,56	150,00
2023	5.735	30,53	93,6	161,96	150,00

Ano	População	Produção (m ³ /h)		Reservação (m ³)	
	Distrito de Vermelhos	Demanda	Existente	Demanda	Existente
2024	5.821	30,78	93,6	164,39	150,00
2025	5.909	31,03	93,6	166,87	150,00
2026	5.997	31,54	93,6	169,36	150,00
2027	6.087	31,57	93,6	171,90	150,00
2028	6.178	31,61	93,6	174,47	150,00
2029	6.271	31,43	93,6	177,09	150,00
2030	6.365	31,46	93,6	179,75	150,00
2031	6.461	31,25	93,6	182,46	150,00
2032	6.558	31,25	93,6	185,20	150,00
2033	6.656	31,25	93,6	187,97	150,00
2034	6.756	31,72	93,6	190,79	150,00
2035	6.857	32,18	93,6	193,64	150,00
2036	6.960	32,69	93,6	196,55	150,00
2037	7.064	33,16	93,6	199,49	150,00

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 66,31% da população rural total (IBGE, 2010). De acordo com informações obtidas para os setores censitários do IBGE (2010), 64,37% da população rural depende de abastecimento de água realizado por de carro-pipa, enquanto 1,94% são abastecidos por cisternas que armazenam água da chuva. Além disso, devido à 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 a área rural, a qual considera um crescimento populacional de 1,76% 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 70,6 L/hab.dia (mesmo consumo da área urbana), considerando que atividades de educação ambiental para a economia de água também sejam desenvolvidas nas localidades rurais. Assim, a Tabela 40 apresenta as estimativas de crescimento populacional para a população rural, a demanda necessária e a demanda necessária máxima (com $K1 = 1,2$).

Tabela 40 – Estimativas de crescimento populacional de Lagoa Grande no cenário tendencial na área 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	7.618	-	70,60	6,22	7,46
2011	7.752	1,76	70,60	6,33	7,60
2012	7.889	1,76	70,60	6,45	7,74
2013	8.027	1,76	70,60	6,56	7,87
2014	8.169	1,76	70,60	6,68	8,02
2015	8.312	1,76	70,60	6,79	8,15
2016	8.459	1,76	70,60	6,91	8,29
2017	8.608	1,76	70,60	7,03	8,44
2018	8.759	1,76	70,60	7,16	8,59
2019	8.913	1,76	70,60	7,28	8,74
2020	9.070	1,76	70,60	7,41	8,89

Ano	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda máxima (K1) (L/s)
2021	9.230	1,76	70,60	7,54	9,05
2022	9.392	1,76	70,60	7,67	9,20
2023	9.557	1,76	70,60	7,81	9,37
2024	9.726	1,76	70,60	7,95	9,54
2025	9.897	1,76	70,60	8,09	9,71
2026	10.071	1,76	70,60	8,23	9,88
2027	10.248	1,76	70,60	8,37	10,04
2028	10.429	1,76	70,60	8,52	10,22
2029	10.612	1,76	70,60	8,67	10,40
2030	10.799	1,76	70,60	8,82	10,58
2031	10.989	1,76	70,60	8,98	10,78
2032	11.182	1,76	70,60	9,14	10,97
2033	11.379	1,76	70,60	9,30	11,16
2034	11.580	1,76	70,60	9,46	11,35
2035	11.783	1,76	70,60	9,63	11,56
2036	11.991	1,76	70,60	9,80	11,76
2037	12.202	1,76	70,60	9,97	11,96

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O Cenário Tendencial, como descrito anteriormente, foi elaborado com base nos valores da projeção populacional adotada para este PMSB, para a determinação da demanda de abastecimento de água nos municípios brasileiros. Para adequação ao horizonte de planejamento deste estudo, a curva de crescimento apresentada pelos dados do IBGE 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 Lagoa Grande não atendidas pela COMPESA – estes valores são apresentados na Figura 26.

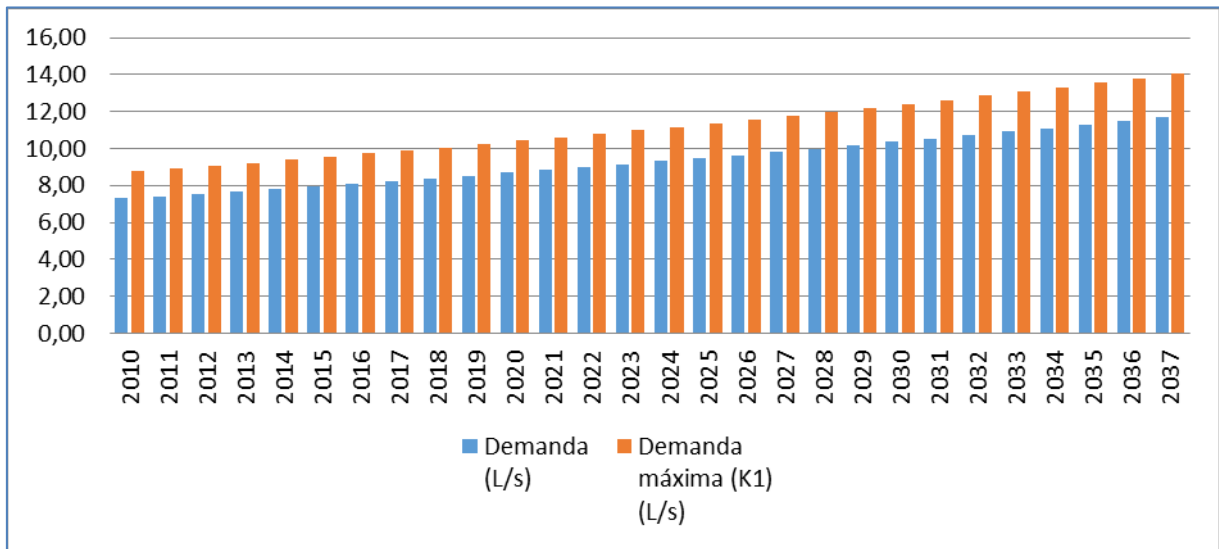


Figura 26 – Demanda de água para a população rural de Lagoa Grande 2010 – 2037 no cenário tendencial para a área rural.

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 tem 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 TGC para a área rural calculada com base nos censos do IBGE, ou seja, 1,76% a.a. para o período de 2010 a 2017, aumentando a TGC para 2,0% 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 41 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 70,6 L/hab.dia até o fim do horizonte de planejamento. A Figura 27 apresenta as demandas de água para a população rural de Lagoa Grande considerando o cenário alternativo.

Tabela 41 – Estimativas de crescimento populacional de Lagoa Grande no cenário alternativo na área 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	7.618	-	70,60	6,22	7,46
2011	7.752	1,76	70,60	6,33	7,60
2012	7.889	1,76	70,60	6,45	7,74
2013	8.027	1,76	70,60	6,56	7,87
2014	8.169	1,76	70,60	6,67	8,00
2015	8.312	1,76	70,60	6,79	8,15
2016	8.459	1,76	70,60	6,91	8,29
2017	8.608	1,76	70,60	7,03	8,44
2018	8.926	2,00	70,60	7,29	8,75
2019	9.104	2,00	70,60	7,44	8,93
2020	9.286	2,00	70,60	7,59	9,11
2021	9.472	2,00	70,60	7,74	9,29
2022	9.661	2,00	70,60	7,89	9,47
2023	9.855	2,00	70,60	8,05	9,66
2024	10.052	2,00	70,60	8,21	9,85
2025	10.253	2,00	70,60	8,38	10,06
2026	10.458	2,00	70,60	8,55	10,26
2027	10.667	2,00	70,60	8,72	10,46
2028	10.880	2,00	70,60	8,89	10,67
2029	11.098	2,00	70,60	9,07	10,88

Ano	Estimativa da população	Taxa de crescimento anual	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda máxima (K1) (L/s)
2030	11.320	2,00	70,60	9,25	11,10
2031	11.546	2,00	70,60	9,43	11,32
2032	11.777	2,00	70,60	9,62	11,54
2033	12.013	2,00	70,60	9,82	11,78
2034	12.253	2,00	70,60	10,01	12,01
2035	12.498	2,00	70,60	10,21	12,25
2036	12.748	2,00	70,60	10,42	12,50
2037	13.003	2,00	70,60	10,63	12,76

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

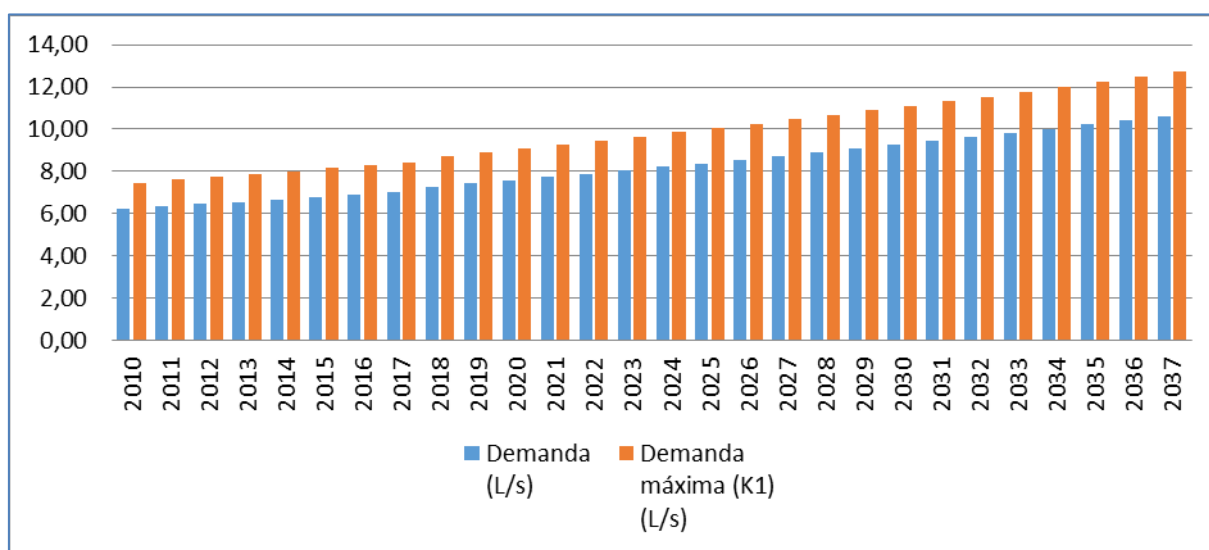


Figura 27 – Demanda de água para a população rural de Lagoa Grande 2010 – 2037 no cenário alternativo na área rural.

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 100% 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; e
- **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 Alternativo, 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

Nesta seção serão apresentados os cenários para o eixo de esgotamento sanitário para a área urbana do município – a qual possui rede coletora e sistema de tratamento de esgoto, porém suas estruturas necessitam de melhorias; estas necessidades serão abordadas na construção dos cenários para estes serviços. Para a área rural e distrito de Jutai não foram elaborados cenários em função da inexistência e inviabilidade de implantar sistemas coletivos. Para estes serão previstos programas, projetos e ações voltadas às instalações sanitárias individuais e respectivas alternativas de tratamento.

As variáveis consideradas para a construção dos cenários compreendem indicadores de desempenho relacionados à medição dos serviços de esgotamento sanitário. Estes foram obtidos por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para os anos de 2014, 2015 e 2016. Assim, os dados de volume de esgoto total coletado, tratado e faturado pela COMPESA nos anos de 2014, 2015 e 2016 utilizados são reproduzidos na Tabela 42 e na Figura 28.

Tabela 42 – Volumes de esgoto doméstico coletado, faturado e tratado nos anos de 2014, 2015 e 2016 e índice de tratamento de esgoto.

Volumes (m ³)	2014	2015	2016
Coletado	344.000,00	1.082.350,00	1.093.550,00
Faturado	66.000,00	72.830,00	87.740,00
Tratado	126.000,00	356.350,00	367.550,00
Índice de tratamento de esgoto	37%	33%	34%

Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).

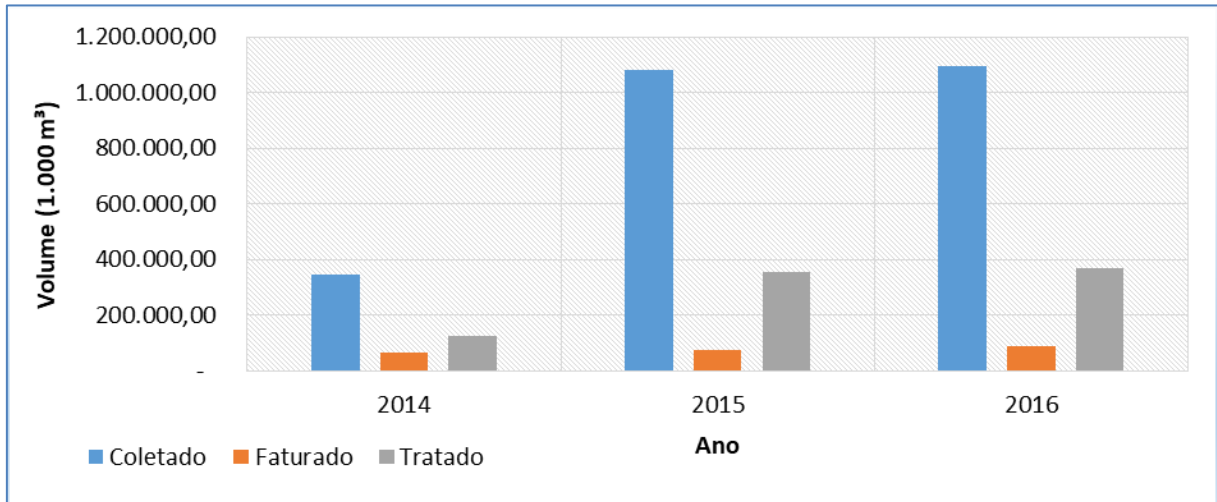


Figura 28 – Volumes de esgoto doméstico coletado, faturado e tratado nos anos de 2014, 2015 e 2016.
 Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).

Com o dado de volume de esgoto coletado em 2016, correspondente a 1.093.550 m³/ano, calculou-se a vazão média de esgotos domiciliares de 34,68 L/s. Além disso, sabendo que a rede coletora tem extensão de 31 km (SNIS, 20216) e que a vazão média de infiltração de esgoto doméstico é de 0,5 L/s.km (ABNT NBR 9649), tem-se que a vazão de infiltração total é de 15,5 L/s. Desta forma, a vazão total média – calculada pela soma das duas vazões – é de 50,18 L/s.

O cálculo da vazão média é realizado pela fórmula:

$$Q_m = \frac{V_{ca}}{T}$$

Onde:

Q_m = vazão média (L/s);

V_{ca} = volume coletado no ano (m³); e

T = tempo (s).

Memorial de Cálculo de Q_m :

$$Q_m = \frac{1.093.550 \times 1.000}{86.400 \times 365} = 34,68 \text{ L/s}$$

O cálculo da vazão de infiltração é realizado por meio da fórmula:

$$Q_i = i \times L$$

Onde:

Q_i = vazão de infiltração (L/s);

i = coeficiente de infiltração (L/s.km); e

L = extensão da rede (m).

Memorial de Cálculo de Q_i :

$$Q_i = 0,5 \times 31.000 = 15,5 \text{ L/s}$$

O cálculo da vazão total média é realizado por meio da fórmula:

$$Q_{tm} = Q_m + Q_i$$

Onde:

Q_{tm} = vazão total média (L/s);

Q_m = vazão média (L/s);

Q_i = vazão de infiltração (L/s);

Memorial de Cálculo de Q_{tm} :

$$Q_{tm} = 34,68 + 15,5 = 50,18 \text{ L/s}$$

A seguir, são apresentadas as variáveis utilizadas para a construção dos cenários alternativos das demandas de serviços de esgotamento sanitário na área urbana do município. Além disso, também são apresentadas as hipóteses consideradas para a construção dos cenários.

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

O índice de atendimento urbano com rede de esgoto dá a porcentagem da população efetivamente atendida pelos serviços de esgotamento sanitário; considerando a população urbana, separadamente para sede municipal e distrito de Vermelhos, do município. 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 e no distrito de Vermelhos (hab.); e

P_t = população total da sede e do distrito de Vermelhos (hab.).

Os resultados obtidos para o IAE nos anos de 2014, 2015 e 2016 foram apresentados na Tabela 43.

Tabela 43 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.

Ano	População da sede municipal	População da sede municipal atendida com SES	IAE
2014	11.201	8.864	79%
2015	11.330	8.924	79%
2016	11.455	8.888	78%

Nota: SES (sistema de esgotamento sanitário). IAE (índice de atendimento urbano com rede de esgoto).

Fonte: SNIS (2014, 2015 e 2016).

Os dados do IBGE (2010) para a população urbana, na sede municipal e distrito de Vermelhos, atendida por esgotamento sanitário são apresentados na Tabela 44.

Tabela 44 – População urbana e população urbana atendida com os serviços de esgotamento sanitário na sede municipal (IBGE, 2010).

Local	População urbana total	População atendida	%
Sede municipal	9.724	5.135	52,81%
Distrito de Vermelhos	4.725	3.382	71,58%
Total	14.449	8.517	59,00%

Fonte: IBGE, 2010.

Tendo em vista que houve um aumento no percentual de atendimento, será considerado o aumento nos índices de atendimento com rede de esgoto, conforme apresentado na Tabela 45.

Tabela 45 – Porcentagem de atendimento em 2010 de acordo com o IBGE e porcentagem de atendimento atual.

Localidade	Porcentagem de atendimento em 2010	Porcentagem de atendimento atual
Sede	52,81%	64,25%
Distrito de Vermelhos	71,58%	87,09%
Total	59,00%	71,79%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

- **Estimativa da Geração de Esgoto**

A geração de esgoto foi estimada de acordo com a estimativa de consumo de água ao longo dos vinte anos de planejamento. Para dimensionamento, utilizou-se o valor recomendado pela Norma Brasileira ABNT NBR 9649 de 0,80 para o coeficiente de retorno em relação ao consumo *per capita* de água. A geração de esgoto estimada ao longo do horizonte de planejamento, já considerando as metas, é apresentada na Tabela 42.

Para a estimativa da geração de esgoto foram adotados os parâmetros, recomendados pelo projeto para o porte do município, a seguir relacionados:

- Consumo médio *per capita* de água = 120 L/hab.dia;
- Coeficiente de retorno = 0,80; e
- Geração *per capita* de esgoto = 96,0 L/hab.dia.

A geração *per capita* de esgoto é o resultado do produto do coeficiente de retorno de 0,80 com o consumo médio. Estes valores foram calculados anualmente, de acordo com a projeção populacional.

Definição de Hipóteses

Para os serviços de esgotamento sanitário, foram estipuladas fases de implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico, a fim de atender 100% da área urbana com este serviço; para tanto foram consideradas asas infraestruturas já existentes e projetos previstos para licitação.

O sistema de esgotamento sanitário da sede de Lagoa Grande é composto de rede coletora, três estações elevatórias de esgoto (EEE) e duas lagoas de estabilização. Conforme o Diagnóstico, as duas lagoas de tratamento são do tipo facultativas e possuem formato quadrangular (relação entre comprimento e largura igual a um). De acordo com Von Sperling (2002), as lagoas quadradas tendem ao regime de mistura completa e menor eficiência na remoção da DBO. As dimensões aproximadas das lagoas são de 60mx60mx1,5m para a Lagoa 1, e de 75mx75mx1,5m para a Lagoa 2. Considerando um tempo de detenção hidráulica mínimo de 15 dias, estimam-se capacidades de 15 m³/h e de 23,4 m³/h, respectivamente; isso dá uma capacidade total de 38,4 m³/h, atendendo atualmente 68% da demanda da população da sede urbana.

De acordo com o Diagnóstico e segundo informações de técnicos da prefeitura, o sistema de esgotamento sanitário do distrito de Vermelhos é composto de rede coletora de esgoto tipo condominial, uma elevatória e duas lagoas de estabilização. Seguindo o mesmo critério, para as Lagoas 1 e 2 do distrito de Vermelhos, cujas dimensões são 25mx35mx1,5m e 25mx45mx1,5m foram estimadas capacidades de 3,65 m³/h e 4,69 m³/h, respectivamente.

A quantidade de ligações e economias ativas, no município de Lagoa Grande, é apresentada na Tabela 46.

Tabela 46 – Quantidade atual de ligações e economias ativas de esgoto.

Local	Ligações ativas de esgoto (ligações)	Economias ativas de esgoto (economias)	Densidade de economias de esgoto por ligação (econ./lig.)
Sede municipal	761	852	1,12
Distrito de Vermelhos	1.271	1.424	1,12
Total	2.032	2.276	1,12

Fonte: SNIS, 2016.

Ainda de acordo com o Diagnóstico, considera-se necessária a contratação de projeto visando a melhoria e ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário (SES) da sede e do distrito de Vermelhos. Também é necessária a previsão e

provisão de recursos financeiros para ações imediatas indicadas neste PMSB.

A inexistência de projetos de ampliação e/ou melhorias impede a elaboração dos cenários considerando as hipóteses sobre a implementação dos projetos. Com base no exposto anteriormente, foram elaborados cenários apontando as necessidades futuras de contratação de projetos e seus respectivos prazos. A base para elaboração dos cenários são os parâmetros previamente calculados, quais sejam: índice de tratamento, cobertura de esgotos, vazões de demandas e infiltração. Ao longo do horizonte de planejamento poderão ser identificadas as fases estruturantes da melhoria do sistema, compostas por projetos necessários ainda não elaborados.

Neste contexto, a Tabela 47 apresenta as fases de investimento para os serviços de esgotamento sanitário para a sede municipal, e a Tabela 48 apresenta as fases de investimento dos serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos. Para cada fase, é apresentada a sua descrição e representatividade – que é definida com base na necessidade dos recursos para atender 100% da população urbana com esgotamento sanitário. A Figura 29 (sede municipal) e a Figura 30 (distrito de Vermelhos) também ilustram as informações das fases de investimento adotadas.

Tabela 47 – Fases dos serviços de esgotamento sanitário para a sede municipal.

Fase	Descrição	Participação (%)
Atual	Sistemas existentes: <ul style="list-style-type: none">• Rede coletora na sede municipal.	64,25
Fase 1	Implantação de obras com recursos já definidos	68,25
Fase 2	Implantação de obras com recursos a serem adquiridos	93,00
Fase 3	Implantação de obras sem previsão de recursos	100,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 48 – Fases dos serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.

Fase	Descrição	Participação (%)
Atual	Sistemas existentes: <ul style="list-style-type: none"> Rede coletora, elevatória, e estação de tratamento de esgoto no distrito 	87,09
Fase 1	Implantação de obras com recursos já definidos	89,09
Fase 2	Implantação de obras com recursos a serem adquiridos	99,00
Fase 3	Implantação de obras sem previsão de recursos	100,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

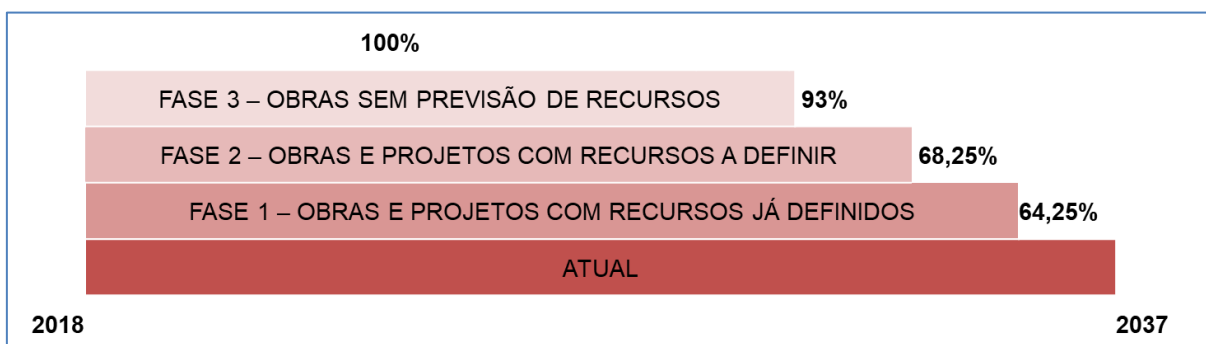


Figura 29 – Fases de investimentos para os serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

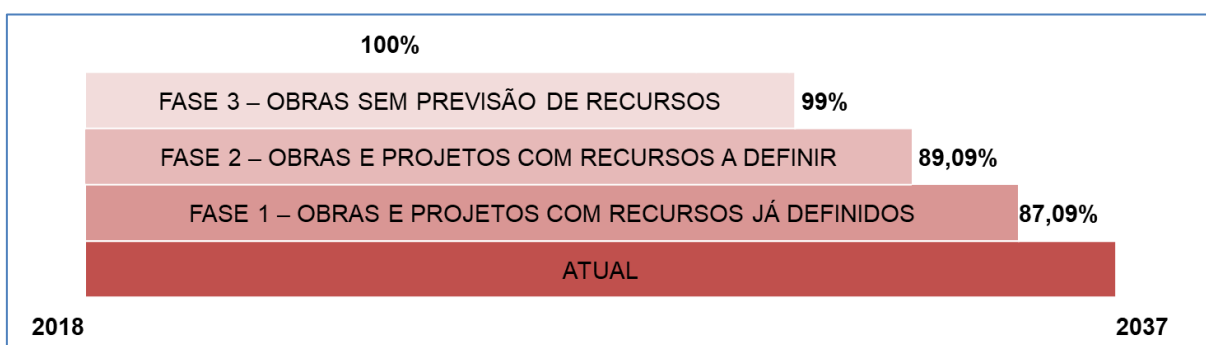


Figura 30 – Fases de investimentos para os serviços de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para cada fase e para cada localidade (sede municipal ou distrito de Vermelhos), foram definidas porcentagens de investimentos necessários para a implantação de infraestruturas dos serviços públicos de esgotamento sanitário (rede coletora, elevatória e estação de tratamento de esgoto). Para melhor entendimento das ações propostas, a Tabela 49 apresenta os investimentos necessários e a situação dos serviços de esgotamento sanitário para cada fase.

Tabela 49 – Estudos necessários e situação do serviço para cada fase.

Unidade	Representatividade (%)				Descrição	Fase
	Sede		Distrito			
Rede coletora	44,25	64,25	49,09	87,09	Unidades existentes	ATUAL
ETE (lagoa)	20,00		18,00			
Rede coletora	4,00	4,00	2,00	2,00	Recursos definidos	FASE 1
Elevatória	-		-			
ETE (lagoa)	-		-			
Rede coletora	5,00	24,75	2,91	9,91	Recursos a adquirir	FASE 2
Elevatória	1,75		1,00			
ETE (lagoa)	18,00		6,00			
Rede coletora	7,00	7,00	1,00	1,00	Sem projeto	FASE 3
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 50 apresenta as hipóteses de variação dos cenários. Observa-se que, para atender a Fase 2, com recursos a adquirir, significa que os projetos para a ampliação necessária neste período já deverão estar concluídos e as necessidades de ampliação da Fase 3 deverão estar em fase de definição. Para melhor entendimento deve-se considerar que a fase atual é o ano presente e as fases 1, 2 e 3 são futuras dentro de um cronograma de planejamento.

Com base nas fases de investimento, foram propostos os cenários para os serviços de esgotamento sanitário no município de Lagoa Grande. Para o Cenário 1 mantém-se a participação de 64,25% para a sede municipal e 87,09% para o distrito de Vermelhos nas obras do sistema, onde nenhuma ação acontece para as melhorias necessárias. Já o Cenário 2 é bastante otimista, pois prevê a viabilização de recursos e implantação das obras para a Fase 1 (recursos definidos para obras e

melhorias necessárias) e a Fase 2 (recursos a definir para as obras de melhorias necessárias) nos anos 2019 e 2020, iniciando a operação dos serviços em 2021. Neste mesmo cenário, as obras da Fase 3 (obras necessárias sem projetos e sem recursos definidos e/ou a definir tanto para a sede quanto para o distrito), são previstas para 2022 com início da operação prevista para 2023.

O Cenário 3 apresenta um horizonte mais distribuído ao longo do tempo, pois a realização das Fases 1 e 2 é prevista separadamente. A Fase 1 com obras entre 2019 e 2020 e operação em 2021, a Fase 2 com obras ente 2021 e 2022 e início de operação em 2023, e a Fase 3 com período de captação de recursos entre 2023 e 2024 previsão de início em 2025.

Tabela 50 – Hipóteses de variação dos cenários.

Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	
2018	Manutenção do índice atual (2016) com o crescimento populacional o índice de atendimento decresce	-	Período de obras da Fase 1	
2019		Período de obras das Fases 1 e 2		
2020			Início de operação da Fase 1	
2021		Início operação Fases 1 e 2	Período de obras da Fase 2	
2022		Período de obras das Fase 3	Início de operação da Fase 2	
2023		Início de operação da Fase 3	Início de operação da Fase 3	Período de captação de recursos e obras da Fase 3
2024				
2025				Início de operação da Fase 3
2026				
2027				
2028				
2029				
2030		Início de operação da Fase 3	Início de operação da Fase 3	
2031				
2032				
2033				
2034				
2035				
2036				
2037				

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.2.1. Cenário 1

Este cenário mostra o comportamento do índice de tratamento com o a manutenção da vazão média de esgoto tratado pelo sistema em funcionamento na sede e distrito de Vermelhos. As necessidades apontadas neste cenário estão de acordo com a demanda da população projetada ao longo do horizonte de planejamento.

As características do Cenário 1 são apresentadas na Tabela 51 (para a sede municipal) e na Tabela 52 (para o distrito de Vermelhos). Pode-se perceber que mantendo o sistema atual, sem investimentos em ampliação ou implantação de novos sistemas de tratamento, o índice de tratamento é reduzido a medida que a população aumenta.

A vazão total de esgoto coletado é a soma da vazão média de esgoto coletado com a vazão de infiltração; a vazão de efluente tratado em qualquer momento permanece a mesma para qualquer que seja o volume coletado, simulando a capacidade máxima de tratamento. Desta forma, o índice de tratamento cai à medida que os anos passam. Observando a Figura 31 (sede de Lagoa Grande) e a Figura 32 (distrito de Vermelhos) nota-se o crescimento da vazão média de esgoto coletado, a estabilização da vazão média de esgoto tratado (muito abaixo do índice de cobertura), e o declínio do índice de tratamento de esgoto.

Tabela 51 – Cenário 1 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para a sede municipal.

Ano	População urbana (hab.)	Índice de cobertura de esgotos (%)	População urbana atendida (hab.)	Vazão média de esgoto coletado (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s) ¹	Vazão média total de esgotos (L/s)	Percentual da capacidade de tratamento de esgotos (%) ²	Capacidade média de esgotos tratados (l/s)
2018	10.963	64,25%	7.044	7,83	1,96	9,79	100%	10,67
2019	11.127	65,00%	7.233	8,04	2,01	10,05	100%	10,67
2020	11.294	66,00%	7.454	8,28	2,07	10,35	100%	10,67
2021	11.464	68,00%	7.795	8,66	2,17	10,83	99%	10,67
2022	11.636	70,00%	8.145	9,05	2,26	11,31	94%	10,67
2023	11.810	72,00%	8.503	9,45	2,36	11,81	90%	10,67
2024	11.987	74,00%	8.871	9,86	2,47	12,33	87%	10,67
2025	12.167	76,00%	9.247	10,27	2,57	12,84	83%	10,67
2026	12.350	78,00%	9.633	10,70	2,68	13,38	80%	10,67
2027	12.535	80,00%	10.028	11,14	2,79	13,93	77%	10,67
2028	12.723	82,00%	10.433	11,59	2,90	14,49	74%	10,67
2029	12.914	84,00%	10.848	12,05	3,01	15,06	71%	10,67
2030	13.108	86,00%	11.273	12,53	3,13	15,66	68%	10,67
2031	13.304	88,00%	11.708	13,01	3,25	16,26	66%	10,67
2032	13.504	90,00%	12.153	13,50	3,38	16,88	63%	10,67
2033	13.706	92,00%	12.610	14,01	3,50	17,51	61%	10,67
2034	13.912	94,00%	13.077	14,53	3,63	18,16	59%	10,67
2035	14.121	96,00%	13.556	15,06	3,77	18,83	57%	10,67
2036	14.332	98,00%	14.046	15,61	3,90	19,51	55%	10,67
2037	14.547	100,00%	14.547	16,16	4,04	20,20	53%	10,67

Notas: ¹O percentual referente às águas de infiltração é de 25% do volume de esgotos coletados. ²O índice de tratamento é referente à vazão de esgotos coletada.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 52 – Cenário 1 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para o distrito de Vermelhos.

Ano	População urbana (hab.)	Índice de cobertura de esgotos (%)	População urbana atendida (hab.)	Vazão média de esgoto coletado (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s) ¹	Vazão média total de esgotos (L/s)	Percentual da capacidade de tratamento de esgotos (%) ²	Capacidade média de esgotos tratados (L/s)
2018	5.324	87,09%	4.636	5,15	1,29	6,44	45%	2,30
2019	5.404	87,80%	4.745	5,27	1,32	6,59	44%	2,30
2020	5.485	88,52%	4.855	5,39	1,35	6,74	43%	2,30
2021	5.567	89,24%	4.968	5,52	1,38	6,90	42%	2,30
2022	5.650	89,96%	5.083	5,65	1,41	7,06	41%	2,30
2023	5.735	90,67%	5.200	5,78	1,45	7,23	40%	2,30
2024	5.821	91,39%	5.320	5,91	1,48	7,39	39%	2,30
2025	5.909	92,11%	5.442	6,05	1,51	7,56	38%	2,30
2026	5.997	92,83%	5.567	6,19	1,55	7,74	37%	2,30
2027	6.087	93,54%	5.694	6,33	1,58	7,91	36%	2,30
2028	6.178	94,26%	5.824	6,47	1,62	8,09	36%	2,30
2029	6.271	94,98%	5.956	6,62	1,66	8,28	35%	2,30
2030	6.365	95,69%	6.091	6,77	1,69	8,46	34%	2,30
2031	6.461	96,41%	6.229	6,92	1,73	8,65	33%	2,30
2032	6.558	97,13%	6.369	7,08	1,77	8,85	32%	2,30
2033	6.656	97,85%	6.513	7,24	1,81	9,05	32%	2,30
2034	6.756	98,56%	6.659	7,40	1,85	9,25	31%	2,30
2035	6.857	99,28%	6.808	7,56	1,89	9,45	30%	2,30
2036	6.960	100,00%	6.960	7,73	1,93	9,66	30%	2,30
2037	7.064	100,00%	7.064	7,85	1,96	9,81	29%	2,30

Notas: ¹O percentual referente às águas de infiltração é de 25% do volume de esgotos coletados. ²O índice de tratamento é referente à vazão de esgotos coletada.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

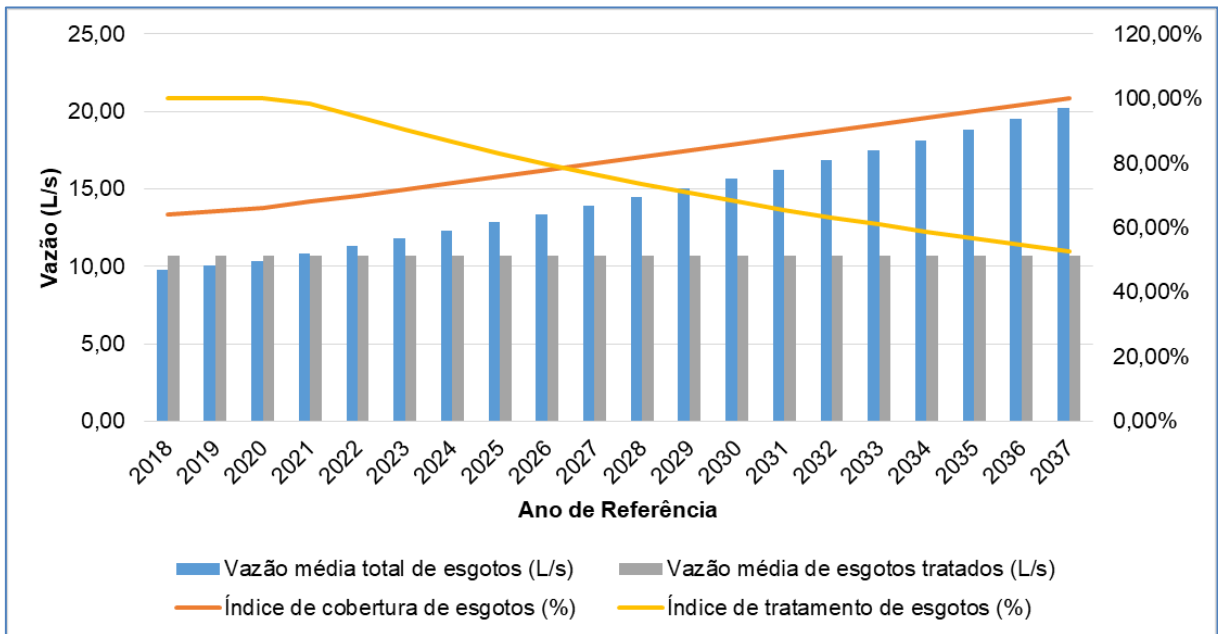


Figura 31 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 1 para a sede municipal.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

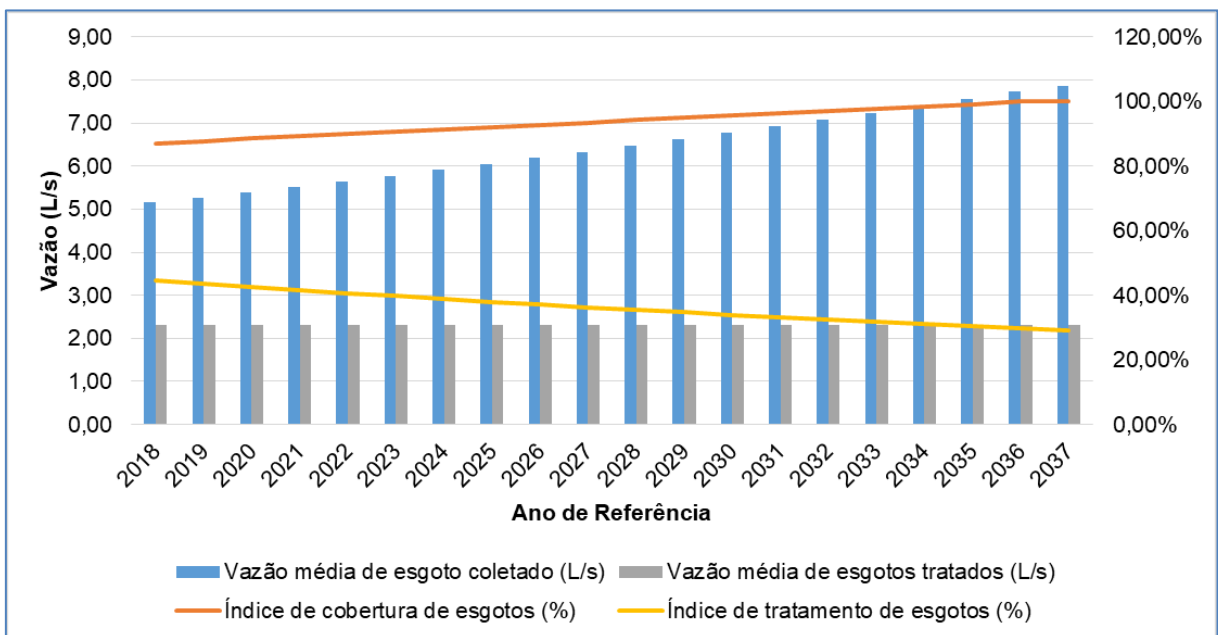


Figura 32 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 1 no distrito de Vermelhos.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.2.2. Cenário 2

No Cenário 2 serão consideradas a implantação das obras que já possuem provimento de recursos para os anos 2019 e 2020 (Fase 1), com início da operação previsto para o ano de 2021. Assim, o índice atual de tratamento na sede e distrito de Vermelhos aumentará para 100%, ao passo em que os investimentos das Fases 1, 2 e 3 forem realizados.

Para cada fase de obras foi reservado 20% do valor da porcentagem de esgotos das redes que não serão interligadas de imediato, sendo que esta vazão será acrescida, no decorrer dos anos, com a realização de campanhas de efetivação de ligação à rede implantada. Em 2023, quando inicia a operação da Fase 3, haverá um incremento e nos anos seguintes haverá o mesmo acréscimo do período anterior. A Figura 33 ilustra as características desse cenário para a sede municipal e a Figura 34 apresenta as características desse cenário para o distrito de Vermelhos.

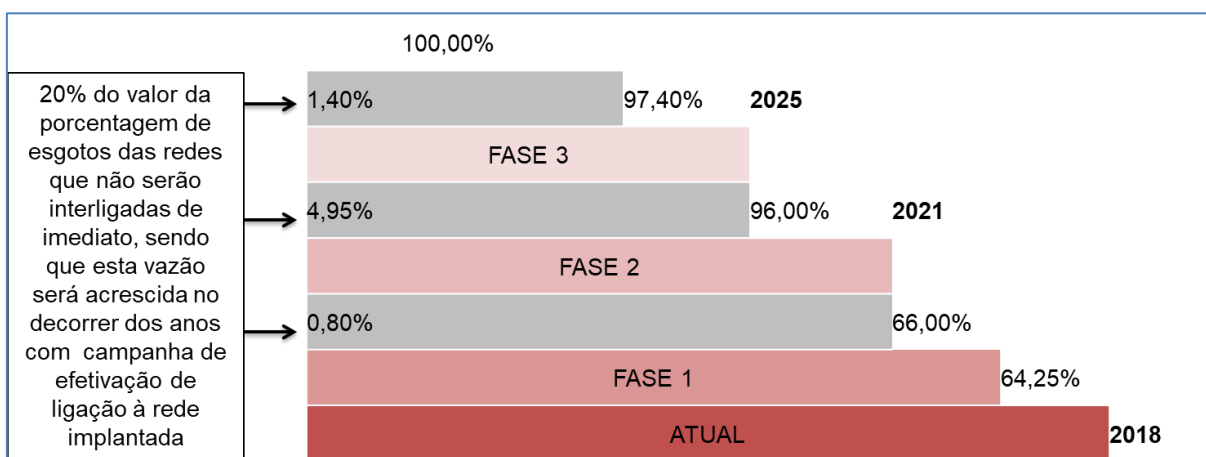


Figura 33 – Hipóteses de variação do Cenário 2 de esgotamento sanitário para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

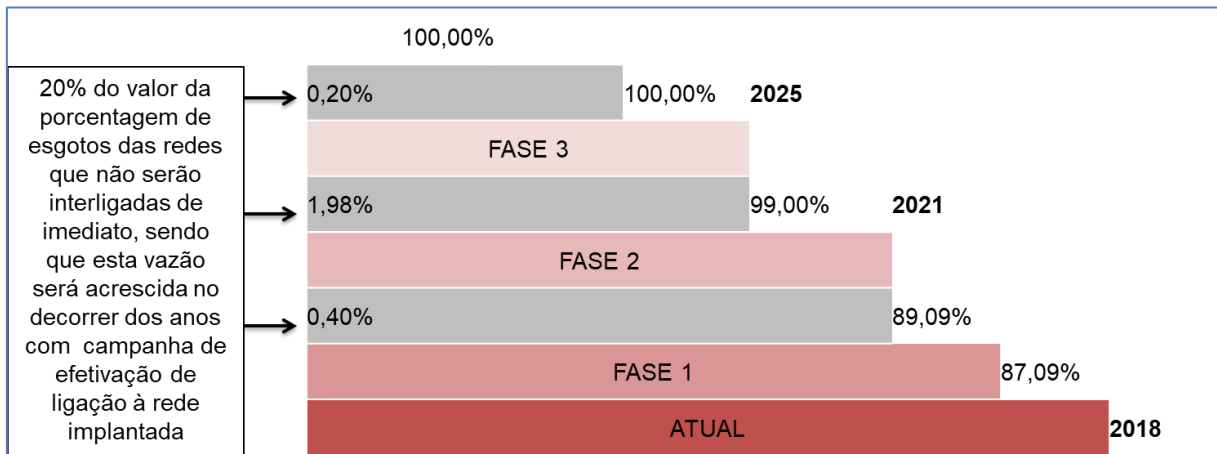


Figura 34 – Hipóteses de variação do Cenário 2 de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 53 (sede) e a Tabela 54 (distrito de Vermelhos) apresentam os resultados do cenário proposto. Percebe-se que, com a implantação das obras previstas para a sede, haverá um decréscimo de índice de tratamento no início da operação da Fase 1; além disso, com o início da operação da Fase 3 haverá um crescimento contínuo do índice de tratamento até atingir 100% no final do horizonte de planejamento.

A Figura 35 (sede) e a Figura 36 (Vermelhos) mostram o crescimento da vazão de esgoto coletado em função da estabilização da vazão de esgoto que será tratado. Os picos, no índice de tratamento, são ocasionados pelo incremento na vazão do efluente tratado - ocorre na Fase 1 e na Fase 2. A universalização da prestação do serviço ocorre somente após a Fase 3. O inconveniente deste cenário é a captação dos recursos necessários para a Fase 3, que deve ocorrer junto com as obras das Fases 1 e 2.

Tabela 53 – Cenário 2 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para a sede municipal.

Ano	População urbana (hab.)	Índice de cobertura de esgotos (%)	População urbana atendida (hab.)	Vazão média de esgoto coletado (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s) ¹	Vazão média total de esgotos (L/s)	Intervenções de acréscimo no tratamento de esgotos (%) ²	Fase 1 (%)	Fase 2 (%)	Fase 3 (%)	Índice de tratamento de esgotos (%) ³	Vazão média de esgotos tratados (L/s)
2018	10.963	64,25	7.044	7,83	1,96	9,78	0,00	-	-	-	100,00	9,78
2019	11.127	65,00	7.233	8,04	2,01	10,05	0,00	-	-	-	100,00	10,05
2020	11.294	66,00	7.454	8,28	2,07	10,35	0,00	-	-	-	100,00	10,35
2021	11.464	68,00	7.795	8,66	2,17	10,83	23,00	3,20	19,80	-	100,00	10,83
2022	11.636	70,00	8.145	9,05	2,26	11,31	2,88	0,40	2,48	-	82,88	9,38
2023	11.810	72,00	8.503	9,45	2,36	11,81	8,48	0,40	2,48	5,60	81,19	9,59
2024	11.987	74,00	8.871	9,86	2,46	12,32	1,43	-	-	1,43	81,43	10,03
2025	12.167	76,00	9.247	10,27	2,57	12,84	1,43	-	-	1,43	82,86	10,64
2026	12.350	78,00	9.633	10,70	2,68	13,38	1,43	-	-	1,43	84,29	11,28
2027	12.535	80,00	10.028	11,14	2,79	13,93	1,43	-	-	1,43	85,72	11,94
2028	12.723	82,00	10.433	11,59	2,90	14,49	1,43	-	-	1,43	87,15	12,63
2029	12.914	84,00	10.848	12,05	3,01	15,07	1,43	-	-	1,43	88,57	13,35
2030	13.108	86,00	11.273	12,53	3,13	15,66	1,43	-	-	1,43	90,00	14,09
2031	13.304	88,00	11.708	13,01	3,25	16,26	1,43	-	-	1,43	91,43	14,87
2032	13.504	90,00	12.153	13,50	3,38	16,88	1,43	-	-	1,43	92,86	15,67
2033	13.706	92,00	12.610	14,01	3,50	17,51	1,43	-	-	1,43	94,29	16,51
2034	13.912	94,00	13.077	14,53	3,63	18,16	1,43	-	-	1,43	95,72	17,38
2035	14.121	96,00	13.556	15,06	3,77	18,83	1,43	-	-	1,43	97,15	18,29
2036	14.332	98,00	14.046	15,61	3,90	19,51	1,43	-	-	1,43	98,58	19,23
2037	14.547	100,00	14.547	16,16	4,04	20,20	1,43	-	-	1,43	100,00	20,21

Notas: ¹O percentual referente às águas de infiltração é de 25% do volume de esgotos coletados. ²As intervenções de acréscimo no índice de tratamento de esgotos estão relacionadas a obras de ampliação e de identificação das interconexões cruzadas e interligação de redes coletoras aos coletores troncos. Foi estimado que a cada obra de ampliação do sistema, aproximadamente 10% da vazão de esgotos não será interligada de imediato às unidades, considerando um prazo de aumento gradual em dez anos. ³O índice de tratamento é referente à vazão de esgotos coletada.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 54 – Cenário 2 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para o distrito de Vermelhos.

Ano	População urbana (hab.)	Índice de cobertura de esgotos (%)	População urbana atendida (hab.)	Vazão média de esgoto coletado (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s) ¹	Vazão média total de esgotos (L/s)	Intervenções de acréscimo no índice de tratamento de esgotos (%) ²	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Índice de tratamento de esgotos (%) ³	Vazão média de esgotos tratados (L/s)
2018	5.324	87,09	4.636	5,15	1,29	6,44	0,00%	-	-	-	35,7%	2,30
2019	5.404	87,80	4.745	5,27	1,32	6,59	0,00%	-	-	-	34,9%	2,30
2020	5.485	88,52	4.855	5,39	1,35	6,74	0,00%	-	-	-	34,1%	2,30
2021	5.567	89,24	4.968	5,52	1,38	6,90	9,53%	1,60	7,93	-	80,0%	5,52
2022	5.650	89,96	5.083	5,65	1,41	7,06	1,19%	0,20	0,99	-	81,2%	5,73
2023	5.735	90,67	5.200	5,78	1,45	7,23	81,19%	0,20	0,99	80,00	81,2%	5,87
2024	5.821	91,39	5.320	5,91	1,48	7,39	1,43%	-	-	1,43	81,4%	6,02
2025	5.909	92,11	5.442	6,05	1,51	7,56	1,43%	-	-	1,43	82,9%	6,26
2026	5.997	92,83	5.567	6,19	1,55	7,74	1,43%	-	-	1,43	84,3%	6,52
2027	6.087	93,54	5.694	6,33	1,58	7,91	1,43%	-	-	1,43	85,7%	6,78
2028	6.178	94,26	5.824	6,47	1,62	8,09	1,43%	-	-	1,43	87,1%	7,05
2029	6.271	94,98	5.956	6,62	1,66	8,28	1,43%	-	-	1,43	88,6%	7,33
2030	6.365	95,69	6.091	6,77	1,69	8,46	1,43%	-	-	1,43	90,0%	7,61
2031	6.461	96,41	6.229	6,92	1,73	8,65	1,43%	-	-	1,43	91,4%	7,91
2032	6.558	97,13	6.369	7,08	1,77	8,85	1,43%	-	-	1,43	92,9%	8,22
2033	6.656	97,85	6.513	7,24	1,81	9,05	1,43%	-	-	1,43	94,3%	8,53
2034	6.756	98,56	6.659	7,40	1,85	9,25	1,43%	-	-	1,43	95,7%	8,85
2035	6.857	99,28	6.808	7,56	1,89	9,45	1,43%	-	-	1,43	97,1%	9,18
2036	6.960	100,00	6.960	7,73	1,93	9,66	1,43%	-	-	1,43	98,6%	9,52
2037	7.064	100,00	7.064	7,85	1,96	9,81	1,43%	-	-	1,43	100,0%	9,81

Notas¹O percentual referente às águas de infiltração é de 25% do volume de esgotos coletados. ²As intervenções de acréscimo no índice de tratamento de esgotos estão relacionadas a obras de ampliação e de identificação das interconexões cruzadas e interligação de redes coletoras aos coletores troncos. Foi estimado que a cada obra de ampliação do sistema, aproximadamente 10% da vazão de esgotos não será interligada de imediato às unidades, considerando um prazo de aumento gradual em dez anos. ³O índice de tratamento é referente à vazão de esgotos coletada.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

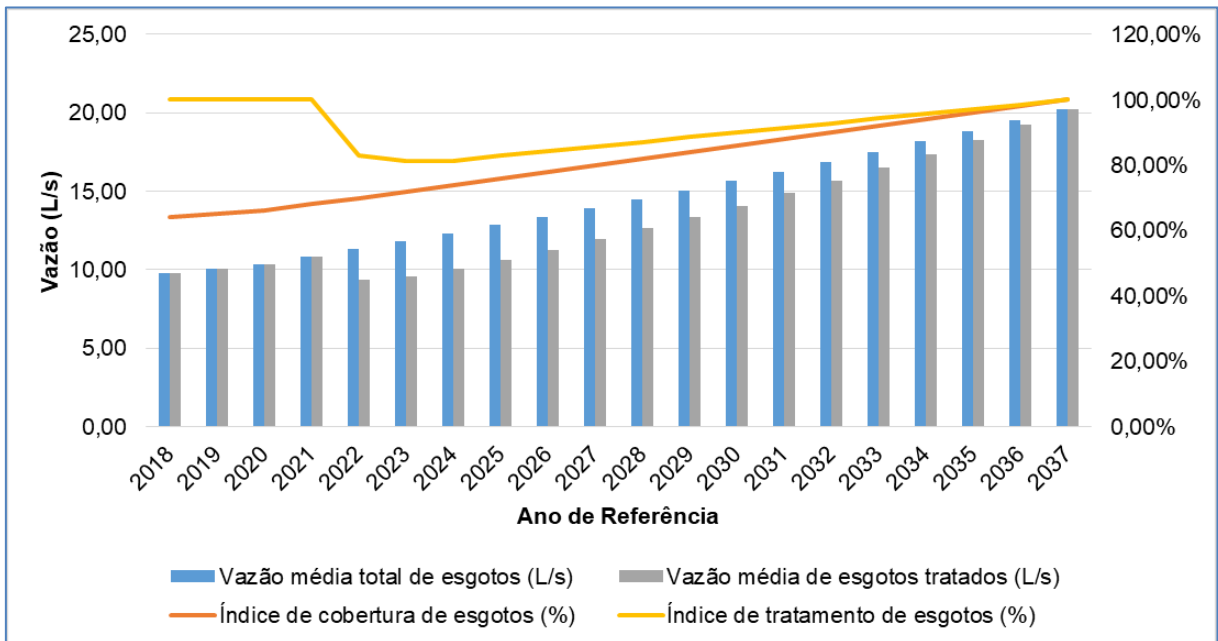


Figura 35 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 2 da sede municipal.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

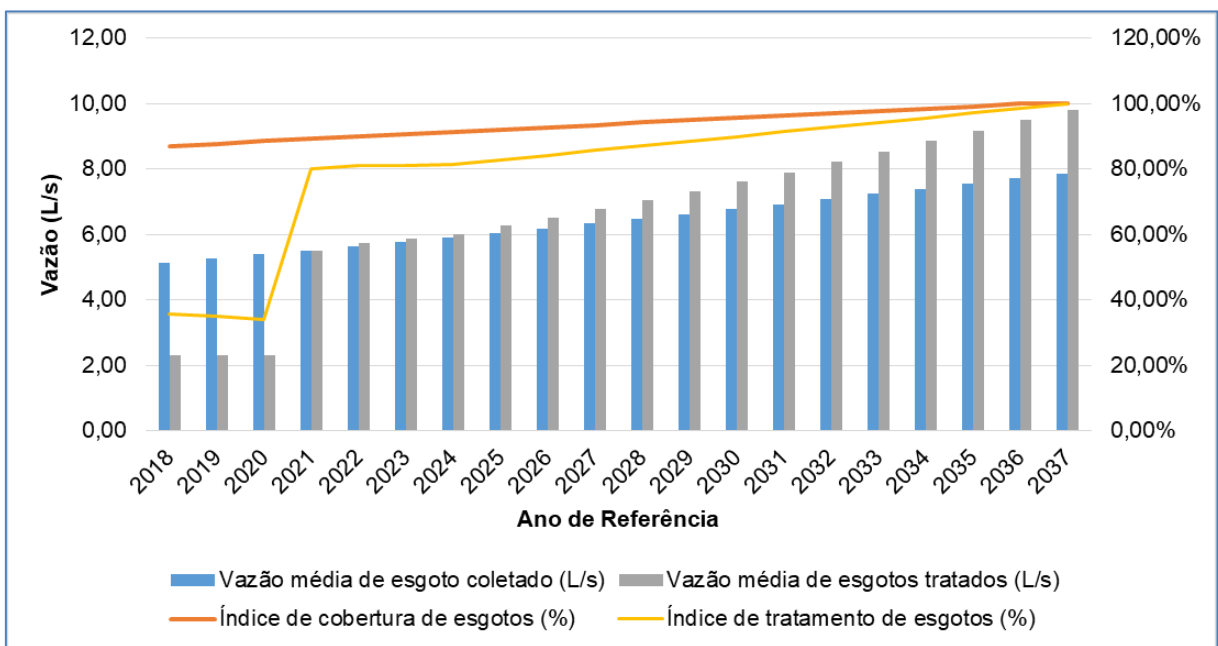


Figura 36 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 2
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.2.3. Cenário 3

No Cenário 3 a proposta é implantar as obras, que já possuem recursos, nos anos 2019 e 2020, com início da operação em 2021. Apenas entre 2023 e 2024 ocorreria a busca de recursos para investimentos na Fase 3, com previsão de início em 2025. A Figura 37 e a Figura 38 ilustram as características desse cenário para a sede e para o distrito de Vermelhos.

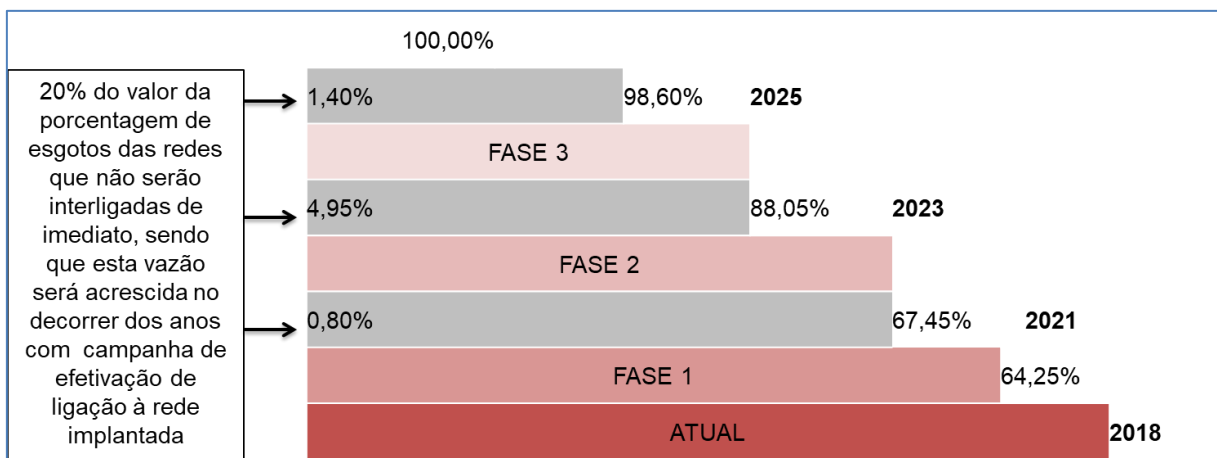


Figura 37 – Hipóteses de variação do Cenário 3 de esgotamento sanitário para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

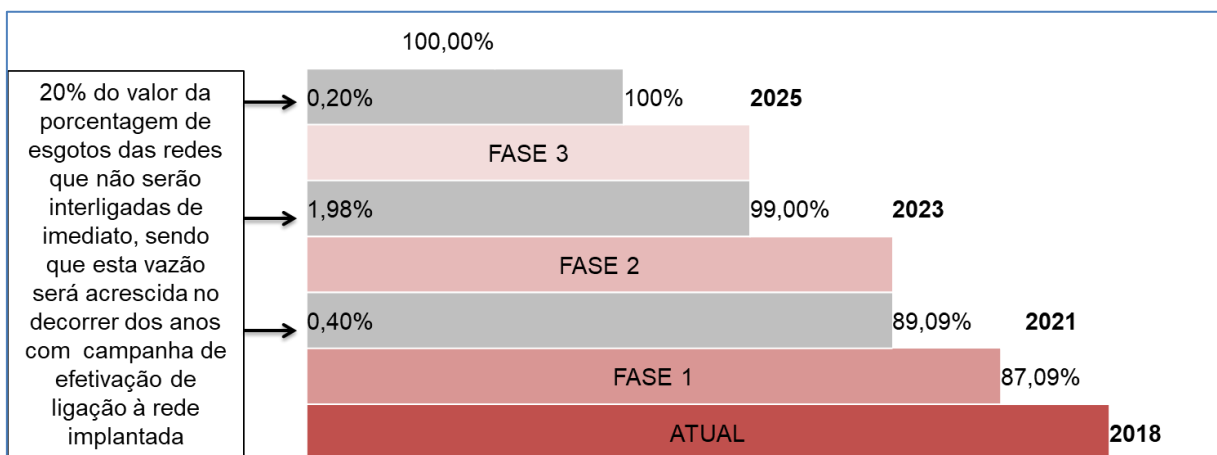


Figura 38 – Hipóteses de variação do Cenário 3 de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 55 e a Tabela 56 apresentam, respectivamente para a sede e para o distrito, as demandas de esgoto em função do cenário proposto. Observa-se um

acréscimo no índice de tratamento que, em final de plano, será igual a 100% para ambas as localidades. Assim como no cenário anterior, foi estimado que a cada obra de ampliação do sistema, aproximadamente 20% da vazão de esgotos não será interligada de imediato às unidades, considerando um prazo de aumento gradual em dez anos.

Essa situação pode ser mais bem visualizada na Figura 39 e na Figura 40 (sede e distrito, respectivamente), onde se observa o crescimento da vazão de esgoto coletado em função da estabilização da vazão daqueles que estão sendo tratados. Nota-se também os picos sofridos no índice de tratamento ocasionado pelo incremento na vazão de efluente tratado com a introdução de todos os sistemas planejados pela COMPESA. A melhoria na qualidade do serviço pode ser verificada na comparação dos valores tanto das vazões, quanto dos índices de tratamento e de cobertura no final de plano.

Tabela 55 – Cenário 3 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para a sede municipal.

Ano	População urbana (hab.)	Índice de cobertura de esgotos (%)	População urbana atendida (hab.)	Vazão média de esgoto coletado (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s) ¹	Vazão média total de esgotos (L/s)	Intervenções de acréscimo no tratamento de esgotos (%) ²	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Índice de tratamento de esgotos (%) ³	Vazão média de esgotos tratados (L/s)
2018	10.963	64,25	7.044	7,83	1,96	9,79	-	-	-	-	100,00	10,67
2019	11.127	65,00	7.233	8,04	2,01	10,05	-	-	-	-	100,00	10,67
2020	11.294	66,00	7.454	8,28	2,07	10,35	-	-	-	-	100,00	10,67
2021	11.464	68,00	7.795	8,66	2,17	10,83	3,20%	3,20	-	-	80,00	8,66
2022	11.636	70,00	8.145	9,05	2,26	11,31	0,40%	0,40	-	-	80,00	9,05
2023	11.810	72,00	8.503	9,45	2,36	11,81	20,20%	0,40	19,80	-	80,00	9,45
2024	11.987	74,00	8.871	9,86	2,47	12,33	2,48%	-	2,48	-	80,00	9,86
2025	12.167	76,00	9.247	10,27	2,57	12,84	8,08%	-	2,48	5,60	80,00	10,27
2026	12.350	78,00	9.633	10,70	2,68	13,38	1,67%	-	-	1,67	81,67	10,93

Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico

Ano	População urbana (hab.)	Índice de cobertura de esgotos (%)	População urbana atendida (hab.)	Vazão média de esgoto coletado (L/s)	Vazão de infiltração (L/s) ¹	Vazão média total de esgotos (L/s)	Intervenções de acréscimo no tratamento de esgotos (%) ²	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Índice de tratamento de esgotos (%) ³	Vazão média de esgotos tratados (L/s)
2027	12.535	80,00	10.028	11,14	2,79	13,93	1,67%	-	-	1,67	83,34	11,61
2028	12.723	82,00	10.433	11,59	2,90	14,49	1,67%	-	-	1,67	85,01	12,32
2029	12.914	84,00	10.848	12,05	3,01	15,06	1,67%	-	-	1,67	86,68	13,05
2030	13.108	86,00	11.273	12,53	3,13	15,66	1,67%	-	-	1,67	88,35	13,84
2031	13.304	88,00	11.708	13,01	3,25	16,26	1,67%	-	-	1,67	90,02	14,64
2032	13.504	90,00	12.153	13,50	3,38	16,88	1,67%	-	-	1,67	91,69	15,48
2033	13.706	92,00	12.610	14,01	3,50	17,51	1,67%	-	-	1,67	93,36	16,35
2034	13.912	94,00	13.077	14,53	3,63	18,16	1,67%	-	-	1,67	95,03	17,26
2035	14.121	96,00	13.556	15,06	3,77	18,83	1,67%	-	-	1,67	96,70	18,21
2036	14.332	98,00	14.046	15,61	3,90	19,51	1,67%	-	-	1,67	98,37	19,19
2037	14.547	100,00	14.547	16,16	4,04	20,20	1,67%	-	-	1,67	100,00	20,21

Notas: ¹O percentual referente às águas de infiltração é de 25% do volume de esgotos coletados. ²As intervenções de acréscimo no índice de tratamento de esgotos estão relacionadas a obras de ampliação e de identificação das interconexões cruzadas e interligação de redes coletoras aos coletores troncos. Foi estimado que a cada obra de ampliação do sistema, aproximadamente 10% da vazão de esgotos não será interligada de imediato às unidades, considerando um prazo de aumento gradual em dez anos. ³O índice de tratamento é referente à vazão de esgotos coletada.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 56 – Cenário 3 dos serviços de esgotamento sanitário urbano para distrito de Vermelhos.

Ano	População urbana (hab.)	Índice de cobertura de esgotos (%)	População urbana atendida (hab.)	Vazão média de esgoto coletado (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s) ¹	Vazão média total de esgotos (L/s)	Intervenções de acréscimo no tratamento de esgotos (%) ²	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Índice de tratamento de esgotos (%) ³	Vazão média de esgotos tratados (L/s)
2018	5.324	87,09%	4.636	5,15	1,29	6,44	0,00%	-	-	-	35,7%	2,30
2019	5.404	87,80%	4.745	5,27	1,32	6,59	0,00%	-	-	-	34,9%	2,30
2020	5.485	88,52%	4.855	5,39	1,35	6,74	0,00%	-	-	-	34,1%	2,30
2021	5.567	89,24%	4.968	5,52	1,38	6,90	1,60%	1,60%	-	-	80,0%	5,52
2022	5.650	89,96%	5.083	5,65	1,41	7,06	0,20%	0,20%	-	-	80,2%	5,66
2023	5.735	90,67%	5.200	5,78	1,45	7,23	3,33%	0,20%	3,13%	-	80,0%	5,78
2024	5.821	91,39%	5.320	5,91	1,48	7,39	0,39%	-	0,39%	-	80,4%	5,94
2025	5.909	92,11%	5.442	6,05	1,51	7,56	5,99%	-	0,39%	5,60%	80,0%	6,05
2026	5.997	92,83%	5.567	6,19	1,55	7,74	1,67%	-	-	1,67%	81,7%	6,32
2027	6.087	93,54%	5.694	6,33	1,58	7,91	1,67%	-	-	1,67%	83,3%	6,59
2028	6.178	94,26%	5.824	6,47	1,62	8,09	1,67%	-	-	1,67%	85,0%	6,88
2029	6.271	94,98%	5.956	6,62	1,66	8,28	1,67%	-	-	1,67%	86,7%	7,18
2030	6.365	95,69%	6.091	6,77	1,69	8,46	1,67%	-	-	1,67%	88,3%	7,47
2031	6.461	96,41%	6.229	6,92	1,73	8,65	1,67%	-	-	1,67%	90,0%	7,79
2032	6.558	97,13%	6.369	7,08	1,77	8,85	1,67%	-	-	1,67%	91,7%	8,11
2033	6.656	97,85%	6.513	7,24	1,81	9,05	1,67%	-	-	1,67%	93,3%	8,45
2034	6.756	98,56%	6.659	7,40	1,85	9,25	1,67%	-	-	1,67%	95,0%	8,79
2035	6.857	99,28%	6.808	7,56	1,89	9,45	1,67%	-	-	1,67%	96,7%	9,14
2036	6.960	100,00%	6.960	7,73	1,93	9,66	1,67%	-	-	1,67%	98,3%	9,50
2037	7.064	100,00%	7.064	7,85	1,96	9,81	1,67%	-	-	1,67%	100,0%	9,81

Notas: ¹O percentual referente às águas de infiltração é de 25% do volume de esgotos coletados. ²As intervenções de acréscimo no índice de tratamento de esgotos estão relacionadas a obras de ampliação e de identificação das interconexões cruzadas e interligação de redes coletoras aos coletores troncos. Foi estimado que a cada obra de ampliação do sistema, aproximadamente 20% da vazão de esgotos não será interligada de imediato às unidades, considerando um prazo de aumento gradual em dez anos. ³O índice de tratamento é referente à vazão de esgotos coletada.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

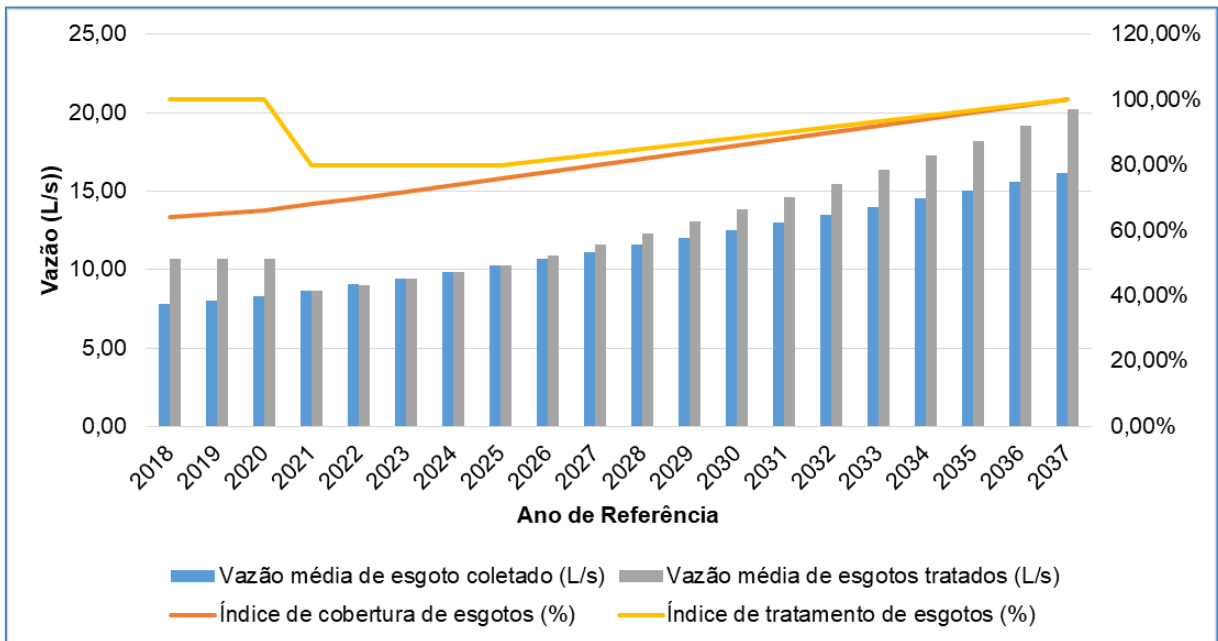


Figura 39 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 3 na sede municipal.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

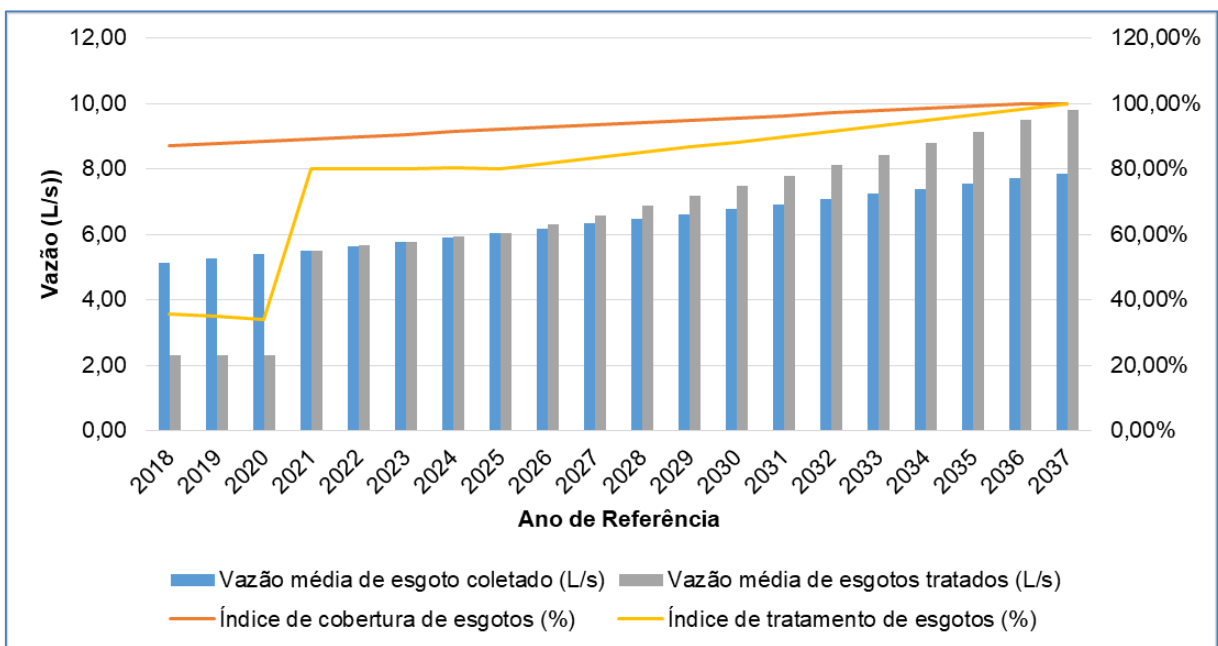


Figura 40 – Vazão média de esgotos tratados e capacidade de tratamento de esgotos para o Cenário 3 no distrito de Vermelhos.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.2.4. Análise Comparativa dos Cenários Alternativos dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Os cenários foram elaborados considerando a melhoria dos serviços de esgotamento sanitário de maneira a possibilitar a verificação do desempenho do índice de tratamento considerando as vazões de esgotos coletados e efetivamente tratados.

A Tabela 57 (sede) e a Tabela 58 (distrito de Vermelhos) apresentam a comparação das projeções do índice de tratamento de esgoto sanitário para os três cenários em função da população atendida pelos serviços. A Figura 41 e a Figura 42 ilustram a variação do índice de tratamento para a sede municipal e para o distrito de Vermelhos. O salto na curva do índice de tratamento nos Cenários 2 e 3, já no ano de 2020, configura a melhoria prevista no serviço em curto prazo. O Cenário 2 mostra o aumento da qualidade do serviço em curto e médio prazo. Um horizonte um pouco mais amplo é apresentado no Cenário 3, onde a entrada das fases de funcionamento dos sistemas de tratamento acontecem de forma isolada, demonstrando que a busca por investimentos no setor foi mais lenta e a universalização acaba por acontecer mais para o final do horizonte do plano, ou seja, 2037.

Tabela 57 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.

Ano	Índice de tratamento de esgoto		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
2018	100%	100%	100%
2019	100%	100%	100%
2020	100%	100%	100%
2021	99%	100%	80%
2022	94%	83%	80%
2023	90%	81%	80%
2024	87%	81%	80%
2025	83%	83%	80%
2026	80%	84%	82%

Ano	Índice de tratamento de esgoto		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
2027	77%	86%	83%
2028	74%	87%	85%
2029	71%	89%	87%
2030	68%	90%	88%
2031	66%	91%	90%
2032	63%	93%	92%
2033	61%	94%	93%
2034	59%	96%	95%
2035	57%	97%	97%
2036	55%	99%	98%
2037	53%	100%	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 58 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.

Ano	Índice de tratamento de esgoto		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
2018	45%	36%	36%
2019	44%	35%	35%
2020	43%	34%	34%
2021	42%	80%	80%
2022	41%	81%	80%
2023	40%	81%	80%
2024	39%	81%	80%
2025	38%	83%	80%
2026	37%	84%	82%
2027	36%	86%	83%
2028	36%	87%	85%
2029	35%	89%	87%
2030	34%	90%	88%
2031	33%	91%	90%
2032	32%	93%	92%
2033	32%	94%	93%
2034	31%	96%	95%
2035	30%	97%	97%
2036	30%	99%	98%
2037	29%	100%	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

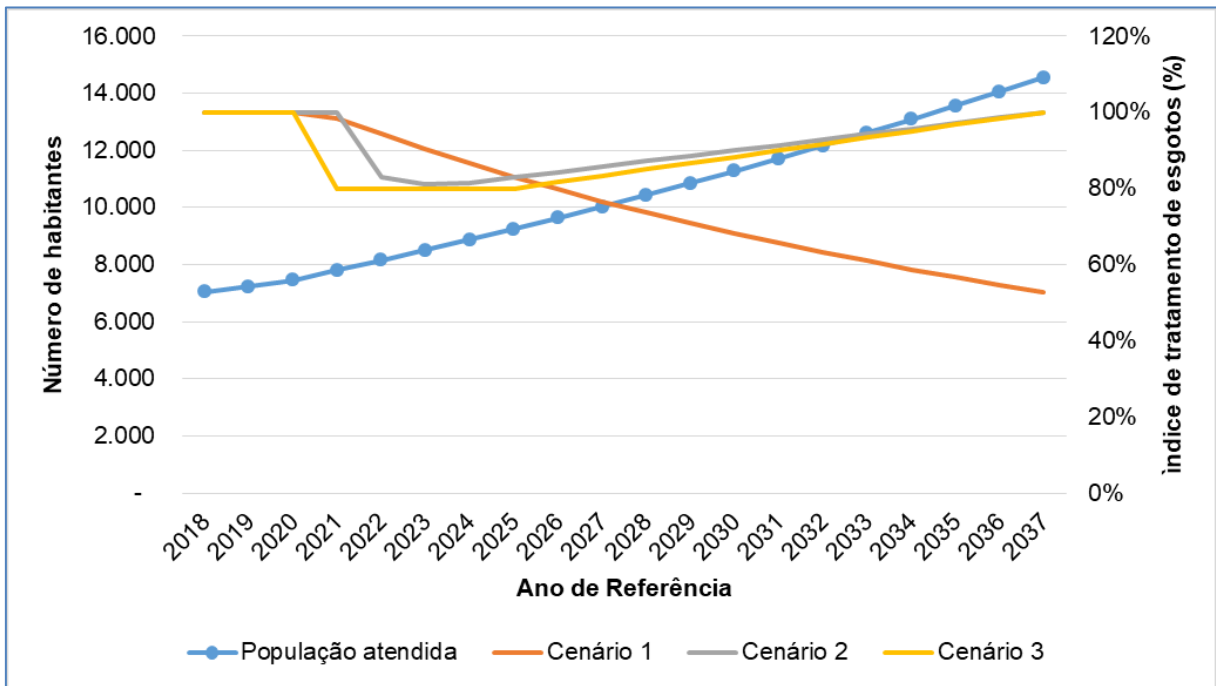


Figura 41 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

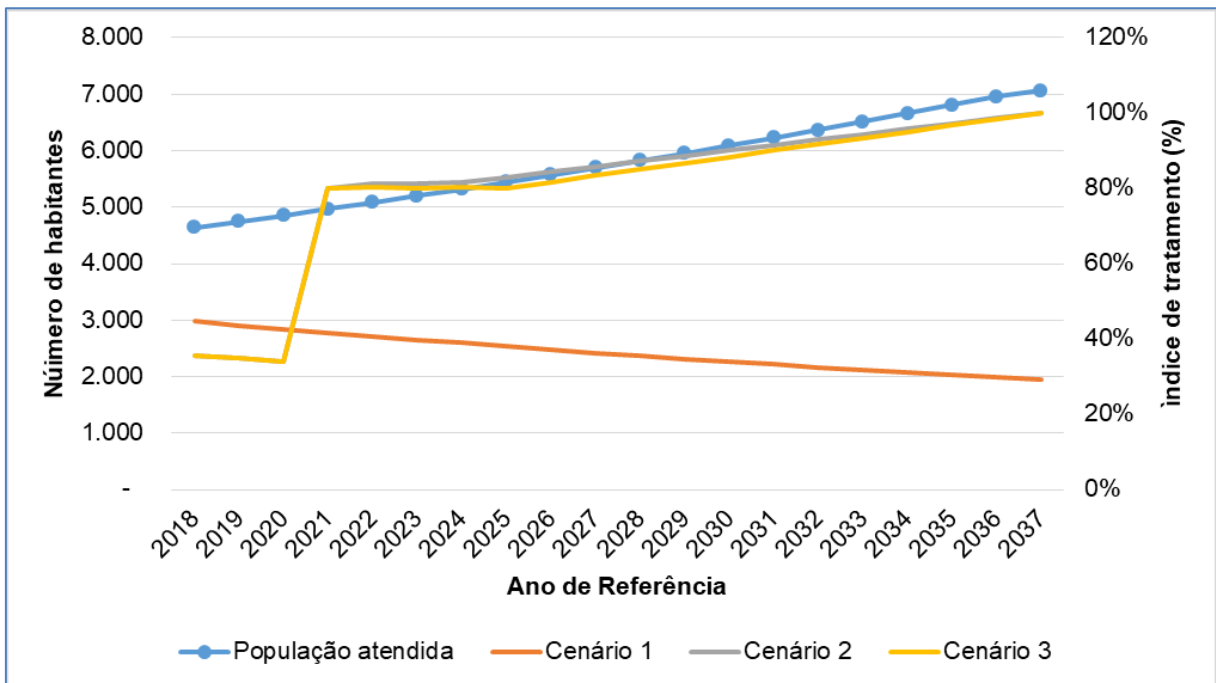


Figura 42 – Projeção do índice de tratamento para os diversos cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Figura 43 e Figura 44 ilustram as vazões de esgoto tratado para cada cenário em função da população atendida pelo serviço na sede municipal e no distrito de Vermelhos. Percebe-se que as curvas de variação da vazão, para cada cenário, corroboraram aquelas das figuras anteriores, ou seja, a vazão tratada tende a aumentar gradativamente nos cenários 2 e 3. A diferença entre esses cenários está no período de investimento, ou seja, no Cenário 2 a melhoria nos sistemas ocorre a curto e médio prazo. A Tabela 59 e a Tabela 60 apresentam a comparação das projeções da vazão de esgoto tratado para os três cenários em função da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário, respectivamente na sede municipal e no distrito de Vermelhos.

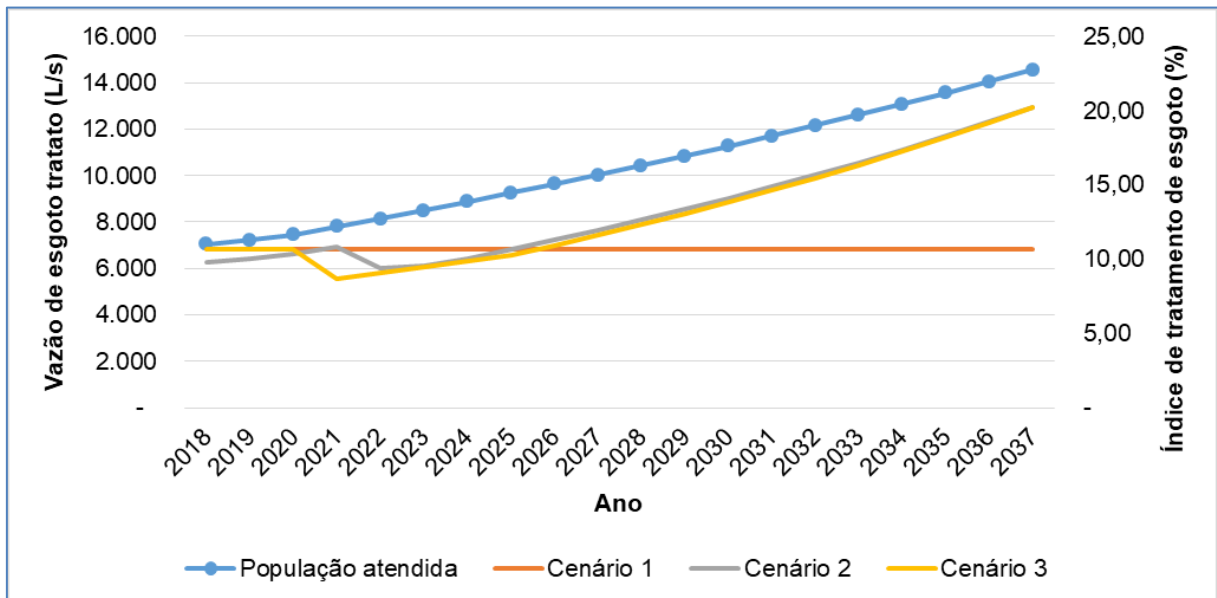


Figura 43 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para a sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

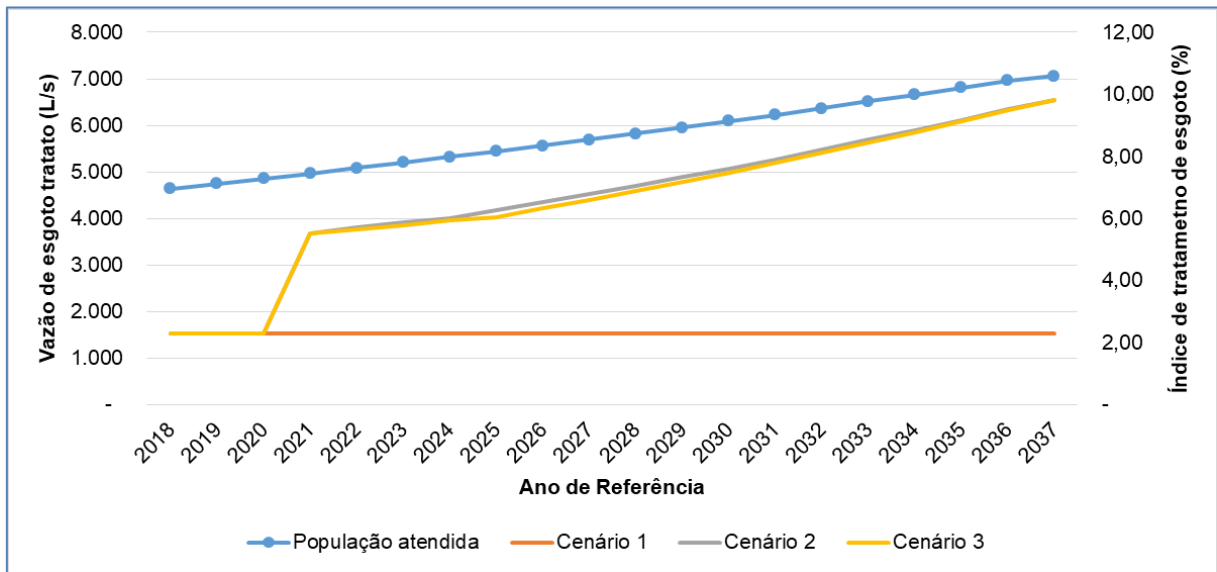


Figura 44 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 59 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para a sede municipal.

Ano	Vazão de esgoto tratado (L/s)		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
2018	10,67	9,78	10,67
2019	10,67	10,05	10,67
2020	10,67	10,35	10,67
2021	10,67	10,83	8,66
2022	10,67	9,38	9,05
2023	10,67	9,59	9,45
2024	10,67	10,03	9,86
2025	10,67	10,64	10,27
2026	10,67	11,28	10,93
2027	10,67	11,94	11,61
2028	10,67	12,63	12,32
2029	10,67	13,35	13,05
2030	10,67	14,09	13,84
2031	10,67	14,87	14,64
2032	10,67	15,67	15,48

Ano	Vazão de esgoto tratado (L/s)		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
2033	10,67	16,51	16,35
2034	10,67	17,38	17,26
2035	10,67	18,29	18,21
2036	10,67	19,23	19,19
2037	10,67	20,21	20,21

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 60 – Projeção das vazões de esgotos tratados para os diversos cenários em função da população atendida por serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.

Ano	Vazão de esgoto tratado (L/s)		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
2018	2,30	2,30	2,30
2019	2,30	2,30	2,30
2020	2,30	2,30	2,30
2021	2,30	5,52	5,52
2022	2,30	5,73	5,66
2023	2,30	5,87	5,78
2024	2,30	6,02	5,94
2025	2,30	6,26	6,05
2026	2,30	6,52	6,32
2027	2,30	6,78	6,59
2028	2,30	7,05	6,88
2029	2,30	7,33	7,18
2030	2,30	7,61	7,47
2031	2,30	7,91	7,79
2032	2,30	8,22	8,11
2033	2,30	8,53	8,45
2034	2,30	8,85	8,79
2035	2,30	9,18	9,14
2036	2,30	9,52	9,50
2037	2,30	9,81	9,81

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.2.5. Definição do Cenário Normativo dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Para definição do cenário normativo, foram observados os cenários e as atividades apresentadas para os serviços de esgotamento sanitário, percebe-se que, ao se buscar a qualidade do serviço e sua universalização, considerando metas definidas pela concessionária, no Cenário 1 não os objetivos não são atingidos uma vez que os investimentos apenas acontecem no sentido de ampliar a cobertura por rede e esquece-se a situação do tratamento. Em um ambiente onde se pense em melhorias, não se pode deixar de lado a geração de um efluente que possa ser lançado em corpos d'água e causando impactos.

Nesse contexto, o Cenário 3 seria o melhor no sentido de se ampliar o sistema de forma mais lenta, e buscando angariar recursos de forma mais tranquila; porém essa não é a realidade da sede do município, onde a COMPESA deve realizar investimentos em curto prazo. Assim, o cenário mais indicado para essa situação é, de fato, o Cenário 2. A variação das atividades propostas para o cenário normativo deverá acontecer conforme esquema apresentado na Figura 45 (sede) e na Figura 46 (distrito de Vermelhos).

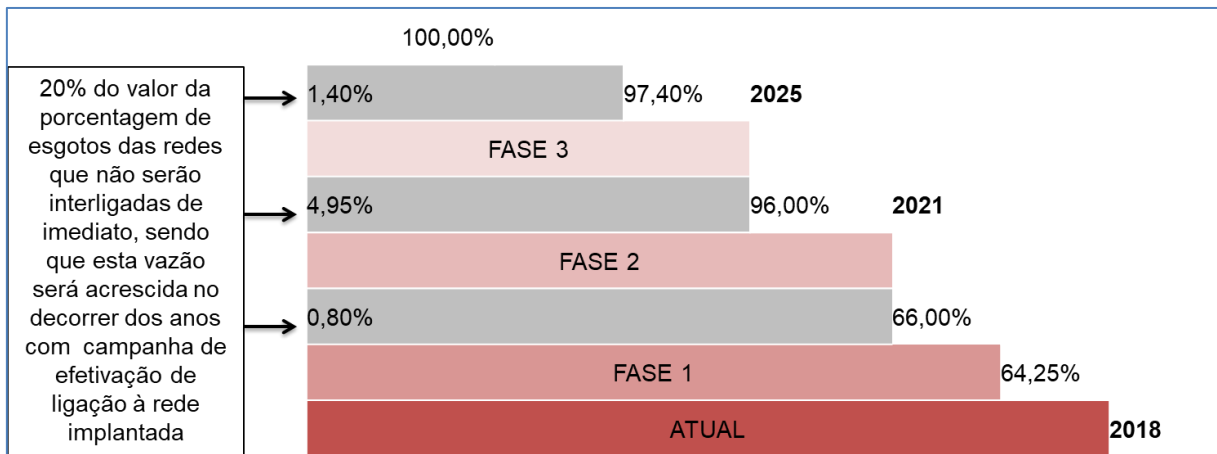


Figura 45 – Cenário normativo dos serviços de esgotamento sanitário da sede municipal.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

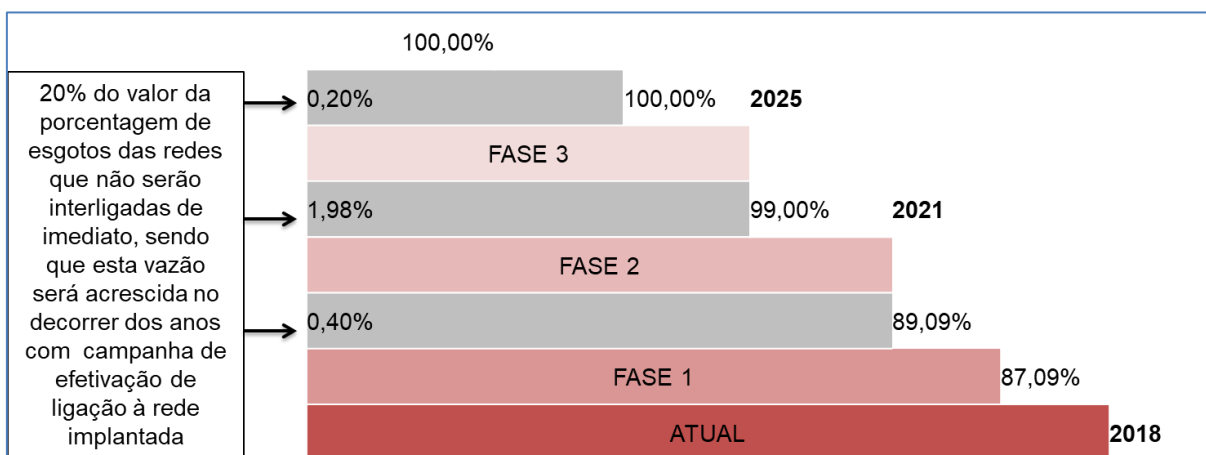


Figura 46 – Cenário normativo dos serviços de esgotamento sanitário para o distrito de Vermelhos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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 0,65 kg/hab.dia, valor estimado para municípios de 15.001 a

50.000 habitantes (MCIDADES, 2009). Para a elaboração dos cenários foram consideradas três hipóteses: a manutenção da geração *per capita*, o aumento da geração *per capita* e a redução geração *per capita* durante o horizonte de planejamento com a implementação dos programas de educação ambiental.

- **Índice de cobertura da coleta domiciliar**

Esse índice mostra o percentual da população atendida com a coleta domiciliar em relação a população total. Em Lagoa Grande a população urbana (sede e distritos) 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 66% 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 a população total. Atualmente não existe coleta seletiva em Lagoa Grande.

- **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 Lagoa Grande, como não existe coleta seletiva, nenhum reciclável é recuperado, 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:

$$IRR = Pp \times G \times Me$$

Onde:

IRR = índice de recuperação de recicláveis;

Pp = População projetada;

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

Me = Metas (%).

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 61.

A seguir são apresentados os cenários propostos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Lagoa Grande.

Tabela 61 – Variáveis e hipóteses dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
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	Redução 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	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	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	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, mantem-se o atendimento de coleta domiciliar somente na área urbana, sem expansão dos programas de coleta seletiva e recuperação de recicláveis. A

Tabela 62 destaca as hipóteses adotadas para o Cenário 1 e a Tabela 63 apresenta as metas estabelecidas para os prazos do horizonte de planejamento.

Tabela 62 – Cenário 1 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de geração per capita	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	Redução 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	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	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	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 63 – Metas estabelecidas para o 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 + distritos) 100%	0	0
Curto			
Médio			
Longo			

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com base nas variáveis e hipóteses adotadas para o Cenário 1, as demandas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são estimadas – estas estimativas consideram as projeções populacionais total, e separadas entre sede, distrito de Vermelhos e distrito de Jutaí. O município não faz a pesagem dos resíduos coletados. Assim o aumento da geração *per capita*, com o valor inicial de 0,65 kg/hab.dia para 2018 (estimativa de geração de resíduos do Ministério das Cidades para municípios de 15.001 a 50.000 habitantes), foi calculado de acordo com o aumento da população estimada até o final do horizonte de planejamento. A Tabela 64 apresenta a demanda da coleta domiciliar de resíduos para a sede municipal, a Tabela 65 apresenta a demanda da coleta domiciliar para o distrito de Vermelhos e a Tabela 66 apresenta as demandas da coleta domiciliar de resíduos para o distrito de Jutaí.

Tabela 64 – 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	10.963	0,65	100,00	10.963	7.126
2019	11.127	0,66	100,00	11.127	7.348
2020	11.294	0,67	100,00	11.294	7.576
2021	11.464	0,68	100,00	11.464	7.812
2022	11.636	0,69	100,00	11.636	8.055
2023	11.810	0,70	100,00	11.810	8.306
2024	11.987	0,71	100,00	11.987	8.565
2025	12.167	0,73	100,00	12.167	8.831
2026	12.350	0,74	100,00	12.350	9.106
2027	12.535	0,75	100,00	12.535	9.390
2028	12.723	0,76	100,00	12.723	9.682
2029	12.914	0,77	100,00	12.914	9.983
2030	13.108	0,79	100,00	13.108	10.294
2031	13.304	0,80	100,00	13.304	10.615
2032	13.504	0,81	100,00	13.504	10.945
2033	13.706	0,82	100,00	13.706	11.286

Ano	População sede (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	13.912	0,84	100,00	13.912	11.638
2035	14.121	0,85	100,00	14.121	12.000
2036	14.332	0,86	100,00	14.332	12.374
2037	14.547	0,88	100,00	14.547	12.759

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 65 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 para o distrito de Vermelhos.

Ano	População Vermelhos (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	5.324	0,65	100,00	5.324	3.460
2019	5.404	0,66	100,00	5.404	3.568
2020	5.485	0,67	100,00	5.485	3.679
2021	5.567	0,68	100,00	5.567	3.794
2022	5.650	0,69	100,00	5.650	3.912
2023	5.735	0,70	100,00	5.735	4.034
2024	5.821	0,71	100,00	5.821	4.159
2025	5.909	0,73	100,00	5.909	4.289
2026	5.997	0,74	100,00	5.997	4.422
2027	6.087	0,75	100,00	6.087	4.560
2028	6.178	0,76	100,00	6.178	4.702
2029	6.271	0,77	100,00	6.271	4.848
2030	6.365	0,79	100,00	6.365	4.999
2031	6.461	0,80	100,00	6.461	5.155
2032	6.558	0,81	100,00	6.558	5.315
2033	6.656	0,82	100,00	6.656	5.481
2034	6.756	0,84	100,00	6.756	5.651
2035	6.857	0,85	100,00	6.857	5.827
2036	6.960	0,86	100,00	6.960	6.009
2037	7.064	0,88	100,00	7.064	6.196

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 66 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1 para o distrito de Jutai.

Ano	População Jutai (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	771	0,65	100,00	771	501
2019	782	0,66	100,00	782	516
2020	794	0,67	100,00	794	532
2021	806	0,68	100,00	806	549
2022	818	0,69	100,00	818	566
2023	830	0,70	100,00	830	584
2024	843	0,71	100,00	843	602
2025	855	0,73	100,00	855	621
2026	868	0,74	100,00	868	640
2027	881	0,75	100,00	881	660
2028	894	0,76	100,00	894	680
2029	908	0,77	100,00	908	702
2030	921	0,79	100,00	921	724
2031	935	0,80	100,00	935	746
2032	949	0,81	100,00	949	769
2033	963	0,82	100,00	963	793
2034	978	0,84	100,00	978	818
2035	992	0,85	100,00	992	843
2036	1.007	0,86	100,00	1.007	870
2037	1.022	0,88	100,00	1.022	897

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Como este cenário considera a manutenção dos serviços atuais de coleta, para a área rural não são apresentadas. Desta forma, a Tabela 67 apresenta as demandas da coleta domiciliar de resíduos para a população total do município, considerando a manutenção do atendimento de 100% na área urbana (sede e distrito), e de 0% de coleta na área rural do município. Pelas estimativas, nota-se que aproximadamente 65% da população total será atendida com coleta de resíduos recicláveis até 2037, sendo alta a quantidade de resíduos gerados sem destinação adequada.

Tabela 67 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para o Cenário 1.

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	25.816	0,65	66	17.057	11.087
2019	26.226	0,66	66	17.313	11.432
2020	26.643	0,67	66	17.573	11.788
2021	27.066	0,68	66	17.837	12.155
2022	27.496	0,69	66	18.104	12.533
2023	27.933	0,70	66	18.376	12.923
2024	28.377	0,71	66	18.651	13.326
2025	28.828	0,73	66	18.931	13.741
2026	29.286	0,74	66	19.215	14.168
2027	29.751	0,75	66	19.503	14.609
2028	30.224	0,76	65	19.796	15.064
2029	30.705	0,77	65	20.093	15.533
2030	31.193	0,79	65	20.394	16.017
2031	31.689	0,80	65	20.700	16.516
2032	32.193	0,81	65	21.010	17.030
2033	32.705	0,82	65	21.326	17.560
2034	33.225	0,84	65	21.646	18.107
2035	33.754	0,85	65	21.970	18.671
2036	34.290	0,86	65	22.300	19.253
2037	34.836	0,88	65	22.634	19.852

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Assim, para o Cenário 1, com o incremento anual da geração *per capita*, há um aumento no volume de resíduos coletados e não há melhorias na coleta seletiva e no índice de recuperação de recicláveis. É possível observar que o total coletado é praticamente o mesmo que vai para a disposição final, sendo que a recuperação de recicláveis poderia reduzir consideravelmente essa quantidade. A Figura 47 apresenta, graficamente, as estimativas dos resíduos coletados e enviados para a disposição final no Cenário 1 considerando o atendimento apenas da população da área urbana (sede municipal e distritos de Vermelhos e Jutaí).

Este cenário se mostra o mais pessimista, pois há aumento da quantidade de resíduos gerada e não há coleta de resíduos domiciliares, nem de coleta seletiva e recuperação de recicláveis. Como consequência destas hipóteses, há aumento na quantidade de resíduos que precisam de disposição final.

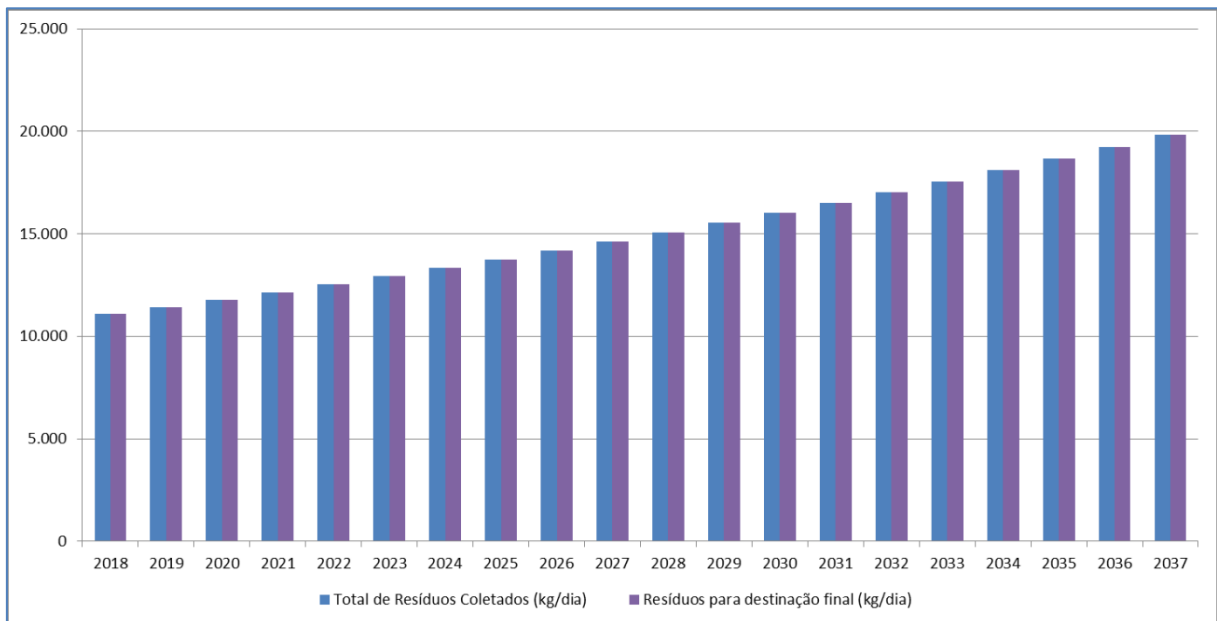


Figura 47 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 1.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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 68 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 69.

Tabela 68 – Cenário 2 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
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	Redução 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	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	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	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 69 – 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	70	10	10
Curto	75	15	18
Médio	80	40	20
Longo	100	90	25

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para este cenário, a geração *per capita* de resíduos, com o valor inicial de 0,65 kg/hab.dia para 2018 (estimativa de geração de resíduos do Ministério das Cidades para municípios de 15.001 até 50.000 habitantes), se mantém no horizonte

de planejamento.

As demandas de coleta domiciliar ao longo do horizonte de planejamento são apresentadas na Tabela 70 (sede), na Tabela 71 (distrito de Vermelhos), na Tabela 72 (distrito de Jutai) e na Tabela 73 (área rural). A Tabela 74 apresenta as demandas de coleta domiciliar de resíduos para a população total, considerando a manutenção do atendimento de 100% na área urbana (sede e distritos), e metas progressivas de atendimento da população rural - estas foram definidas de forma a atender 100% da população total do município até o fim do horizonte de planejamento. O total de resíduos coletados a ser enviado para disposição final, foi estimado com base no índice de atendimento da população e nas metas estabelecidas – o que reduz a quantidade de resíduos coletados enviados à disposição final.

Tabela 70 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na sede municipal para o Cenário 2.

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	10.963	0,65	100,00	10.963	7.126
2019	11.127	0,65	100,00	11.127	7.233
2020	11.294	0,65	100,00	11.294	7.341
2021	11.464	0,65	100,00	11.464	7.451
2022	11.636	0,65	100,00	11.636	7.563
2023	11.810	0,65	100,00	11.810	7.677
2024	11.987	0,65	100,00	11.987	7.792
2025	12.167	0,65	100,00	12.167	7.909
2026	12.350	0,65	100,00	12.350	8.027
2027	12.535	0,65	100,00	12.535	8.148
2028	12.723	0,65	100,00	12.723	8.270
2029	12.914	0,65	100,00	12.914	8.394
2030	13.108	0,65	100,00	13.108	8.520
2031	13.304	0,65	100,00	13.304	8.648
2032	13.504	0,65	100,00	13.504	8.777
2033	13.706	0,65	100,00	13.706	8.909

Ano	População sede (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	13.912	0,65	100,00	13.912	9.043
2035	14.121	0,65	100,00	14.121	9.178
2036	14.332	0,65	100,00	14.332	9.316
2037	14.547	0,65	100,00	14.547	9.456

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 71 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Vermelhos para o Cenário 2.

Ano	População Vermelhos (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	5.324	0,65	100,00	5.324	-
2019	5.404	0,65	100,00	5.404	3.460
2020	5.485	0,65	100,00	5.485	3.512
2021	5.567	0,65	100,00	5.567	3.565
2022	5.650	0,65	100,00	5.650	3.619
2023	5.735	0,65	100,00	5.735	3.673
2024	5.821	0,65	100,00	5.821	3.728
2025	5.909	0,65	100,00	5.909	3.784
2026	5.997	0,65	100,00	5.997	3.841
2027	6.087	0,65	100,00	6.087	3.898
2028	6.178	0,65	100,00	6.178	3.957
2029	6.271	0,65	100,00	6.271	4.016
2030	6.365	0,65	100,00	6.365	4.076
2031	6.461	0,65	100,00	6.461	4.137
2032	6.558	0,65	100,00	6.558	4.199
2033	6.656	0,65	100,00	6.656	4.262
2034	6.756	0,65	100,00	6.756	4.326
2035	6.857	0,65	100,00	6.857	4.391
2036	6.960	0,65	100,00	6.960	4.457
2037	7.064	0,65	100,00	7.064	4.524

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 72 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Jutai para o Cenário 2.

Ano	População Jutai (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	771	0,65	100,00	771	501
2019	782	0,65	100,00	782	508
2020	794	0,65	100,00	794	516
2021	806	0,65	100,00	806	524
2022	818	0,65	100,00	818	532
2023	830	0,65	100,00	830	540
2024	843	0,65	100,00	843	548
2025	855	0,65	100,00	855	556
2026	868	0,65	100,00	868	564
2027	881	0,65	100,00	881	573
2028	894	0,65	100,00	894	581
2029	908	0,65	100,00	908	590
2030	921	0,65	100,00	921	599
2031	935	0,65	100,00	935	608
2032	949	0,65	100,00	949	617
2033	963	0,65	100,00	963	626
2034	978	0,65	100,00	978	636
2035	992	0,65	100,00	992	645
2036	1.007	0,65	100,00	1.007	655
2037	1.022	0,65	100,00	1.022	665

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 73 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a área rural no Cenário 2.

Ano	População rural (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	8.759	0,65	0	0	0
2019	8.913	0,65	12	1.045	679
2020	9.070	0,65	18	1.610	1.047
2021	9.230	0,65	27	2.463	1.601
2022	9.392	0,65	30	2.793	1.816
2023	9.557	0,65	33	3.133	2.036
2024	9.726	0,65	36	3.483	2.264
2025	9.897	0,65	42	4.131	2.685
2026	10.071	0,65	48	4.800	3.120
2027	10.248	0,65	54	5.488	3.567
2028	10.429	0,65	57	5.895	3.832
2029	10.612	0,65	62	6.621	4.303
2030	10.799	0,65	71	7.680	4.992
2031	10.989	0,65	77	8.454	5.495
2032	11.182	0,65	86	9.573	6.222
2033	11.379	0,65	89	10.071	6.546
2034	11.580	0,65	91	10.583	6.879
2035	11.783	0,65	94	11.108	7.220
2036	11.991	0,65	97	11.648	7.571
2037	12.202	0,65	100	12.202	7.931

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 74 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a população total no Cenário 2.

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	25.816	0,65	66	17.057	11.087
2019	26.226	0,65	70	18.359	11.933
2020	26.643	0,65	72	19.183	12.469
2021	27.066	0,65	75	20.300	13.195
2022	27.496	0,65	76	20.897	13.583
2023	27.933	0,65	77	21.508	13.981
2024	28.377	0,65	78	22.134	14.387
2025	28.828	0,65	80	23.062	14.990
2026	29.286	0,65	82	24.015	15.609
2027	29.751	0,65	84	24.991	16.244
2028	30.224	0,65	85	25.691	16.699
2029	30.705	0,65	87	26.713	17.364
2030	31.193	0,65	90	28.074	18.248
2031	31.689	0,65	92	29.154	18.950
2032	32.193	0,65	95	30.583	19.879
2033	32.705	0,65	96	31.397	20.408
2034	33.225	0,65	97	32.228	20.948
2035	33.754	0,65	98	33.078	21.501
2036	34.290	0,65	99	33.948	22.066
2037	34.836	0,65	100	34.836	22.643

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para a estimar da quantidade de resíduos recicláveis 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. Ou seja, 31,9% do total de resíduos gerados são considerados recicláveis, e disponíveis para serem reciclados e/ou reutilizados.

Com base nesse valor e nas metas estabelecidas para o aumento da coleta seletiva e recuperação de recicláveis, a Tabela 75 (sede), Tabela 76 (distrito de

Vermelhos), Tabela 77 (distrito de Jutai) e Tabela 78 (área rural) apresentam as demandas de coleta recicláveis e total de resíduos recicláveis recuperados ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 75 – Demandas da coleta seletiva para a sede municipal no Cenário 2.

Ano	População sede (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	10.963	0,65	0,00	0	0	0	0,00
2019	11.127	0,65	20,00	2.225	461	10	46,15
2020	11.294	0,65	20,00	2.259	468	15	70,26
2021	11.464	0,65	20,00	2.293	475	18	85,57
2022	11.636	0,65	25,00	2.909	603	20	120,63
2023	11.810	0,65	30,00	3.543	735	20	146,93
2024	11.987	0,65	35,00	4.196	870	20	173,99
2025	12.167	0,65	40,00	4.867	1.009	20	201,83
2026	12.350	0,65	45,00	5.557	1.152	20	230,47
2027	12.535	0,65	50,00	6.268	1.300	21	272,91
2028	12.723	0,65	55,00	6.998	1.451	21	304,70
2029	12.914	0,65	60,00	7.748	1.607	21	337,39
2030	13.108	0,65	65,00	8.520	1.767	22	388,65
2031	13.304	0,65	70,00	9.313	1.931	22	424,83
2032	13.504	0,65	75,00	10.128	2.100	23	483,00
2033	13.706	0,65	80,00	10.965	2.274	23	522,93
2034	13.912	0,65	85,00	11.825	2.452	24	588,47
2035	14.121	0,65	88,00	12.426	2.577	24	618,37
2036	14.332	0,65	89,00	12.756	2.645	24	634,78
2037	14.547	0,65	90,00	13.093	2.715	25	678,69

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 76 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Vermelhos no Cenário 2.

Ano	População Vermelhos (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	5.324	0,65	0,00	0	0	0	0,00
2019	5.404	0,65	7,3	397	82	0	0,00
2020	5.485	0,65	17,10	938	194	15	29,17
2021	5.567	0,65	15,00	835	173	18	31,17
2022	5.650	0,65	18,00	1.017	211	20	42,18
2023	5.735	0,65	20,00	1.147	238	20	47,57
2024	5.821	0,65	25,00	1.455	302	20	60,35
2025	5.909	0,65	30,00	1.773	368	20	73,51
2026	5.997	0,65	35,00	2.099	435	20	87,05
2027	6.087	0,65	40,00	2.435	505	21	106,02
2028	6.178	0,65	45,00	2.780	576	21	121,06
2029	6.271	0,65	50,00	3.136	650	21	136,53
2030	6.365	0,65	55,00	3.501	726	22	159,70
2031	6.461	0,65	60,00	3.876	804	22	176,83
2032	6.558	0,65	65,00	4.262	884	23	203,28
2033	6.656	0,65	70,00	4.659	966	23	222,20
2034	6.756	0,65	75,00	5.067	1.051	24	252,15
2035	6.857	0,65	78,00	5.349	1.109	24	266,17
2036	6.960	0,65	79,00	5.498	1.140	24	273,62
2037	7.064	0,65	80,00	5.652	1.172	25	292,96

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 77 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Jutai no Cenário 2.

Ano	População Jutai (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	771	0,65	0,00	0	0	0	0,00
2019	782	0,65	0,00	0	0	0	0,00
2020	794	0,65	5,00	40	8	15	1,23
2021	806	0,65	10,00	81	17	18	3,01
2022	818	0,65	15,00	123	25	20	5,09
2023	830	0,65	20,00	166	34	20	6,88
2024	843	0,65	25,00	211	44	20	8,73
2025	855	0,65	30,00	257	53	20	10,64
2026	868	0,65	35,00	304	63	20	12,60
2027	881	0,65	40,00	352	73	21	15,34
2028	894	0,65	45,00	402	83	21	17,52
2029	908	0,65	50,00	454	94	21	19,76
2030	921	0,65	52,00	479	99	22	21,85
2031	935	0,65	55,00	514	107	22	23,46
2032	949	0,65	60,00	569	118	23	27,16
2033	963	0,65	65,00	626	130	23	29,86
2034	978	0,65	70,00	684	142	24	34,06
2035	992	0,65	75,00	744	154	24	37,04
2036	1.007	0,65	78,00	786	163	24	39,10
2037	1.022	0,65	80,00	818	170	25	42,40

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 78 – Demandas da coleta seletiva para área rural no Cenário 2.

Ano	População rural (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	8.759	0,65	0	0	0	0	0,00
2019	8.913	0,65	0	0	0	0	0,00
2020	9.070	0,65	0	0	0	0	0,00
2021	9.230	0,65	9	852	177	18	31,78
2022	9.392	0,65	15	1.451	301	20	60,15
2023	9.557	0,65	22	2.127	441	20	88,21
2024	9.726	0,65	27	2.652	550	20	109,96
2025	9.897	0,65	47	4.635	961	20	192,22
2026	10.071	0,65	52	5.218	1.082	20	216,41
2027	10.248	0,65	57	5.821	1.207	21	253,47
2028	10.429	0,65	62	6.443	1.336	21	280,55
2029	10.612	0,65	67	7.085	1.469	21	308,51
2030	10.799	0,65	72	7.776	1.612	22	354,70
2031	10.989	0,65	77	8.479	1.758	22	386,77
2032	11.182	0,65	82	9.185	1.905	23	438,04
2033	11.379	0,65	87	9.914	2.056	23	472,78
2034	11.580	0,65	92	10.665	2.211	24	530,73
2035	11.783	0,65	95	11.184	2.319	24	556,56
2036	11.991	0,65	96	11.479	2.380	24	571,22
2037	12.202	0,65	97	11.790	2.445	25	611,18

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Por sua vez, a Tabela 79 apresenta as estimativas de demanda de coleta seletiva e recuperação de recicláveis para a população total no Cenário 2. Foram consideradas as metas progressivas de aumento no índice de cobertura da coleta seletiva e de recuperação de recicláveis estabelecidas para este cenário até atingir 100% da população com serviço de coleta seletiva e ter 25% do total de resíduos recicláveis coletados recuperados.

Tabela 79 – Demandas da coleta seletiva para população total no Cenário 2.

Ano	População total (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	25.816	0,65	0	0	0	0	0,00
2019	26.226	0,65	10	2.623	544	10	54,38
2020	26.643	0,65	12	3.197	663	15	99,44
2021	27.066	0,65	15	4.060	842	18	151,53
2022	27.496	0,65	20	5.499	1.140	20	228,05
2023	27.933	0,65	25	6.983	1.448	20	289,60
2024	28.377	0,65	30	8.513	1.765	20	353,04
2025	28.828	0,65	40	11.531	2.391	20	478,20
2026	29.286	0,65	45	13.179	2.733	20	546,52
2027	29.751	0,65	50	14.876	3.084	21	647,74
2028	30.224	0,65	55	16.623	3.447	21	723,84
2029	30.705	0,65	60	18.423	3.820	21	802,20
2030	31.193	0,65	65	20.275	4.204	22	924,91
2031	31.689	0,65	70	22.182	4.600	22	1.011,89
2032	32.193	0,65	75	24.145	5.006	23	1.151,47
2033	32.705	0,65	80	26.164	5.425	23	1.247,77
2034	33.225	0,65	85	28.241	5.856	24	1.405,40
2035	33.754	0,65	88	29.703	6.159	24	1.478,15
2036	34.290	0,65	89	30.519	6.328	24	1.518,72
2037	34.836	0,65	90	31.352	6.501	25	1.625,23

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Desta forma, para o Cenário 2, que considera manutenção da geração *per capita*, há um aumento no volume de resíduos coletados devido ao aumento populacional. Contudo, com a realização de atividades de educação ambiental para a manutenção da geração *per capita*, o volume de resíduos coletados enviados para a disposição final é menor do que com o aumento na geração. Além disso, este cenário considera melhorias na coleta seletiva e também no índice de recuperação de recicláveis. Assim, é possível observar uma redução no volume de resíduos com

necessidade de destinação final. A Figura 48 apresenta as quantidades de resíduos coletados com necessidade de disposição final no Cenário 2 considerando a população total do município.

Este cenário se mostra o mais desejável, pois a geração *per capita* de resíduos se mantém constante ao longo do horizonte do plano (resultado dos programas de educação ambiental), a cobertura da coleta seletiva aumenta durante todo o horizonte de planejamento até alcançar 100% da população e o índice de recuperação de recicláveis alcança as metas sugeridas pelo PLANSAB para a região nordeste, a qual é de 25%.

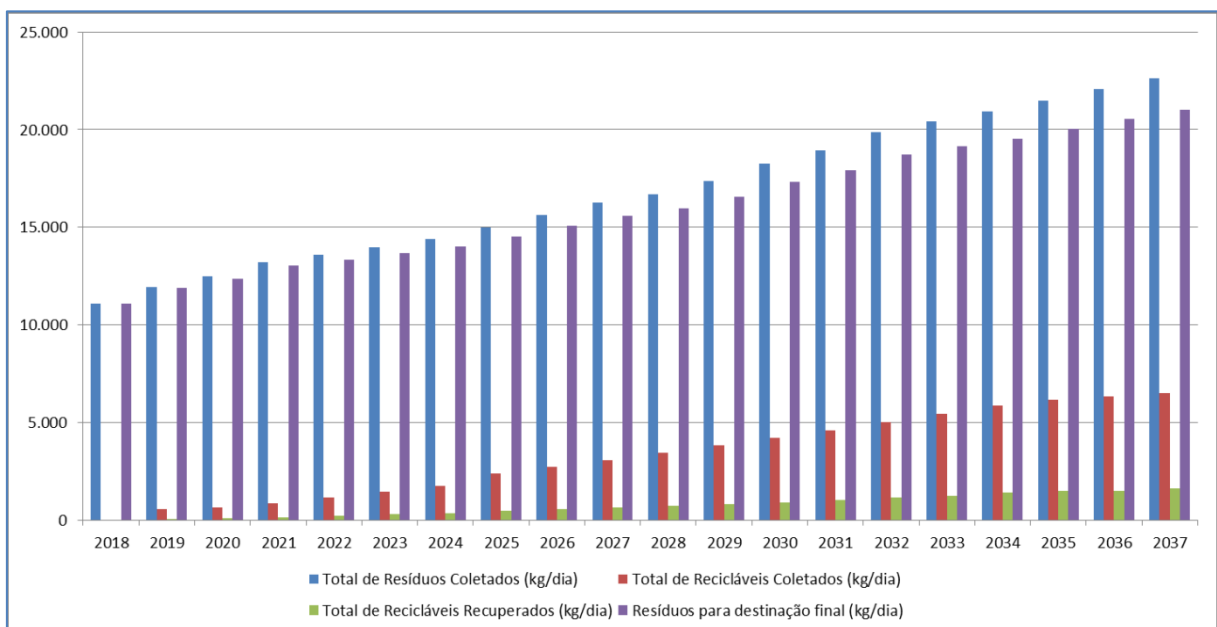


Figura 48 – Resíduos coletados e para destinação final no Cenário 2.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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 80 apresenta as hipóteses consideradas no Cenário 3. As metas para o Cenário 3 são apresentadas na Tabela 81.

Tabela 80 – Cenário 3 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de geração per capita	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	Redução 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	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	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	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 81 – 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	70	15	15
Curto	75	25	20
Médio	80	40	25
Longo	100	80	40

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O aumento da geração *per capita* de resíduos, com o valor inicial de 0,65 kg/hab.dia para 2018, foi calculado de acordo com o aumento da população estimada até o final do horizonte de planejamento. A Tabela 82 (sede), a Tabela 83 (distrito de Vermelhos), a Tabela 84 (distrito de Jutai) e a Tabela 85 (área rural) apresentam as demandas da coleta domiciliar de resíduos ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 82 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na sede municipal para o Cenário 3.

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	10.963	0,65	100,00	10.963	7.126
2019	11.127	0,66	100,00	11.127	7.348
2020	11.294	0,67	100,00	11.294	7.576
2021	11.464	0,68	100,00	11.464	7.812
2022	11.636	0,69	100,00	11.636	8.055
2023	11.810	0,70	100,00	11.810	8.306
2024	11.987	0,71	100,00	11.987	8.565
2025	12.167	0,73	100,00	12.167	8.831
2026	12.350	0,74	100,00	12.350	9.106
2027	12.535	0,75	100,00	12.535	9.390
2028	12.723	0,76	100,00	12.723	9.682
2029	12.914	0,77	100,00	12.914	9.983
2030	13.108	0,79	100,00	13.108	10.294
2031	13.304	0,80	100,00	13.304	10.615
2032	13.504	0,81	100,00	13.504	10.945
2033	13.706	0,82	100,00	13.706	11.286
2034	13.912	0,84	100,00	13.912	11.638
2035	14.121	0,85	100,00	14.121	12.000
2036	14.332	0,86	100,00	14.332	12.374
2037	14.547	0,88	100,00	14.547	12.759

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 83 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Vermelhos para o Cenário 3.

Ano	População Vermelhos (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	5.324	0,65	100,00	5.324	3.460
2019	5.404	0,66	100,00	5.404	3.568
2020	5.485	0,67	100,00	5.485	3.679
2021	5.567	0,68	100,00	5.567	3.794
2022	5.650	0,69	100,00	5.650	3.912
2023	5.735	0,70	100,00	5.735	4.034
2024	5.821	0,71	100,00	5.821	4.159
2025	5.909	0,73	100,00	5.909	4.289
2026	5.997	0,74	100,00	5.997	4.422
2027	6.087	0,75	100,00	6.087	4.560
2028	6.178	0,76	100,00	6.178	4.702
2029	6.271	0,77	100,00	6.271	4.848
2030	6.365	0,79	100,00	6.365	4.999
2031	6.461	0,80	100,00	6.461	5.155
2032	6.558	0,81	100,00	6.558	5.315
2033	6.656	0,82	100,00	6.656	5.481
2034	6.756	0,84	100,00	6.756	5.651
2035	6.857	0,85	100,00	6.857	5.827
2036	6.960	0,86	100,00	6.960	6.009
2037	7.064	0,88	100,00	7.064	6.196

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 84 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Jutai para o Cenário 3.

Ano	População Jutai (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	771	0,65	100,00	771	501
2019	782	0,66	100,00	782	516
2020	794	0,67	100,00	794	532
2021	806	0,68	100,00	806	549
2022	818	0,69	100,00	818	566
2023	830	0,70	100,00	830	584
2024	843	0,71	100,00	843	602
2025	855	0,73	100,00	855	621
2026	868	0,74	100,00	868	640
2027	881	0,75	100,00	881	660
2028	894	0,76	100,00	894	680
2029	908	0,77	100,00	908	702
2030	921	0,79	100,00	921	724
2031	935	0,80	100,00	935	746
2032	949	0,81	100,00	949	769
2033	963	0,82	100,00	963	793
2034	978	0,84	100,00	978	818
2035	992	0,85	100,00	992	843
2036	1.007	0,86	100,00	1.007	870
2037	1.022	0,88	100,00	1.022	897

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 85 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na área rural para o Cenário 3.

Ano	População rural (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	8.759	0,65	0	0	0
2019	8.913	0,66	12	1.045	690
2020	9.070	0,67	18	1.610	1.080
2021	9.230	0,68	27	2.463	1.679
2022	9.392	0,69	30	2.793	1.934
2023	9.557	0,70	33	3.133	2.203
2024	9.726	0,71	36	3.483	2.488
2025	9.897	0,73	42	4.131	2.999
2026	10.071	0,74	48	4.800	3.539
2027	10.248	0,75	54	5.488	4.111
2028	10.429	0,76	57	5.895	4.486
2029	10.612	0,77	62	6.621	5.118
2030	10.799	0,79	71	7.680	6.031
2031	10.989	0,80	77	8.454	6.745
2032	11.182	0,81	86	9.573	7.759
2033	11.379	0,82	89	10.071	8.293
2034	11.580	0,84	91	10.583	8.853
2035	11.783	0,85	94	11.108	9.440
2036	11.991	0,86	97	11.648	10.056
2037	12.202	0,88	100	12.202	10.702

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 86 apresenta as demandas de coleta domiciliar de resíduos para a população total considerando a manutenção do atendimento de 100% na área urbana (sede e distrito), e metas progressivas de atendimento na área rural, chegando a um índice geral de 100% de coleta domiciliar de resíduos em 2037 (este índice considera a população total).

Tabela 86 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a população total no Cenário 3.

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	25.816	0,65	66	17.057	11.087
2019	26.226	0,66	70	18.359	12.123
2020	26.643	0,67	72	19.183	12.868
2021	27.066	0,68	75	20.300	13.834
2022	27.496	0,69	76	20.897	14.467
2023	27.933	0,70	77	21.508	15.127
2024	28.377	0,71	78	22.134	15.814
2025	28.828	0,73	80	23.062	16.739
2026	29.286	0,74	82	24.015	17.707
2027	29.751	0,75	84	24.991	18.720
2028	30.224	0,76	85	25.691	19.550
2029	30.705	0,77	87	26.713	20.652
2030	31.193	0,79	90	28.074	22.048
2031	31.689	0,80	92	29.154	23.261
2032	32.193	0,81	95	30.583	24.789
2033	32.705	0,82	96	31.397	25.853
2034	33.225	0,84	97	32.228	26.960
2035	33.754	0,85	98	33.078	28.111
2036	34.290	0,86	99	33.948	29.309
2037	34.836	0,88	100	34.836	30.554

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Novamente, para a estimativa do total de recicláveis gerados no município, foi utilizado o índice do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos do IPEA (2012), o qual é de 31,9% de recicláveis na composição média dos resíduos no Brasil. As demandas de coleta seletiva e recuperação de recicláveis foram estimadas ao longo do horizonte de planejamento para a sede municipal (Tabela 87), para o distrito de Vermelhos (Tabela 88), para o distrito de Jutai (Tabela 89) e para as localidades rurais (Tabela 90). Para a população total, as demandas são apresentadas na

Tabela 91.

Tabela 87 – Demandas da coleta seletiva para a sede municipal no Cenário 3.

Ano	População sede (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	10.963	0,65	15,00	1.644	341	10	34,10
2019	11.127	0,66	20,00	2.225	469	15	70,32
2020	11.294	0,67	20,00	2.259	483	18	87,01
2021	11.464	0,68	20,00	2.293	498	20	99,68
2022	11.636	0,69	25,00	2.909	642	21	134,91
2023	11.810	0,70	30,00	3.543	795	22	174,88
2024	11.987	0,71	35,00	4.196	956	24	229,50
2025	12.167	0,73	40,00	4.867	1.127	25	281,72
2026	12.350	0,74	45,00	5.557	1.307	28	366,01
2027	12.535	0,75	50,00	6.268	1.498	30	449,30
2028	12.723	0,76	55,00	6.998	1.699	31	526,60
2029	12.914	0,77	60,00	7.748	1.911	32	611,47
2030	13.108	0,79	65,00	8.520	2.135	33	704,40
2031	13.304	0,80	70,00	9.313	2.370	34	805,90
2032	13.504	0,81	75,00	10.128	2.619	35	916,54
2033	13.706	0,82	80,00	10.965	2.880	36	1036,89
2034	13.912	0,84	85,00	11.825	3.156	37	1167,57
2035	14.121	0,85	88,00	12.426	3.369	38	1280,11
2036	14.332	0,86	89,00	12.756	3.513	39	1370,11
2037	14.547	0,88	90,00	13.093	3.663	40	1465,29

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 88 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Vermelhos no Cenário 3.

Ano	População Vermelhos (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	5.324	0,65	17,60	937	194	10	19,43
2019	5.404	0,66	20,0	1.081	228	15	34,15
2020	5.485	0,67	17,10	938	201	18	36,13
2021	5.567	0,68	15,00	835	182	20	36,31
2022	5.650	0,69	18,00	1.017	225	21	47,17
2023	5.735	0,70	20,00	1.147	257	22	56,62
2024	5.821	0,71	25,00	1.455	332	24	79,61
2025	5.909	0,73	30,00	1.773	410	25	102,60
2026	5.997	0,74	35,00	2.099	494	28	138,24
2027	6.087	0,75	40,00	2.435	582	30	174,55
2028	6.178	0,76	45,00	2.780	675	31	209,23
2029	6.271	0,77	50,00	3.136	773	32	247,45
2030	6.365	0,79	55,00	3.501	877	33	289,44
2031	6.461	0,80	60,00	3.876	987	34	335,45
2032	6.558	0,81	65,00	4.262	1.102	35	385,74
2033	6.656	0,82	70,00	4.659	1.224	36	440,59
2034	6.756	0,84	75,00	5.067	1.352	37	500,28
2035	6.857	0,85	78,00	5.349	1.450	38	551,00
2036	6.960	0,86	79,00	5.498	1.514	39	590,59
2037	7.064	0,88	80,00	5.652	1.581	40	632,50

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 89 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Jutai no Cenário 3.

Ano	População Jutai (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	771	0,65	0,00	0	0	0	0,00
2019	782	0,66	15,00	117	25	15	3,71
2020	794	0,67	20,00	159	34	18	6,12
2021	806	0,68	22,00	177	39	20	7,71
2022	818	0,69	24,00	196	43	21	9,10
2023	830	0,70	26,00	216	48	22	10,65
2024	843	0,71	28,00	236	54	24	12,90
2025	855	0,73	30,00	257	59	25	14,85
2026	868	0,74	35,00	304	71	28	20,01
2027	881	0,75	40,00	352	84	30	25,26
2028	894	0,76	45,00	402	98	31	30,28
2029	908	0,77	50,00	454	112	32	35,81
2030	921	0,79	52,00	479	120	33	39,61
2031	935	0,80	55,00	514	131	34	44,50
2032	949	0,81	60,00	569	147	35	51,53
2033	963	0,82	65,00	626	164	36	59,21
2034	978	0,84	70,00	684	183	37	67,58
2035	992	0,85	75,00	744	202	38	76,68
2036	1.007	0,86	78,00	786	216	39	84,39
2037	1.022	0,88	80,00	818	229	40	91,54

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 90 – Demandas da coleta seletiva na área rural para o Cenário 3.

Ano	População rural (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	8.759	0,65	0	0	0	0	0,00
2019	8.913	0,66	5,73	510	108	15	16,13
2020	9.070	0,67	22	1.973	422	18	76,00
2021	9.230	0,68	38	3.461	752	20	150,50
2022	9.392	0,69	38	3.577	790	21	165,87
2023	9.557	0,70	36	3.474	779	22	171,47
2024	9.726	0,71	42	4.045	922	24	221,27
2025	9.897	0,73	47	4.635	1.073	25	268,30
2026	10.071	0,74	43	4.340	1.021	28	285,83
2027	10.248	0,75	42	4.333	1.035	30	310,65
2028	10.429	0,76	41	4.327	1.050	31	325,65
2029	10.612	0,77	38	4.015	990	32	316,83
2030	10.799	0,79	34	3.721	932	33	307,60
2031	10.989	0,80	20	3.725	948	34	322,37
2032	11.182	0,81	33	3.712	960	35	335,94
2033	11.379	0,82	30	3.373	886	36	318,92
2034	11.580	0,84	35	4.020	1.073	37	396,90
2035	11.783	0,85	43	5.108	1.385	38	526,26
2036	11.991	0,86	56	6.678	1.839	39	717,27
2037	12.202	0,88	68	8.307	2.324	40	929,66

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 91 – Demandas da coleta seletiva para a população total no Cenário 3.

Ano	População total (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	25.816	0,65	10	2.582	535	10	53,53
2019	26.226	0,66	15	3.934	829	15	124,30
2020	26.643	0,67	20	5.329	1.140	18	205,25
2021	27.066	0,68	25	6.767	1.471	20	294,19
2022	27.496	0,69	28	7.699	1.700	21	357,05
2023	27.933	0,70	30	8.380	1.880	22	413,61
2024	28.377	0,71	35	9.932	2.264	24	543,27
2025	28.828	0,73	40	11.531	2.670	25	667,47
2026	29.286	0,74	42	12.300	2.893	28	810,10
2027	29.751	0,75	45	13.388	3.199	30	959,75
2028	30.224	0,76	48	14.508	3.522	31	1.091,76
2029	30.705	0,77	50	15.352	3.786	32	1.211,56
2030	31.193	0,79	52	16.220	4.064	33	1.341,04
2031	31.689	0,80	55	17.429	4.436	34	1.508,23
2032	32.193	0,81	58	18.672	4.828	35	1.689,76
2033	32.705	0,82	60	19.623	5.154	36	1.855,61
2034	33.225	0,84	65	21.596	5.763	37	2.132,33
2035	33.754	0,85	70	23.627	6.405	38	2.434,05
2036	34.290	0,86	75	25.718	7.083	39	2.762,37
2037	34.836	0,88	80	27.869	7.797	40	3.119,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Assim, para o Cenário 3, com o incremento anual da geração *per capita*, há um aumento no volume de resíduos coletados. Com a elevação dos índices de coleta seletiva e de recuperação de recicláveis, observa-se um aumento de resíduos coletados e uma redução no volume de resíduos gerados com necessidade de destinação final.

A Figura 49 apresenta o gráfico dos resíduos coletados e com necessidade de

disposição final no Cenário 3. Este cenário possui uma meta maior de recuperação de recicláveis enquanto há um aumento da geração *per capita* de resíduos.

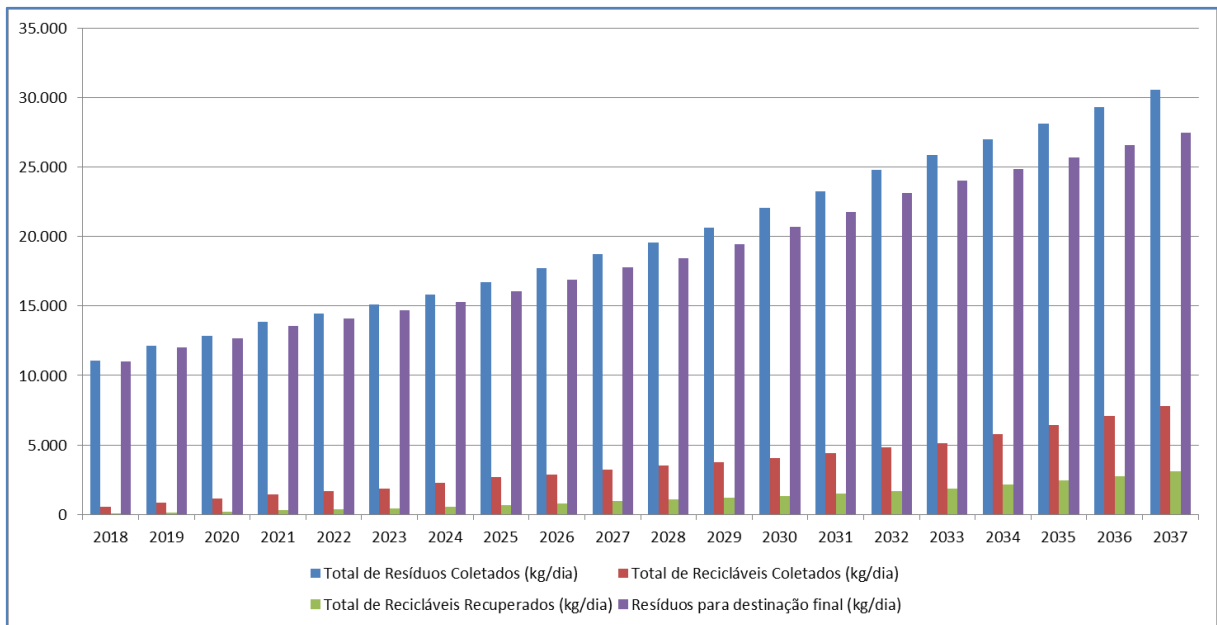


Figura 49 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 3.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.3.4. Cenário 4

Neste cenário, a geração *per capita* de resíduos diminui, seguindo o aumento da população, consequência de programas de educação ambiental para a redução da geração de resíduos sólidos. 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 92 apresenta as hipóteses consideradas no Cenário 3. As metas para o Cenário 3 são apresentadas na Tabela 93.

Tabela 92 – Cenário 4 dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
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	Redução 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	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	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	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 93 – Metas estabelecidas para o Cenário 4.

Prazo	Cobertura da coleta domiciliar (% da população total)	Índice da cobertura da coleta seletiva (% da população total)	Índice de recuperação de recicláveis (%)
Imediato	70	10	15
Curto	75	15	20
Médio	80	40	25
Longo	100	90	40

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A redução da geração *per capita* de resíduos, com o valor inicial de 0,60 kg/hab.dia para 2018, foi calculada de acordo com o aumento da população estimada até o final do horizonte de planejamento. A Tabela 94 (sede), a Tabela 95

(distrito de Vermelhos), a Tabela 96 (distrito de Jutai) e a Tabela 97 (área rural) apresentam as demandas da coleta domiciliar de resíduos ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 94 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na sede municipal para o Cenário 4.

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	10.963	0,65	100,00	10.963	7.126
2019	11.127	0,64	100,00	11.127	7.122
2020	11.294	0,63	100,00	11.294	7.115
2021	11.464	0,62	100,00	11.464	7.108
2022	11.636	0,61	100,00	11.636	7.098
2023	11.810	0,60	100,00	11.810	7.086
2024	11.987	0,59	100,00	11.987	7.073
2025	12.167	0,58	100,00	12.167	7.057
2026	12.350	0,57	100,00	12.350	7.039
2027	12.535	0,56	100,00	12.535	7.020
2028	12.723	0,55	100,00	12.723	6.998
2029	12.914	0,54	100,00	12.914	6.973
2030	13.108	0,53	100,00	13.108	6.947
2031	13.304	0,52	100,00	13.304	6.918
2032	13.504	0,51	100,00	13.504	6.887
2033	13.706	0,50	100,00	13.706	6.853
2034	13.912	0,49	100,00	13.912	6.817
2035	14.121	0,48	100,00	14.121	6.778
2036	14.332	0,47	100,00	14.332	6.736
2037	14.547	0,46	100,00	14.547	6.692

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 95 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Vermelhos para o Cenário 4.

Ano	População Vermelhos (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	5.324	0,65	100,00	5.324	3.460
2019	5.404	0,64	100,00	5.404	3.458
2020	5.485	0,63	100,00	5.485	3.455
2021	5.567	0,62	100,00	5.567	3.452
2022	5.650	0,61	100,00	5.650	3.447
2023	5.735	0,60	100,00	5.735	3.441
2024	5.821	0,59	100,00	5.821	3.435
2025	5.909	0,58	100,00	5.909	3.427
2026	5.997	0,57	100,00	5.997	3.418
2027	6.087	0,56	100,00	6.087	3.409
2028	6.178	0,55	100,00	6.178	3.398
2029	6.271	0,54	100,00	6.271	3.386
2030	6.365	0,53	100,00	6.365	3.374
2031	6.461	0,52	100,00	6.461	3.360
2032	6.558	0,51	100,00	6.558	3.344
2033	6.656	0,50	100,00	6.656	3.328
2034	6.756	0,49	100,00	6.756	3.310
2035	6.857	0,48	100,00	6.857	3.291
2036	6.960	0,47	100,00	6.960	3.271
2037	7.064	0,46	100,00	7.064	3.250

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 96 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos no distrito de Jutai para o Cenário 4.

Ano	População Jutai (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	771	0,65	100,00	771	501
2019	782	0,64	100,00	782	501
2020	794	0,63	100,00	794	500
2021	806	0,62	100,00	806	500
2022	818	0,61	100,00	818	499
2023	830	0,60	100,00	830	498
2024	843	0,59	100,00	843	497
2025	855	0,58	100,00	855	496
2026	868	0,57	100,00	868	495
2027	881	0,56	100,00	881	493
2028	894	0,55	100,00	894	492
2029	908	0,54	100,00	908	490
2030	921	0,53	100,00	921	488
2031	935	0,52	100,00	935	486
2032	949	0,51	100,00	949	484
2033	963	0,50	100,00	963	482
2034	978	0,49	100,00	978	479
2035	992	0,48	100,00	992	476
2036	1.007	0,47	100,00	1.007	473
2037	1.022	0,46	100,00	1.022	470

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 97 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos na área rural para o Cenário 4.

Ano	População 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	8.759	0,65	0	0	0
2019	8.913	0,64	12	1.045	669
2020	9.070	0,63	18	1.610	1.014
2021	9.230	0,62	27	2.463	1.527
2022	9.392	0,61	30	2.793	1.704
2023	9.557	0,60	33	3.133	1.880
2024	9.726	0,59	36	3.483	2.055
2025	9.897	0,58	42	4.131	2.396
2026	10.071	0,57	48	4.800	2.736
2027	10.248	0,56	54	5.488	3.073
2028	10.429	0,55	57	5.895	3.242
2029	10.612	0,54	62	6.621	3.575
2030	10.799	0,53	71	7.680	4.070
2031	10.989	0,52	77	8.454	4.396
2032	11.182	0,51	86	9.573	4.882
2033	11.379	0,50	89	10.071	5.036
2034	11.580	0,49	91	10.583	5.186
2035	11.783	0,48	94	11.108	5.332
2036	11.991	0,47	97	11.648	5.474
2037	12.202	0,46	100	12.202	5.613

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 98 apresenta as demandas de coleta domiciliar de resíduos para a população total considerando a manutenção do atendimento de 100% na área urbana (sede e distrito), e metas progressivas de atendimento na área rural, chegando a um índice geral de 100% de coleta domiciliar de resíduos em 2037 (este índice considera a população total).

Tabela 98 – Demandas da coleta domiciliar de resíduos para a população total no Cenário 4.

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	25.816	0,65	66	17.057	11.087
2019	26.226	0,64	70	18.359	11.749
2020	26.643	0,63	72	19.183	12.085
2021	27.066	0,62	75	20.300	12.586
2022	27.496	0,61	76	20.897	12.747
2023	27.933	0,60	77	21.508	12.905
2024	28.377	0,59	78	22.134	13.059
2025	28.828	0,58	80	23.062	13.376
2026	29.286	0,57	82	24.015	13.688
2027	29.751	0,56	84	24.991	13.995
2028	30.224	0,55	85	25.691	14.130
2029	30.705	0,54	87	26.713	14.425
2030	31.193	0,53	90	28.074	14.879
2031	31.689	0,52	92	29.154	15.160
2032	32.193	0,51	95	30.583	15.597
2033	32.705	0,50	96	31.397	15.698
2034	33.225	0,49	97	32.228	15.792
2035	33.754	0,48	98	33.078	15.878
2036	34.290	0,47	99	33.948	15.955
2037	34.836	0,46	100	34.836	16.025

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Novamente, para a estimativa do total de recicláveis gerados no município, foi utilizado o índice do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos do IPEA (2012), o qual é de 31,9% de recicláveis na composição média dos resíduos no Brasil. As demandas de coleta seletiva e recuperação de recicláveis foram estimadas ao longo do horizonte de planejamento para a sede municipal (Tabela 99), para o distrito de Vermelhos (Tabela 100), para o distrito de Jutai (Tabela 101) e para as localidades rurais (Tabela 102). Para a população total, as demandas são apresentadas na

Tabela 103.

Tabela 99 – Demandas da coleta seletiva para a sede municipal no Cenário 4.

Ano	População sede (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	10.963	0,65	0,00	0	0	10	0,00
2019	11.127	0,64	20,00	2.225	454	15	68,15
2020	11.294	0,63	20,00	2.259	454	18	81,71
2021	11.464	0,62	20,00	2.293	453	20	90,69
2022	11.636	0,61	25,00	2.909	566	21	118,87
2023	11.810	0,60	30,00	3.543	678	22	149,19
2024	11.987	0,59	35,00	4.196	790	24	189,52
2025	12.167	0,58	40,00	4.867	900	25	225,12
2026	12.350	0,57	45,00	5.557	1.011	28	282,94
2027	12.535	0,56	50,00	6.268	1.120	30	335,89
2028	12.723	0,55	55,00	6.998	1.228	31	380,60
2029	12.914	0,54	60,00	7.748	1.335	32	427,11
2030	13.108	0,53	65,00	8.520	1.440	33	475,35
2031	13.304	0,52	70,00	9.313	1.545	34	525,24
2032	13.504	0,51	75,00	10.128	1.648	35	576,69
2033	13.706	0,50	80,00	10.965	1.749	36	629,61
2034	13.912	0,49	85,00	11.825	1.848	37	683,90
2035	14.121	0,48	88,00	12.426	1.903	38	723,02
2036	14.332	0,47	89,00	12.756	1.912	39	745,87
2037	14.547	0,46	90,00	13.093	1.921	40	768,49

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 100 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Vermelhos no Cenário 4.

Ano	População Vermelhos (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	5.324	0,65	0,00	0	0	10	0,00
2019	5.404	0,64	7,3	397	81	15	12,15
2020	5.485	0,63	17,10	938	188	18	33,93
2021	5.567	0,62	15,00	835	165	20	33,03
2022	5.650	0,61	18,00	1.017	198	21	41,56
2023	5.735	0,60	20,00	1.147	220	22	48,30
2024	5.821	0,59	25,00	1.455	274	24	65,74
2025	5.909	0,58	30,00	1.773	328	25	81,99
2026	5.997	0,57	35,00	2.099	382	28	106,87
2027	6.087	0,56	40,00	2.435	435	30	130,49
2028	6.178	0,55	45,00	2.780	488	31	151,22
2029	6.271	0,54	50,00	3.136	540	32	172,84
2030	6.365	0,53	55,00	3.501	592	33	195,32
2031	6.461	0,52	60,00	3.876	643	34	218,63
2032	6.558	0,51	65,00	4.262	693	35	242,71
2033	6.656	0,50	70,00	4.659	743	36	267,53
2034	6.756	0,49	75,00	5.067	792	37	293,04
2035	6.857	0,48	78,00	5.349	819	38	311,21
2036	6.960	0,47	79,00	5.498	824	39	321,51
2037	7.064	0,46	80,00	5.652	829	40	331,72

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 101 – Demandas da coleta seletiva para o distrito de Jutai no Cenário 4.

Ano	População Jutai (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	771	0,65	0,00	0	0	0	0,00
2019	782	0,64	0,00	0	0	15	0,00
2020	794	0,63	5,00	40	8	18	1,44
2021	806	0,62	10,00	81	16	20	3,19
2022	818	0,61	15,00	123	24	21	5,01
2023	830	0,60	20,00	166	32	22	6,99
2024	843	0,59	25,00	211	40	24	9,51
2025	855	0,58	30,00	257	47	25	11,87
2026	868	0,57	35,00	304	55	28	15,47
2027	881	0,56	40,00	352	63	30	18,89
2028	894	0,55	45,00	402	71	31	21,89
2029	908	0,54	50,00	454	78	32	25,02
2030	921	0,53	52,00	479	81	33	26,73
2031	935	0,52	55,00	514	85	34	29,01
2032	949	0,51	60,00	569	93	35	32,43
2033	963	0,50	65,00	626	100	36	35,95
2034	978	0,49	70,00	684	107	37	39,58
2035	992	0,48	75,00	744	114	38	43,31
2036	1.007	0,47	78,00	786	118	39	45,94
2037	1.022	0,46	80,00	818	120	40	48,01

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 102 – Demandas da coleta seletiva na área rural para o Cenário 4.

Ano	População rural (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	8.759	0,65	0	0	0	0	0,00
2019	8.913	0,64	0	0	0	15	0,00
2020	9.070	0,63	0	0	0	18	0,00
2021	9.230	0,62	9	852	168	20	33,68
2022	9.392	0,61	15	1.451	282	21	59,28
2023	9.557	0,60	22	2.127	407	22	89,57
2024	9.726	0,59	27	2.652	499	24	119,77
2025	9.897	0,58	47	4.635	858	25	214,40
2026	10.071	0,57	52	5.218	949	28	265,69
2027	10.248	0,56	57	5.821	1.040	30	311,96
2028	10.429	0,55	62	6.443	1.130	31	350,43
2029	10.612	0,54	67	7.085	1.220	32	390,56
2030	10.799	0,53	72	7.776	1.315	33	433,83
2031	10.989	0,52	20	8.479	1.406	34	478,19
2032	11.182	0,51	82	9.185	1.494	35	523,01
2033	11.379	0,50	87	9.914	1.581	36	569,23
2034	11.580	0,49	92	10.665	1.667	37	616,80
2035	11.783	0,48	95	11.184	1.713	38	650,75
2036	11.991	0,47	96	11.479	1.721	39	671,18
2037	12.202	0,46	97	11.790	1.730	40	692,04

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 103 – Demandas da coleta seletiva para a população total no Cenário 4.

Ano	População total (hab.)	Geração per capita (kg/hab.dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	População atendida pela coleta seletiva (hab.)	Total de recicláveis coletados (kg/dia)	Índice de recuperação de recicláveis (%)	Total de recicláveis recuperados (kg/dia)
2018	25.816	0,65	0	0	0	10	0,00
2019	26.226	0,64	10	2.623	535	15	80,32
2020	26.643	0,63	12	3.197	643	18	115,66
2021	27.066	0,62	15	4.060	803	20	160,59
2022	27.496	0,61	20	5.499	1.070	21	224,72
2023	27.933	0,60	25	6.983	1.337	22	294,05
2024	28.377	0,59	30	8.513	1.602	24	384,54
2025	28.828	0,58	40	11.531	2.133	25	533,37
2026	29.286	0,57	45	13.179	2.396	28	670,96
2027	29.751	0,56	50	14.876	2.657	30	797,22
2028	30.224	0,55	55	16.623	2.917	31	904,14
2029	30.705	0,54	60	18.423	3.174	32	1.015,53
2030	31.193	0,53	65	20.275	3.428	33	1.131,23
2031	31.689	0,52	70	22.182	3.680	34	1.251,07
2032	32.193	0,51	75	24.145	3.928	35	1.374,84
2033	32.705	0,50	80	26.164	4.173	36	1.502,33
2034	33.225	0,49	85	28.241	4.414	37	1.633,33
2035	33.754	0,48	88	29.703	4.548	38	1.728,29
2036	34.290	0,47	89	30.519	4.576	39	1.784,50
2037	34.836	0,46	90	31.352	4.601	40	1.840,26

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Assim, para o Cenário 4, com a redução anual da geração *per capita*, há uma redução no volume de resíduos coletados. Com a elevação dos índices de coleta seletiva e de recuperação de recicláveis, observa-se um aumento de resíduos coletados e uma redução no volume de resíduos gerados com necessidade de destinação final. A Figura 50 apresenta o gráfico dos resíduos coletados e com necessidade de disposição final no Cenário 4. Este cenário possui uma meta maior de recuperação de recicláveis enquanto há uma redução da geração *per capita* de

resíduos.

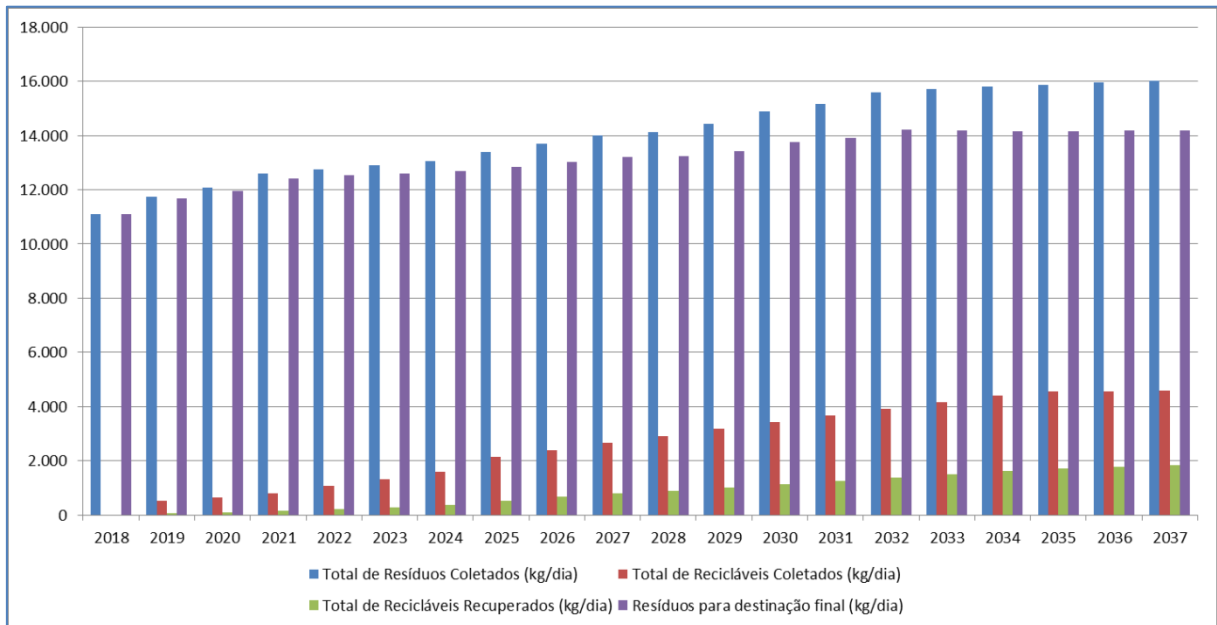


Figura 50 – Resíduos coletados e para disposição final no Cenário 4.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.3.5. 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 e redução na geração *per capita*.

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 51 apresenta a variação do volume de resíduos domiciliares coletados, considerando a variação nos índices de cobertura para os 4 cenários.

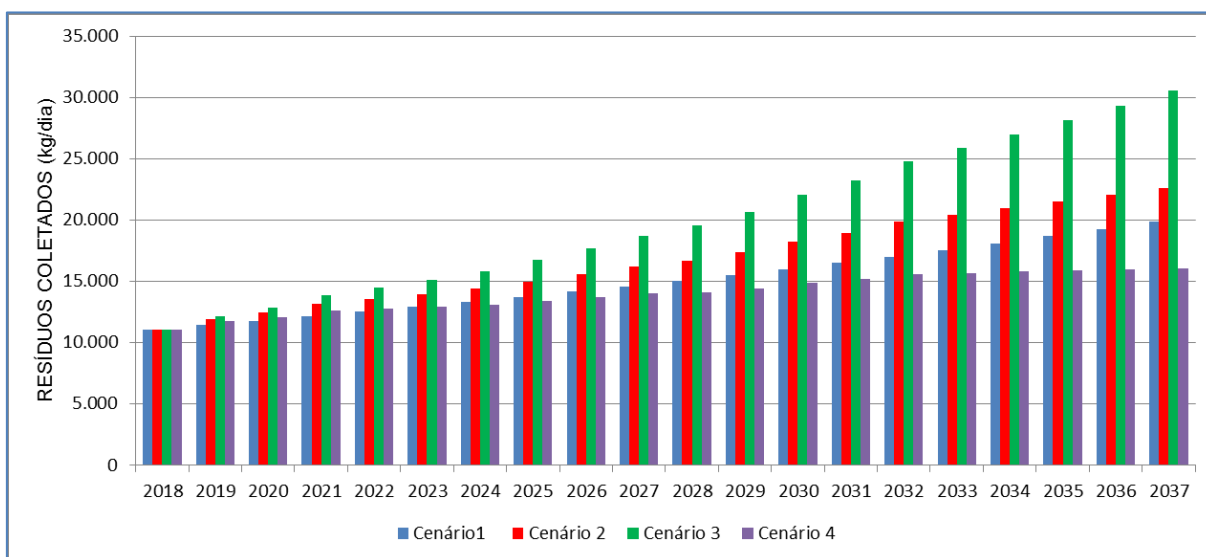


Figura 51 – Variação do volume de resíduos domiciliares coletados por cenário.

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, elevando a geração *per capita*. 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 um aumento no índice de cobertura da coleta domiciliar e seletiva. No cenário 3, o volume de resíduos enviados para destinação final segue aumentando em função do aumento do consumo. Já no Cenário 2, com a universalização dos serviços, ou seja, com 100% de cobertura de coleta domiciliar e seletiva, com a implantação dos programas de educação ambiental, e mantendo a geração constante, o volume de resíduos enviados para coleta domiciliar diminui no horizonte de planejamento do PMSB. Por fim, o Cenário 4 apresenta uma redução na geração de resíduos e uma conseqüente redução de resíduos coletados.

A Figura 52 apresenta o gráfico da variação de resíduos recicláveis recuperados ao longo do horizonte de planejamento para os Cenários 1, 2, 3 e 4. É possível observar que no Cenário 3 há uma maior recuperação dos recicláveis

devido ao aumento da geração *per capita* e no índice de recuperação de recicláveis. No Cenário 1 não é realizada a coleta seletiva, portanto não há recuperação dos materiais. Já para os cenários 2 e 4 devido a manutenção e não aumento da geração, o volume de recicláveis não aumenta.

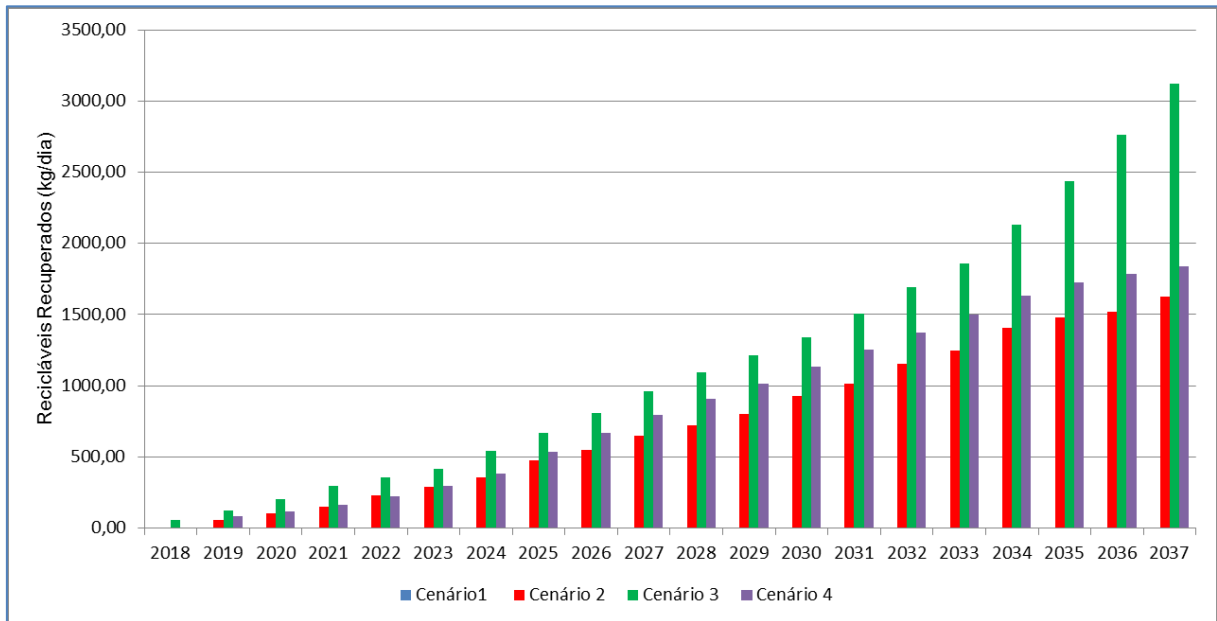


Figura 52 – Variação do volume de recicláveis recuperados por cenário.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.3.6. 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 Lagoa Grande, 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 de coleta domiciliar e de coleta seletiva de recicláveis chegam a 100%, universalizando os serviços de limpeza

urbana e manejo de resíduos sólidos;

- A geração *per capita* constante, de 0,65 kg/hab.dia, considera a efetiva implementação dos 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% no final do plano é factível com a realidade do município, tendo em vista que já existe uma estrutura para unidade de triagem e um plano piloto de coleta seletiva.

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, no município de Lagoa Grande, apenas na sede existem problemas relacionados à drenagem urbana – toda a área sofre com problemas relacionados à drenagem durante o período de chuvas. Como a rede de galerias existente não suporta a vazão, as águas se acumulam nos pontos mais baixos causando alagamentos.

São propostos dois cenários de estudo, cujas variáveis que consideradas são:

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

Como em Lagoa Grande a maior parte do 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 (outra variável utilizada para a construção dos cenários de

manejo de águas pluviais e drenagem urbana). O índice de vias pavimentadas é dado por:

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

Na sede de Lagoa Grande, atualmente 30% das vias são pavimentadas (um total de 11.067 m). Além disso, atualmente a sede municipal possui cerca de 500 metros de galerias de águas pluviais, o que resulta num índice de drenagem de aproximadamente 4,50% das vias do município são pavimentadas. O índice de rede de drenagem é dado por:

$$\text{Índice de rede drenagem} = \frac{\text{Extensão da rede de drenagem}}{\text{Extensão de vias pavimentadas}} \times 100$$

Neste contexto, os cenários serão estabelecidos a partir das variáveis e hipóteses apresentadas na Tabela 104.

Tabela 104 – 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
Índice de redes de drenagem	Manutenção do índice de redes de drenagem	Elevação do índice redes de drenagem

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, sem solucionar os problemas dos pontos críticos de alagamento atuais e com um índice de vias pavimentadas de 30% na sede apenas 500 metros de redes de galerias de drenagem. A Tabela 105 as hipóteses adotadas para o Cenário 1 e a Tabela 106 apresenta a extensão da pavimentação das vias do município para este cenário.

Tabela 105 – 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
Índice de redes de drenagem	Manutenção do índice de redes de drenagem	Elevação do índice redes de drenagem

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 106 – Extensão da pavimentação das vias do município para o Cenário 1.

Local	Total de vias (m)	Vias pavimentadas (m)
Sede municipal	36.981	11.067

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

4.4.2. Cenário 2

Este cenário considera que os problemas com alagamentos serão solucionados, e haverá metas progressivas de aumento do índice de vias pavimentadas para sede municipal. A Tabela 107 apresenta as variáveis consideradas no Cenário 2.

Com as variáveis e hipóteses do Cenário 2 são estimadas as demandas e estabelecidas as metas para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana. A Tabela 108 apresenta os índices de vias pavimentadas para a sede e a Tabela 109 apresenta as demandas de redes de drenagem.

Tabela 107 – 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
Índice de redes de drenagem	Manutenção do índice de redes de drenagem	Elevação do índice de redes de drenagem

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 108 – Demandas de pavimentação nas vias da sede de Lagoa Grande.

Ano	Horizonte de Planejamento	Índice de vias pavimentadas	Total de ruas pavimentadas (m)
2019	Imediato	35%	12.943
2021	Curto	40%	14.792
2025	Médio	45%	16.641
2037	Longo	90%	33.283

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 109 – Demandas de rede de drenagem da sede de Lagoa Grande.

Ano	Horizonte de Planejamento	Índice de rede de drenagem	Total de rede (m)
2019	Imediato	50%	6.472
2021	Curto	65%	9.615
2025	Médio	80%	13.313
2037	Longo	90%	29.955

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Assim, para o Cenário 2, que considera o incremento das vias pavimentadas por horizonte de planejamento, há um aumento no total de vias pavimentadas na área urbana e consequentemente um aumento do índice de vias pavimentadas e de rede de drenagem. A Figura 53 apresenta a extensão de vias pavimentadas e rede de drenagem no Cenário 2 – cabe mencionar que, de acordo com as metas estabelecidas, pretende-se chegar a um índice de vias pavimentadas de 90% tanto na sede municipal e 90% das vias pavimentadas com sistemas de rede de drenagem implantados. Como consequência haverá redução de ocorrências de alagamentos e/ou enchentes no ponto identificado por meio de medidas corretivas que deverão solucionar o problema.

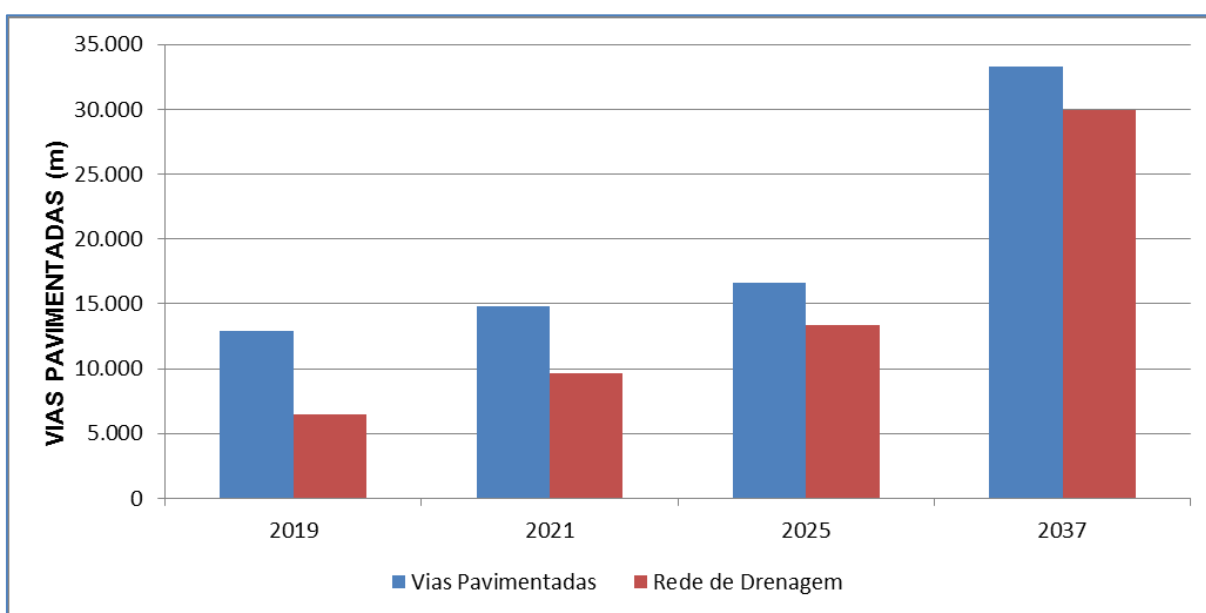


Figura 53 – Vias pavimentadas e redes de drenagem no Cenário 2.

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 em relação aos pontos de alagamento quanto em relação à pavimentação, considerando a variação nos índices de vias pavimentadas e redes de drenagem na sede do município. Para a comparação entre os cenários propostos, a Figura 54 e a Figura 55 apresentam a variação da pavimentação e da rede de drenagem nos cenários respectivamente.

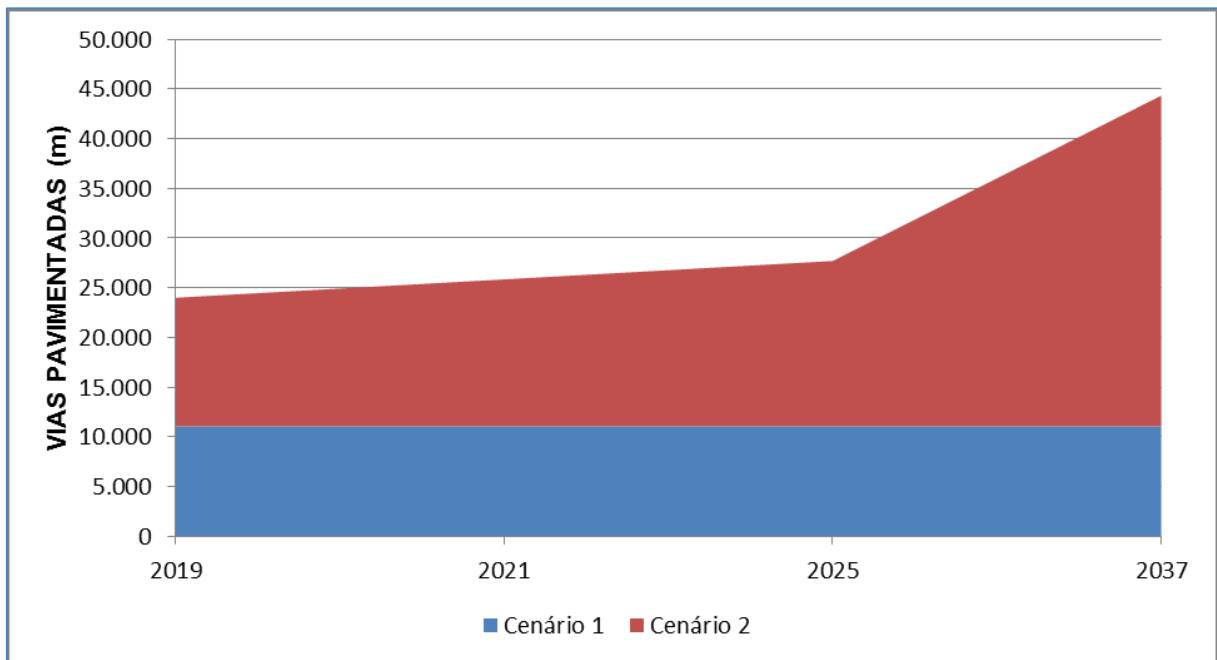


Figura 54 – Variação da pavimentação da sede ao longo do horizonte de planejamento.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

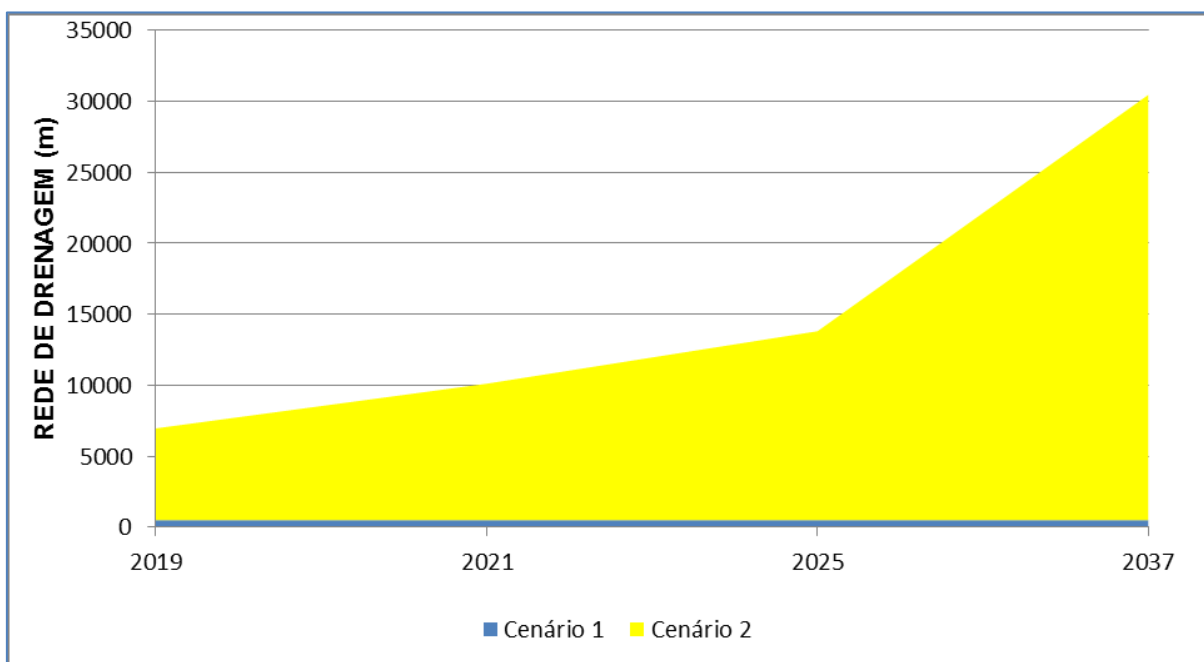


Figura 55 – Variação rede de drenagem da sede ao longo do horizonte de planejamento.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Fica claro ao observar as figuras, que o Cenário 1 é o cenário tendencial, onde o manejo de águas pluviais e a drenagem urbana não estão na lista de prioridades do município – não há previsão de obras para a melhoria dos sistemas de drenagem. Já o Cenário 2 contempla a pavimentação das vias, alcançando um índice de 90% de pavimentação ao fim do horizonte de planejamento do PMSB, o que melhoraria o sistema de drenagem superficial de Lagoa Grande.

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 Lagoa Grande, foi definido como cenário normativo para manejo de águas pluviais e drenagem urbana que promove a compatibilização qualitativa e quantitativa das demandas e necessidades de serviços.

Como cenário normativo foi escolhido o Cenário 2. Para tanto, levou-se em

consideração que:

- Os pontos de alagamento em Lagoa Grande são eliminados com a instalação de galerias de drenagem para o escoamento das águas pluviais acumuladas; e
- Os índices de pavimentação na área urbana do município chegam a 90%. Como os custos de pavimentação são altos, os investimentos nesse setor podem ser distribuídos entre os prazos do horizonte de planejamento, considerando como investimento à curto prazo o previsto no Plano Plurianual (PPA) 2018-2021.

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

- Continuar a atender toda população urbana com água tratada;
- Controlar e reduzir 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. Estas compreendem:

- Manter atendimento de 100% da população urbana com rede de distribuição de água;
- Ampliar a capacidade de reservação da sede municipal de 150 m³ para 410 m³ e do distrito de Vermelhos de 150 m³ para 200 m³, para evitar eventos de interrupção no abastecimento por falhas no armazenamento e distribuição;
- Reduzir o índice de perdas de água no sistema urbano de 69,10% para 33%;
- 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

- Manter 100% da população rural por rede de distribuição e por 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.

Tabela 110 – 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 na Tabela 110 foram estabelecidas metas progressivas no horizonte de planejamento conforme apresentado na Tabela 111.

Tabela 111 – 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 (%)	100	100	100	100
A2. Índice da necessidade de reservação de água instalada (%)	65	95	100	100
A3. Índice de perdas de água na distribuição (%)	65	55	50	33
A4. Índice de fontes monitoradas semestralmente (%)	100	100	100	100
A5. Domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna (%)	100	100	100	100

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

5.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

5.2.1. Objetivos Gerais e Específicos

Objetivo Geral

Ampliar o sistema de esgotamento 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

- Concluir a implantação do sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico na área urbana do município;
- Manter capacidade de tratamento integral para o esgoto coletado; e
- 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. Dentre as metas estão:

- Atender 100% da população urbana com coleta de esgoto;
- Manter 100% do esgoto coletado no sistema urbano;
- Ter 100% das economias não atendidas por rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento de esgoto, considerando a área urbana e rural; e
- Manter 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 112.

Tabela 112 – Indicadores para os serviços de esgotamento sanitário.

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

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Metas Estabelecidas para os Indicadores

As metas progressivas estabelecidas para o eixo esgotamento sanitário são apresentadas Tabela 113.

Tabela 113 – 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 (%)	100	100	100	100
E2. Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	100	100	100	100
E3. Índice das economias não atendidas com rede coletora de esgoto com sistema unitário de tratamento (%)	15	40	60	100
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. Pois 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, 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 as áreas de disposição final utilizadas atualmente (lixões).

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 Infraestrutura e Meio Ambiente, que em conjunto com a Secretaria Municipal de Educação, 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 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.**

Sugere-se à Prefeitura Municipal de Lagoa Grande estabelecer o serviço de coleta dos RCCs por meio de um sistema de comunicação onde os geradores dos RCCs poderão entrar em contato com a Prefeitura para agendamento da

coleta.

- **Estabelecer e manter contrato para coleta, tratamento e destinação de RSSs 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 e Infraestrutura 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 Lagoa Grande 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 Lagoa Grande 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.

- **Reestruturar local de unidade de triagem e compostagem (UTC) devidamente equipado com equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs).**

Haverá a necessidade de reestruturação da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) já existente no município.

- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente deve entrar em contato com os locais da região onde há aterros privados e avaliar a melhor opção conforme o custo-benefício benefício para a disposição final adequada de resíduos sólidos.

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

Lagoa Grande já participa de consórcio e já iniciou conversas para implantação de aterro compartilhado.

- **Contratar projeto de encerramento e recuperação da área utilizada para o descarte de rejeitos atual 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 114.

Tabela 114 – Indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

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

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Metas Estabelecidas para os Indicadores

Para os indicadores propostos na Tabela 114 foram estabelecidas metas progressivas ao longo do horizonte de planejamento conforme apresentado na Tabela 115.

Tabela 115 – 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)	0,65	0,65	0,65	0,65
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 (%)	12	27	42	100
R4. Índice de cobertura da coleta domiciliar de resíduos no município (%)	70	75	80	100
R5. Índice de cobertura da coleta seletiva de resíduos no município (%)	10	15	40	90
R6. Índice de recuperação de recicláveis (%)	10	18	20	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 o manejo de águas pluviais e drenagem urbana com regularidade, continuidade e funcionalidade visando evitar alagamentos, enchentes e inundações no município. 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 programa 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;
- 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 em caso de novas obras e

projetos; onde poderá auxiliar na execução dos mesmos.

- **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 Infraestrutura desenvolver um projeto de lei e enviar 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 nas áreas urbanas pode ser realizada por meio de licitação e contratos com construtoras especializadas.

- **Instalar mecanismos de microdrenagem na sede municipal.**

É necessária a instalação de mecanismos microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para o controle de vazão nas áreas de ocorrência de alagamentos na sede municipal.

5.4.3. Indicadores

Para o monitoramento das metas operacionais quantitativas foram definidos 2 indicadores para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana como apresentado na Tabela 116.

Tabela 116 – Indicadores para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

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

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 117.

Tabela 117 – 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 (%)	35	40	45	90
D2. Rede de drenagem existente na sede municipal (%)	50	65	80	90

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 à 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 118.

Tabela 118 – Diretrizes para a revisão do PMSB de Lagoa Grande.

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 e distrito de Vermelhos;• 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.

Além das diretrizes apresentadas na tabela acima, sugere-se a manutenção e atualização constante do Sistema de Informações do PMSB de Lagoa Grande 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.

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 Intermunicipal do Vale do São Francisco

Lagoa Grande participa do Consórcio Intermunicipal do Vale do São Francisco (COMRio), 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 conjunta dos serviços de manejo de resíduos sólidos. A Figura 56 apresenta a localização dos 4 municípios participantes desse consórcio.

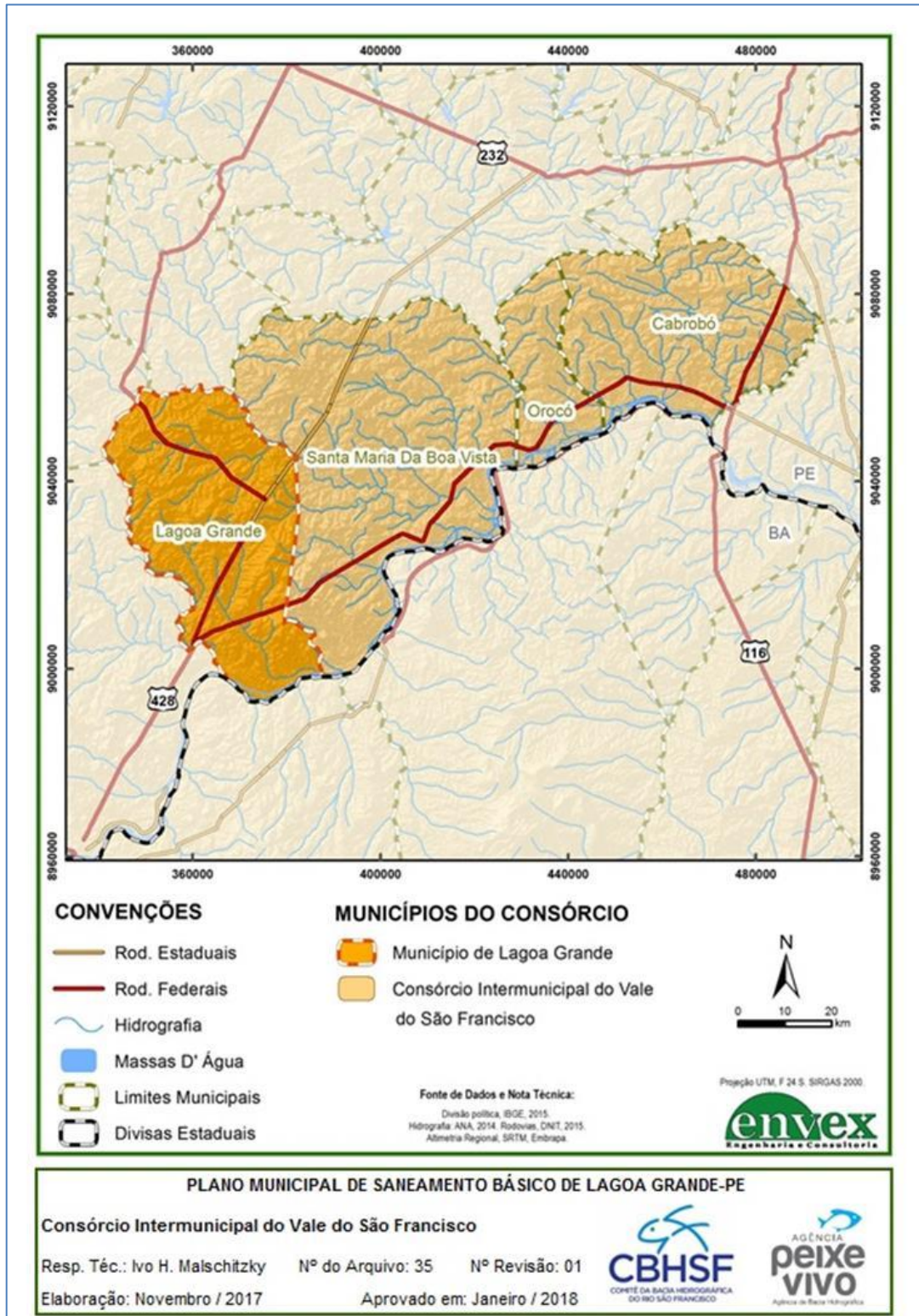


Figura 56 – Municípios integrantes do Consórcio Intermunicipal do Vale do São Francisco.

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 propositura 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 Lagoa Grande não é cobrada taxa de limpeza pública devido a 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 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. Conforme o artigo 35 da lei supracitada, as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de 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 de considerações para cobrança dos serviços, conforme estabelecido na Lei de Saneamento Básico, propõe-se, para o município de Lagoa Grande, que a cobrança da taxa considere:

- 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 119.

Tabela 119 – 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 120 para cada tipo de imóvel e gerador.

Tabela 120 – 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 de 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 4.3.2 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 de 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.

6.6. 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, estas já estão estabelecidas na PNRS. No entanto, é de responsabilidade do Poder Público regulamentar os procedimentos para sua apresentação em formato eletrônico para simplificação do processo.

6.7. 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 Lagoa Grande tem dificuldades em relação à qualificação da gestão e operação dos serviços de abastecimento de água potável no município. 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 sobre as estruturas existentes 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.

A gestão das estruturas de abastecimento de água das áreas urbanas é realizada pela COMPESA, e a regulação e fiscalização são realizadas pela Agência Estadual de Regulação de Pernambuco (ARPE). Por sua vez, a gestão das estruturas de abastecimento de água das localidades rurais é de responsabilidade da prefeitura.

Como na maioria dos municípios brasileiros, não há controle nem organização das informações relacionadas ao abastecimento de água potável. Sendo assim, é necessário que as informações sejam organizadas de maneira 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 40 L/s na sede municipal e de 26 L/s no distrito de Vermelhos. Entretanto, há necessidade de ampliação da reservação na sede (atualmente é de 150 m³ e deve ser aumentado para 410 m³) e no distrito de Vermelhos (atualmente é de 150 m³ e deve ser aumentado para 200 m³). Ações para a redução do índice de perdas na distribuição devem ser realizadas uma vez que este, para o ano de 2016 (segundo o SNIS), era de 69,10%.

Considerando o exposto acima, é necessário que o sistema de abastecimento

de água da área urbana seja ampliado e melhorado.

7.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

7.2.1. Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário

A administração pública de Lagoa Grande possui algumas dificuldades no que se refere 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 COMPESA, enquanto a regulação e a fiscalização estão sob responsabilidade da ARPE. Na área rural a manutenção, melhoria e ampliação estão sob a responsabilidade da prefeitura municipal. 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 rural, 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

Em relação aos sistemas públicos de esgotamento sanitário na área urbana, há deficiências no atendimento urbano com rede coletora e tratamento de esgoto, tanto no distrito de Vermelhos quanto na sede municipal. Isso pode ser atribuído à

falta de ampliação nos sistemas de coleta e de tratamento de esgoto doméstico. Nesse contexto, deverão ocorrer investimentos nas infraestruturas de coleta e tratamento de esgoto doméstico, tanto na sede quanto no distrito.

7.2.4. Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário

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 à 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.

7.3. 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 referentes 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. Já quando coletado e compactado por caminhão modelo compactador hidráulico, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m³.

Serão apresentadas capacidades de carga para:

- Caminhão compactador de 7m³;
- Caminhão compactador de 8 m³;
- Caminhão compactador de 9m³; 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 7m³ (C₁)

$$C_1 = 7m^3 \times 600 \text{ kg}/m^3 = 4.200 \text{ kg}$$

- Caminhão compactador de 8m³ (C₂)

$$C_2 = 8m^3 \times 600 \text{ kg}/m^3 = 4.800 \text{ kg}$$

- Caminhão compactador de 9m³ (C₃)

$$C_3 = 9m^3 \times 600 \text{ kg}/m^3 = 5.400 \text{ kg}$$

- Caminhão basculante de 12m³ (C₄)

$$C_4 = 12m^3 \times 273 \text{ kg}/m^3 = 3.276 \text{ kg}$$

O município atualmente realiza as coletas com dois caminhões basculantes que atendem apenas as áreas urbanas, portanto, se adquirir um caminhão basculante de 12 m³, este poderá realizar a coleta nas comunidades rurais, e na coleta seletiva a ser implantada no município. A Figura 57 ilustra o modelo de caminhão recomendado.



Figura 57 – 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 de resíduos, 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, sendo que 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 com a coleta por meio de local apropriado para a destinação dos resíduos sólidos. A adoção dos PEVs para o esquema de coleta que já 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 prefeitura, 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 58 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 58 – 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 Lagoa Grande, 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 59 apresenta a rota tecnológica sugerida pelo estudo para gestão de resíduos em municípios com população inferior a 30.000 habitantes.

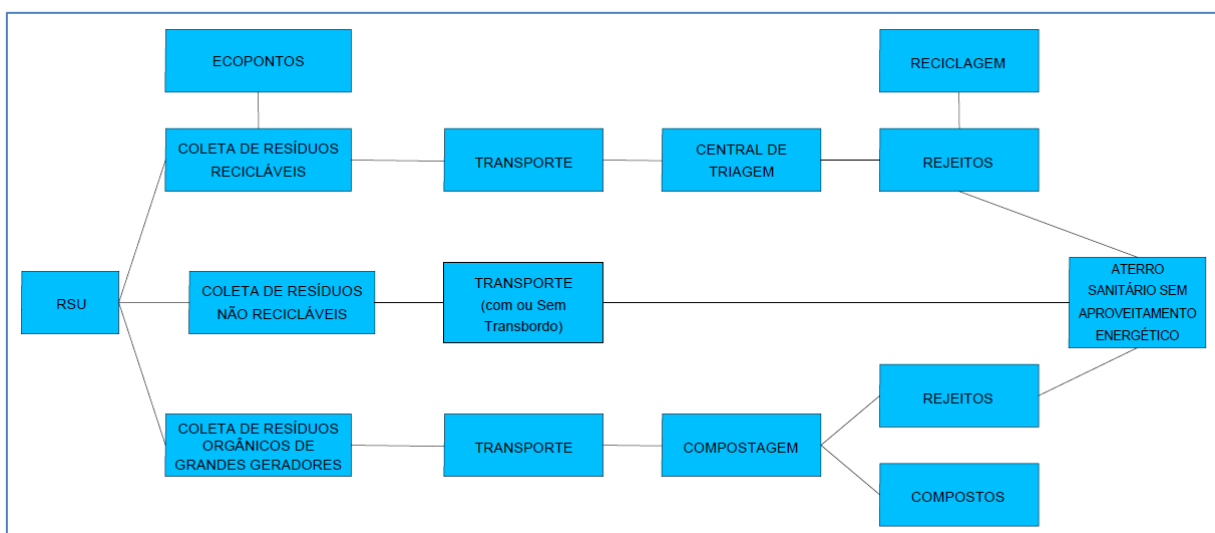


Figura 59 – Rota tecnológica para municípios com população inferior a 30.000 pessoas.

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 Lagoa Grande, considera-se a rota tecnológica apresentada na Figura 59; 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 serem 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 de 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 Resíduos Domiciliares

Atualmente os resíduos sólidos de Lagoa Grande são dispostos em três lixões, que encontram-se em situação irregular e deverão ser encerrados. Após o encerramento dos mesmos deverá ser realizado 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 Intermunicipal do Vale do São Francisco (COMRio), juntamente com outros 3 municípios e poderá realizar estudos de viabilidade conjunta para a implantação de aterro sanitário. Cabe ressaltar que a operação de um aterro sanitário requer cuidados essenciais à disposição final de resíduos, quais sejam:

- 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 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. Lixeiras estas que devem ser disposta em conjuntos de rejeitos, orgânicos e recicláveis. Estas devem ser dispostas em conjuntos de lixeiras, sendo uma para rejeitos, uma para orgânicos e outra para recicláveis. A Figura 60 mostra exemplos de lixeiras a serem instaladas no município. A Figura 61 apresenta a sugestão de distribuição das lixeiras na sede municipal, a Figura 62 apresenta a sugestão para o distrito de Vermelhos e a Figura 63 apresenta a sugestão para o distrito de Jutaí.



Figura 60 – Exemplos de lixeiras a serem instaladas no município
Fonte: Google Search, 2018

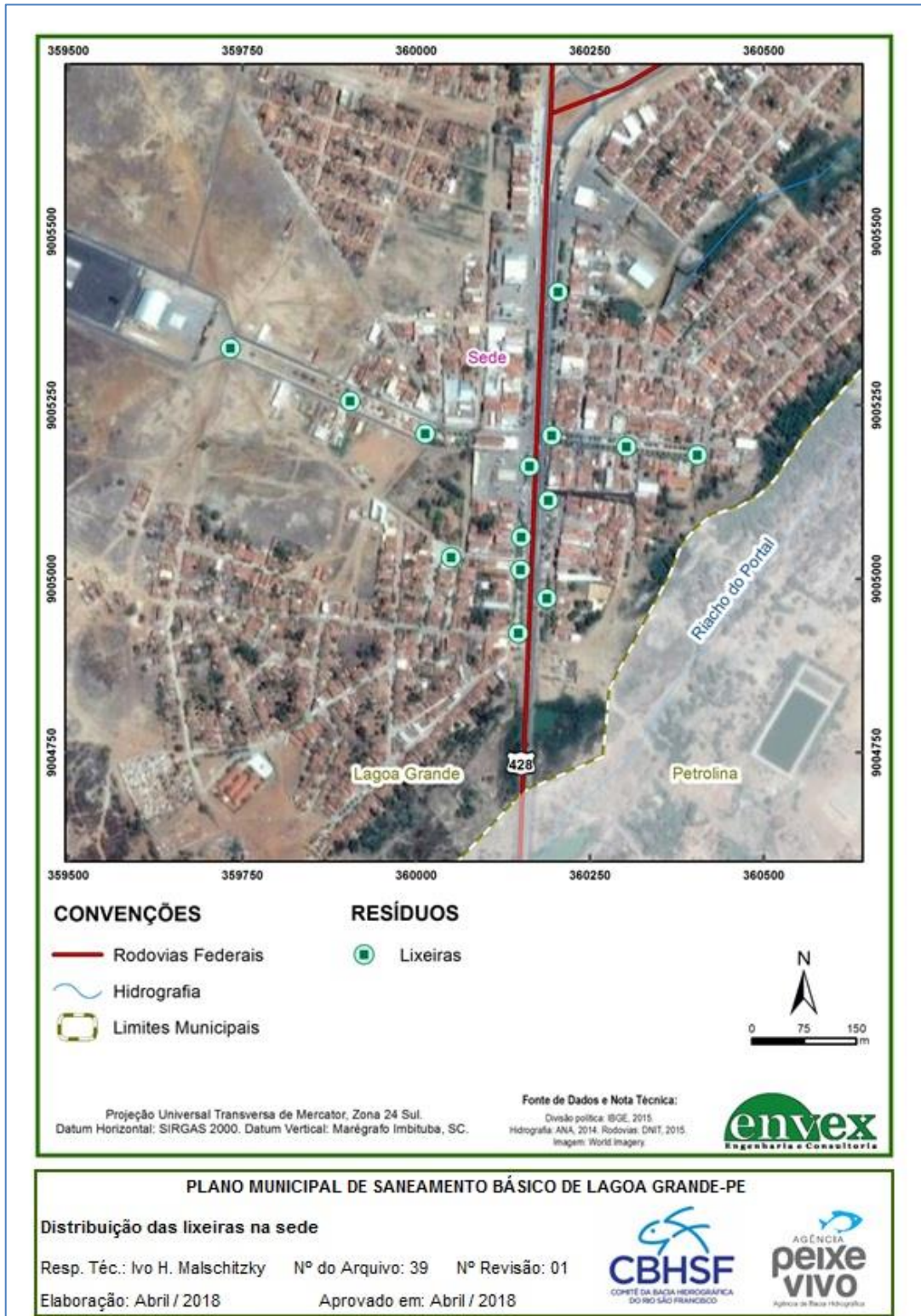


Figura 61 – Disposição de lixeiras na sede municipal.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

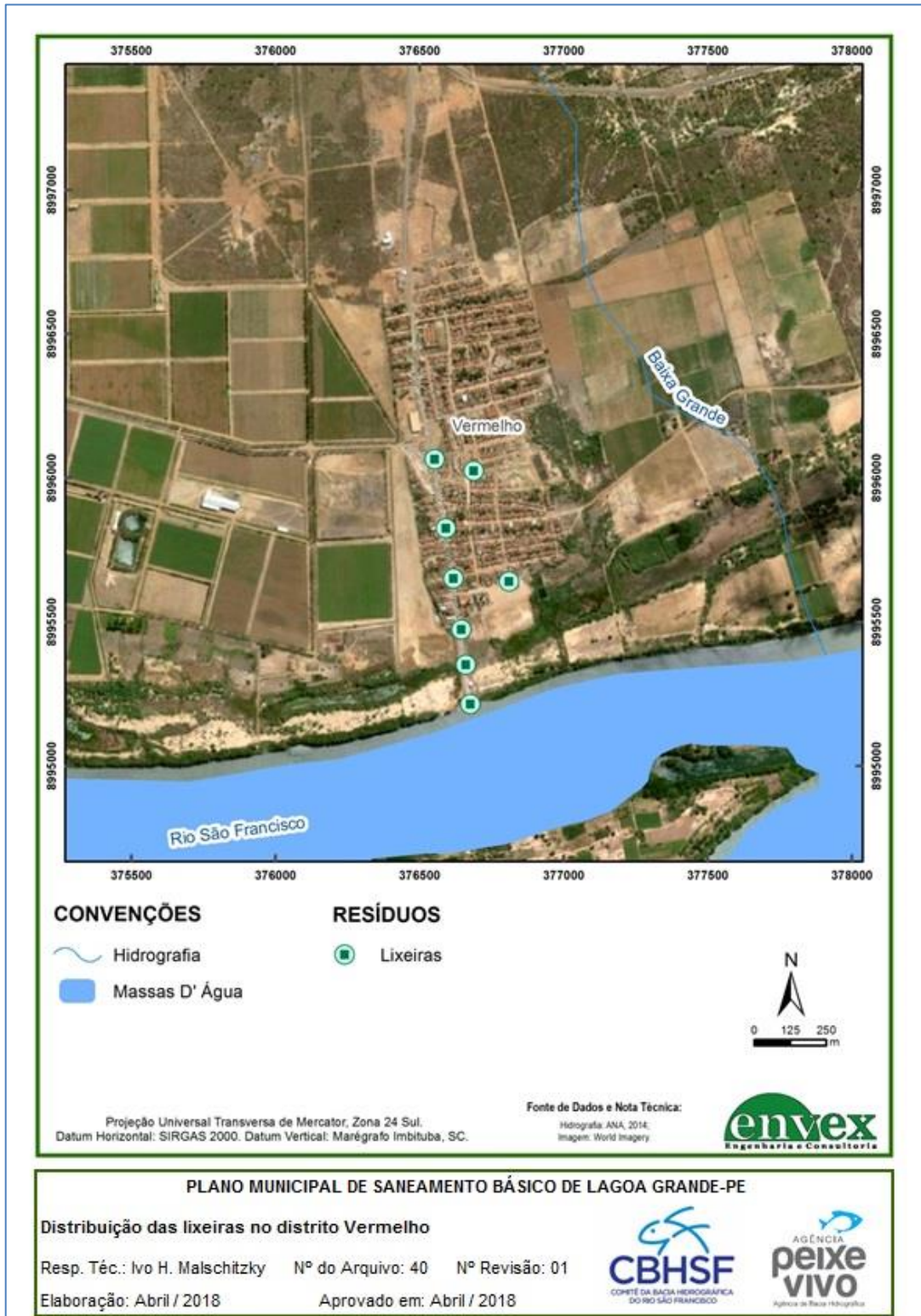


Figura 62 – Disposição de lixeiras no distrito de Vermelhos.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

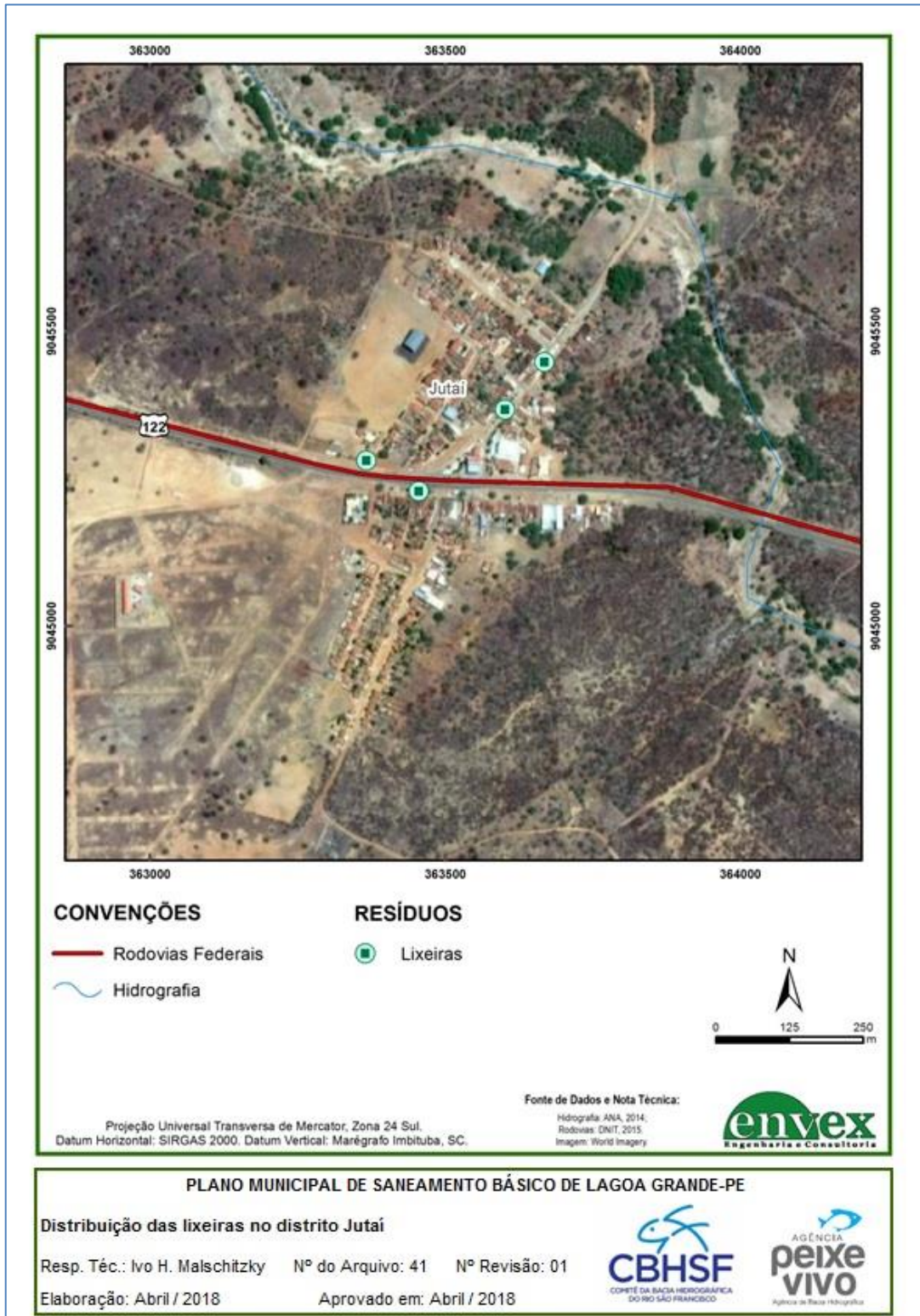


Figura 63 – Disposição de lixeiras no distrito de Jutai.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

7.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

7.4.1. Medidas Não Estruturais

Como já apresentado no Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande, as medidas não estruturais são aquelas que não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento superficial direto. São medidas, como regulamentos, manual de práticas, programas de inspeção e manutenção, programas de educação ambiental, entre 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 Lagoa Grande 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 Lagoa Grande não conta com serviço de manutenção preventiva do sistema de drenagem urbana, e os reparos são feitos sob demanda.

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 Lagoa Grande 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 Lagoa Grande, 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 Lagoa Grande possui aproximadamente 36.891 metros de vias (Figura 64), sendo que 11.067 metros de vias possuem algum tipo de pavimentação.

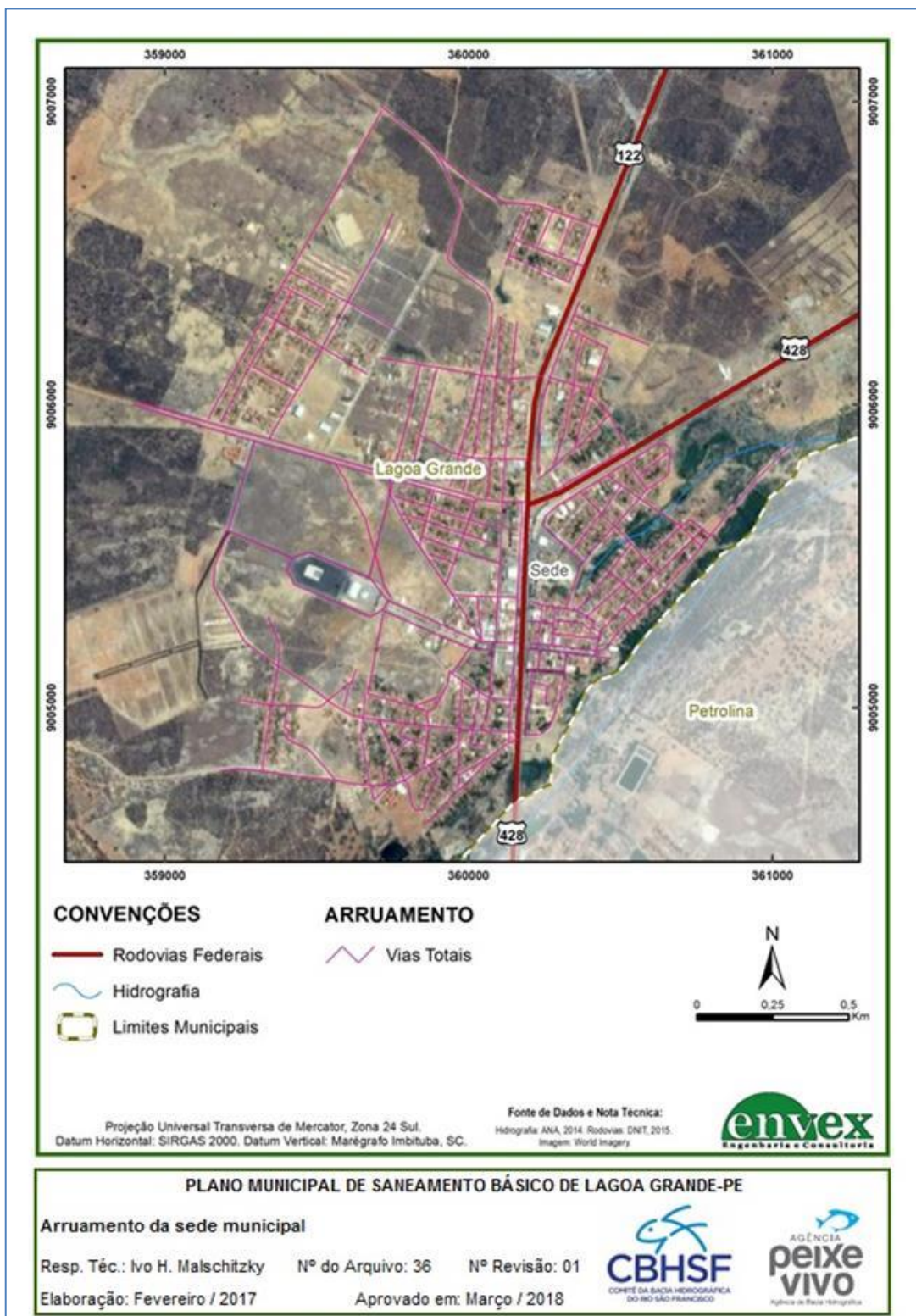


Figura 64 – Arruamento de Lagoa Grande.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

- **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 de vários pontos do município 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 as 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 Lagoa Grande foram observados pontos em processo de erosão pelo 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). Sendo assim, 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 65. As dimensões variam de acordo com a vazão de chegada em cada ponto.



Figura 65 – 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 66 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 66 – Exemplo de dissipador de energia em degraus.
Fonte: Google Search, 2018.

Bacia de Contenção

Outra medida estrutural ideal para a área de risco existente é a bacia de contenção. Trata-se de um reservatório construído para o armazenamento temporário das águas pluviais escoadas superficialmente. A água armazenada na bacia de contenção é liberada para o corpo hídrico de maneira gradual. Desta forma, os picos de vazão de escoamento superficial não alteram de forma drástica a vazão do corpo receptor, prevenindo o acontecimento de alagamentos.

Para Lagoa Grande, indica-se a elaboração de projeto executivo de bacia de contenção no formato de praça. A área seca capaz de armazenar águas pluviais durante eventos de chuva extremos, também pode apresentar funções como quadras de esporte e áreas de lazer para os momentos em que não há a

necessidade de manejo de águas pluviais. Um exemplo de bacia de contenção no formato de quadra esportiva é apresentado na Figura 67. Neste espaço, foi realizado um projeto de bacia de contenção com impermeabilização em concreto; este espaço torna-se uma quadra de esportes quando não há a necessidade de realizar o escoamento.



Figura 67 – Exemplo de bacia de contenção no formato de quadra esportiva.

Fonte: Acervo pessoal de Erika Tominaga/FTCH, em Associação Brasileira de Cimentos Portland.

Nota: FTCH (Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica).

Outro exemplo de bacia de contenção em forma de área de lazer é a Praça Acyr Saldanha Loyola, no município de Curitiba, estado do Paraná. A praça possui área de lazer com parque infantil, e campo de futebol com nível rebaixado, servindo de bacia de contenção para eventos de chuva extremos. A Figura 68 apresenta imagens da Praça Acyr Saldanha Loyola. Neste caso, a área de lazer para uso esportivo não utiliza materiais impermeáveis. Além disso, a praça também disponibiliza um aviso de possível inundação no local devido ao uso de regulação de cheias como bacia de contenção.

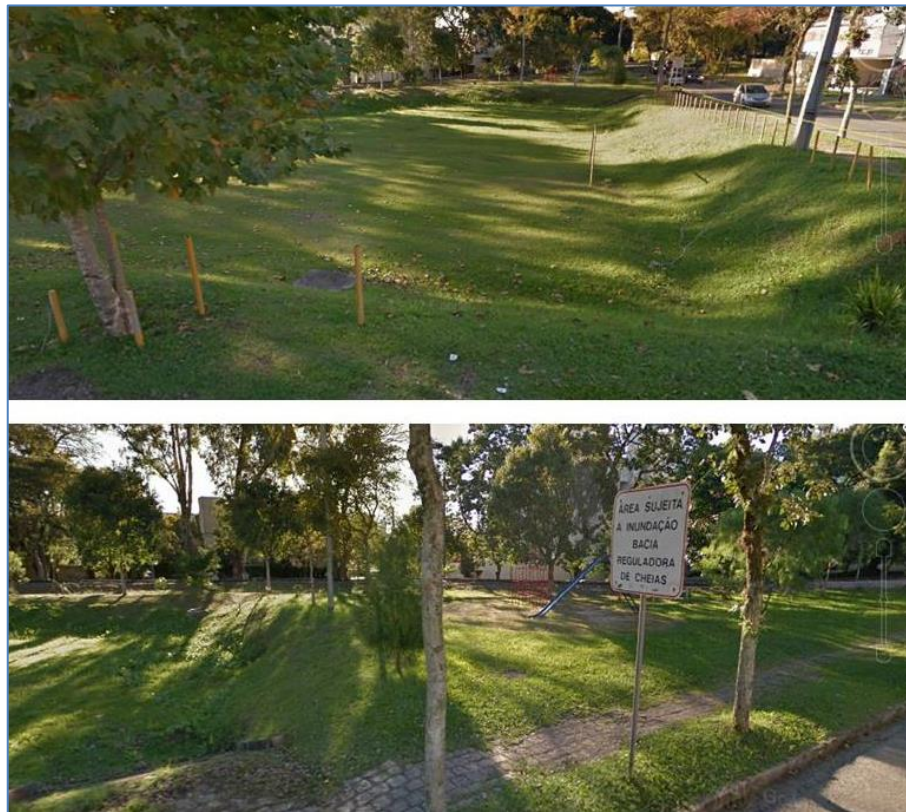


Figura 68 – Exemplo de bacia de contenção em forma de praça e área de lazer.
Fonte: Google Earth, 2018. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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).

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).

A Figura 69 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.



Figura 69 – Gestão dos serviços de saneamento básico.
 Fonte: Adaptado de LELIS, 2011.

8.1. Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

De acordo com o Decreto nº 6.017/2007 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, Lagoa Grande possui convênio com o estado de Pernambuco, o qual é representado pela COMPESA. 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 que são essenciais para o abastecimento e para que não haja riscos a saúde pública.

Abastecimento de Água Potável (AAP)

Os serviços 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.
- 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 121 apresenta o índice de acesso ao abastecimento de água potável de Lagoa Grande.

Tabela 121 – Índice de acesso ao abastecimento de água potável de Lagoa Grande.

Local	Abastecimento de Água Potável AAP	Índice da Qualidade da Água IQA	IAAAP
Áreas Urbanas			
Sede	0,80	0,3	0,600
Vermelhos	1,00	0,3	0,720
Jutaí	0,40	0,0	0,240
Áreas Rurais			
Açude Saco II	0,4	0,0	0,240
São Mateus	0,4	0,0	0,240
Vila do Lixão	0,4	0,0	0,240
Sítio Tanque	1,0	0,0	0,600
Malhada Bonita	1,0	0,0	0,600
Catalunha da Serra	1,0	0,0	0,600
Riacho do Recreio	1,0	0,0	0,600
Agroiza	1,0	0,0	0,600
Ilha do Pontal	0,6	0,0	0,360
Comunidade dos Martins	1,0	0,0	0,600
PA Jatobá	1,0	0,0	0,600

Local	Abastecimento de Água Potável AAP	Índice da Qualidade da Água IQA	IAAAP
PA Três Conquistas	1,0	0,0	0,600
PA Catalunha	1,0	0,0	0,600
PA Malhada Real	1,0	0,0	0,600
PA Madre Paulina	1,0	0,0	0,600
PA Ouro Verde	1,0	0,0	0,600
PA Cruz do Pontal	1,0	0,0	0,600

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 Lagoa Grande, 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 122 apresenta a hierarquização das áreas de intervenção prioritária para os serviços abastecimento de água potável em Lagoa Grande.

Tabela 122 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Local	IAAAP	Distância até a sede (km)	Hierarquização
Vila do Lixão	0,240	21	1º
Jutaí	0,240	40	2º
São Mateus	0,240	41	3º
Açude Saco II	0,240	50	4º
Ilha do Pontal	0,360	19	5º
PA Cruz do Pontal	0,600	12	6º
Comunidade dos Martins	0,600	12	
Malhada Bonita	0,600	12	
Riacho do Recreio	0,600	13	9º
PA Três Conquistas	0,600	14	10º
Sítio Tanque	0,600	16	11º
PA Ouro Verde	0,600	20	12º
Agroiza	0,600	21	13º
PA Madre Paulina	0,600	22	14º
PA Malhada Real	0,600	26	15º

Local	IAAAP	Distância até a sede (km)	Hierarquização
PA Jatobá	0,600	26	
PA Catalunha	0,600	27	17º
Catalunha da Serra	0,600	27	
Vermelhos	0,720	19	19º
Sede	0,600	-	20º

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 123 apresenta o índice de acesso ao esgotamento sanitário em Lagoa Grande.

Tabela 123 – Índice de acesso ao esgotamento sanitário em Lagoa Grande.

Local	Coleta de Esgoto Sanitário (CES)	Tratamento de Esgoto Sanitário (TES)	IAES
Áreas Urbanas			
Sede	0,50	0,50	0,50
Vermelhos	0,50	0,50	0,50
Jutaí	0,00	0,00	0,00
Áreas Rurais			
Açude Saco II	0,0	0,0	0,0
São Mateus	0,0	0,0	0,0
Vila do Lixão	0,0	0,0	0,0
Sítio Tanque	0,0	0,0	0,0
Malhada Bonita	0,0	0,0	0,0
Catalunha da Serra	0,0	0,0	0,0
Riacho do Recreio	0,0	0,0	0,0
Agroiza	0,0	0,0	0,0
Ilha do Pontal	0,0	0,0	0,0
Comunidade dos Martins	0,0	0,0	0,0
PA Jatobá	0,0	0,0	0,0
PA Três Conquistas	0,0	0,0	0,0
PA Catalunha	0,0	0,0	0,0

Local	Coleta de Esgoto Sanitário (CES)	Tratamento de Esgoto Sanitário (TES)	IAES
PA Malhada Real	0,0	0,0	0,0
PA Madre Paulina	0,0	0,0	0,0
PA Ouro Verde	0,0	0,0	0,0
PA Cruz do Pontal	0,0	0,0	0,0

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. Atualmente não existem dados de habitantes por localidade em Lagoa Grande. Sendo assim, neste momento, como critério de desempate foi utilizada a distância até a sede municipal. A Tabela 124 apresenta a hierarquização das áreas de intervenção prioritária para os serviços esgotamento sanitário em Lagoa Grande.

Tabela 124 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Local	IAMRS	Distância até a sede (km)	Hierarquização
Açude Saco II	0,000	12	1º
São Mateus	0,000	12	
Vila do Lixão	0,000	12	
Sítio Tanque	0,000	13	4º
Malhada Bonita	0,000	14	5º
Catalunha da Serra	0,000	16	6º
Riacho do Recreio	0,000	19	7º
Agroiza	0,000	20	8º
Ilha do Pontal	0,000	21	9º
Comunidade dos Martins	0,000	21	
PA Jatobá	0,000	22	11º
PA Três Conquistas	0,000	26	12º
PA Catalunha	0,000	26	
PA Malhada Real	0,000	27	14º
PA Madre Paulina	0,000	27	
Jutaí	0,000	40	18º
PA Ouro Verde	0,000	41	16º
PA Cruz do Pontal	0,000	50	17º
Sede	0,500	-	19º
Vermelhos	0,500	19	20º

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 2x 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 o 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;
- Serviço atende maior parte da área – 0,75; 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)** – Peso – 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 125 apresenta o índice de acesso ao manejo de resíduos sólidos das áreas de Lagoa Grande.

Tabela 125 – Índice de acesso ao manejo de resíduos sólidos por área de Lagoa Grande.

Local	Coleta de resíduos sólidos domiciliares (CRDO)	Coleta seletiva de recicláveis (CSR)	Serviço de varrição (SV)	IAMRS
Áreas Urbanas				
Sede	1,00	0,0	0,75	0,613
Vermelhos	0,50	0,0	0,50	0,325
Jutaí	0,50	0,0	0,00	0,250
Áreas Rurais				
Açude Saco II	0,0	0,0	1,0	0,150
São Mateus	0,0	0,0	1,0	0,150
Vila do Lixão	0,0	0,0	1,0	0,150
Sítio Tanque	0,0	0,0	1,0	0,150
Malhada Bonita	0,0	0,0	1,0	0,150
Catalunha da Serra	0,0	0,0	1,0	0,150
Riacho do Recreio	0,0	0,0	1,0	0,150
Agroiza	0,0	0,0	1,0	0,150
Ilha do Pontal	0,0	0,0	1,0	0,150
Comunidade dos Martins	0,0	0,0	1,0	0,150
PA Jatobá	0,0	0,0	1,0	0,150
PA Três Conquistas	0,0	0,0	1,0	0,150
PA Catalunha	0,0	0,0	1,0	0,150
PA Malhada Real	0,0	0,0	1,0	0,150
PA Madre Paulina	0,0	0,0	1,0	0,150
PA Ouro Verde	0,0	0,0	1,0	0,150
PA Cruz do Pontal	0,0	0,0	1,0	0,150

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 126 apresenta hierarquização das áreas de intervenção prioritária para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos.

Tabela 126 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Local	IAMRS	Distância até a sede (km)	Hierarquização
PA Cruz do Pontal	0,150	12	1º
Comunidade dos Martins	0,150	12	
Malhada Bonita	0,150	12	
Riacho do Recreio	0,150	13	4º
PA Três Conquistas	0,150	14	5º
Sítio Tanque	0,150	16	6º
Ilha do Pontal	0,150	19	7º
PA Ouro Verde	0,150	20	8º
Agroiza	0,150	21	9º
Vila do Lixão	0,150	21	
PA Madre Paulina	0,150	22	11º
PA Malhada Real	0,150	26	12º
PA Jatobá	0,150	26	13º
PA Catalunha	0,150	27	14º
Catalunha da Serra	0,150	27	
São Mateus	0,150	41	16º
Açude Saco II	0,150	50	17º
Jutaí	0,250	40	18º
Vermelhos	0,325	19	19º
Sede	0,613	53	20º

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 termo 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; e
- Com 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:

- Via sem pavimentação – 0,0;
- Via com pavimentação comprometida – 0,5; e
- Via pavimentada em boas condições – 1,0.

Rede de Galerias de Microdrenagem Existente (MD)

Ainda que atualmente o município de Lagoa Grande 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 fara parte das ações do plano:

- Sem galerias – 0,0;
- Até 50% da via com galeria – 0,30;
- Entre 51% e 70 da via com galeria – 0,50; e
- De 71 a 100% da via 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 0,70;
- Pavimentação existente – **(PE)** – Peso 0,2; e
- Rede de galerias de microdrenagem existente – **(MD)** – Peso 0,1.

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:

$$IADU = (PC \times 0,7) + (PE \times 0,20) + (MD \times 0,10)$$

A Tabela 127 apresenta o índice de acesso a drenagem urbana e a hierarquização das áreas de intervenção prioritárias em termos de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Tabela 127 – Índice de acesso a drenagem urbana e hierarquização de áreas de intervenção prioritária em Lagoa Grande.

Local	Pontos críticos (PC)	Pavimentação existente (PV)	Rede de galerias de microdrenagem (MD)	IADU	Hierarquização
Rua Oeste	0,0	0,00	0,0	0,00	1º
Rua Tancredo Neves	0,0	0,0	0,0	0,00	2º
Demais vias da sede	1	0	0	0,70	3º

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: Vila do Lição, distrito de Jutai e São Mateus; para os serviços de esgotamento sanitário são: Açude Saco II, São Mateus e Vila do Lixão; nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são localidades prioritárias: PA Cruz do Pontal, Comunidade dos Martins e Malhada Bonita. Com relação ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, a prioridade é o ponto crítico localizado na sede municipal nas Ruas Oeste e Tancredo.

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 LAGOA GRANDE – PE



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 LAGOA GRANDE – PE



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 Lagoa Grande - PE
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, Esp.)	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	27/06/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
01	30/05/2018	Produto 3	DMC	HRN	HRN
00	20/03/2018	Produto 3	BGC	DMC	HRN
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LAGOA GRANDE - PE				
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 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 Lagoa Grande**, 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 quatros 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 Lagoa Grande**. 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.....	xvii
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>33</i>
10.1.2. <i>Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....</i>	<i>40</i>
<i>Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana....</i>	<i>40</i>
<i>Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Rural</i>	<i>63</i>
10.2. <i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Esgotamento Sanitário</i>	<i>79</i>
10.2.1. <i>Programa de Ações Imediatas</i>	<i>81</i>
<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário</i>	<i>81</i>
<i>Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal</i>	<i>90</i>
10.2.2. <i>Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....</i>	<i>95</i>
<i>Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....</i>	<i>95</i>
<i>Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto</i>	<i>112</i>
<i>Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário</i>	<i>117</i>
10.3. <i>Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	<i>122</i>
10.3.1. <i>Programa de Ações Imediatas</i>	<i>123</i>
<i>Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.....</i>	<i>123</i>
<i>Programa de Coleta Seletiva</i>	<i>131</i>
<i>Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.....</i>	<i>142</i>
10.3.2. <i>Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....</i>	<i>148</i>
<i>Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.....</i>	<i>148</i>
<i>Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.....</i>	<i>156</i>
<i>Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos</i>	<i>165</i>
<i>Programa de Limpeza Urbana</i>	<i>176</i>
<i>Programa de Educação Ambiental.....</i>	<i>180</i>

<i>Programa de Participação Social</i>	187
<i>Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos</i>	191
10.4. Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana 196	
10.4.1. Programa de Ações Imediatas	197
<i>Programa de Gestão de Drenagem Urbana</i>	197
10.4.2. Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....	200
<i>Programa de Pavimentação</i>	200
<i>Programas de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem</i>	203
10.5. Programas, Projetos e Ações de Desenvolvimento Institucional, Jurídico e Socioeconômico 207	
10.5.1. Programas de Ações Imediatas	208
<i>Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico</i>	208
<i>Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade</i>	217
10.5.2. Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo.....	222
<i>Programa de Direito à Cidade</i>	222
<i>Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida</i>	226
<i>Programa de Sustentabilidade Ambiental</i>	229
10.6. Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações	231
10.7. Considerações Finais.....	251
11. VIABILIDADE ECONÔMICA E FONTE DE RECURSOS	252
11.1. Análise da Viabilidade Financeira Conforme Projeção Populacional	257
11.2. Fontes de Recursos Internas	264
11.2.1. Plano Plurianual	264
11.2.2. Tarifa da Prestação de Serviços	265
11.3. Fontes de Recursos Externas	269
11.3.1. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	269
11.3.2. Bancos de Fomento Público	270
11.3.3. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)	270
11.3.4. Ministério do Meio Ambiente (MMA)	271
11.3.5. Ministério das Cidades (MCIDADES).....	271
11.3.6. Parcerias Público-Privadas (PPPs).....	272
11.3.7. Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS)	273
11.4. Considerações Finais.....	275
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	276
12.1. Serviços de Abastecimento de Água Potável	277
12.2. Serviços de Esgotamento Sanitário	278
12.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos dos Serviços de Saúde	278
12.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	279

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	280
APÊNDICE A – RELATÓRIO DA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O GT-PMSB	290
APÊNDICE B – RELATÓRIO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS DE DIVULGAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB.....	294
<i>Metodologia</i>	<i>294</i>
<i>Mobilização Social e Estratégia de Divulgação</i>	<i>295</i>
<i>Audiência da sede de Lagoa Grande – 16 de julho de 2018.....</i>	<i>301</i>
Apresentação da Audiência de Lagoa Grande	303
Relatório Fotográfico da Audiência Pública da sede de Lagoa Grande	308
Ata da Audiência da sede de Lagoa Grande e Lista de Presença	309
Colocações dos Participantes da Audiência da sede de Lagoa Grande	313
<i>Considerações Finais</i>	<i>314</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 70 – Relação entre as carências programas propostos para eixo de abastecimento de água potável.....	23
Figura 71 – Curva de tendência e equação paramétrica dos valores estimados de acordo com o volume de reservatório.....	54
Figura 72 – Curva de tendência e equação paramétrica dos custos de ampliação do sistema de abastecimento de água por habitante conforme o número de habitantes.	69
Figura 73 – Fluxograma das carências e programas relacionados para o eixo de esgotamento sanitário.....	80
Figura 74 – Carências identificadas e respectivos programas.	123
Figura 75 – Carências identificadas e respectivos programas.	197
Figura 76 – Fluxograma da metodologia adotada para a hierarquização dos programas e atividades estabelecidos neste PMSB.	241
Figura 77 – Planejamento financeiro para o PMSB de Lagoa Grande.....	256
Figura 78 – Investimentos necessários para os serviços de abastecimento de água potável no horizonte de planejamento, e os recursos tarifários existentes.	268
Figura 79 – Investimentos necessários para os serviços de esgotamento sanitário no horizonte de planejamento, e os recursos tarifários existentes.	268
Figura 80 – Primeira Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	291
Figura 81 – Segunda Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	291
Figura 82 – Listas de presença das reuniões de apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.	293
Figura 83 - Cartaz utilizado para a divulgação da audiência pública.	297
Figura 84 – Frente dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	298
Figura 85 – Verso dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.	298
Figura 86 - Distribuição de cartazes e panfletos na sede de Lagoa Grande, Vermelhos e Jutai.	299
Figura 87 – Divulgação da audiência na página do CBHSF (disponível em http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-em-lagoa-grande-pe/).....	300
Figura 88 - Divulgação da audiência pública em mídia social.	301

LISTA DE TABELAS

Tabela 128 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	25
Tabela 129 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	27
Tabela 130 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.	28
Tabela 131 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.....	30
Tabela 132 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.	30
Tabela 133 – Atividades do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	34
Tabela 134 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 135 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	36
Tabela 136 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	38
Tabela 137 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	39
Tabela 138 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.....	41
Tabela 139 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	42
Tabela 140 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	43
Tabela 141 – Dados do SNIS (2016) de Lagoa Grande.	44
Tabela 142 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	45
Tabela 143 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para a sede municipal.....	46
Tabela 144 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para o distrito de Vermelhos.....	47
Tabela 145 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para o distrito de Jutai.....	48
Tabela 146 – Custos e prazo de investimento da atividade 3 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	51
Tabela 147 – Indicadores referenciais e fator de atualização para a curva de custo da construção de reservatórios.	53
Tabela 148 – Custos estimados para os reservatórios e custos de referência.....	53
Tabela 149 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.	55
Tabela 150 – Custos e prazo de investimento para a atividade 5 do Programa de Ampliação e	

Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.	57
Tabela 151 – Custos estimados para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana para a sede municipal.....	59
Tabela 152 – Custos estimados para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana para o distrito de Vermelhos.....	60
Tabela 153 – Custos estimados para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.	62
Tabela 154 – Atividades do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	64
Tabela 155 – Indicadores referenciais e fatores de atualização.....	68
Tabela 156 – Custos estimados para a ampliação de sistemas simplificados para o atendimento á comunidades rurais e custos de referência.	69
Tabela 157 – Custo estimado para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	70
Tabela 158 – 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.	71
Tabela 159 – Custos estimados da atividade 3 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.	72
Tabela 160 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	73
Tabela 161 – Custos estimados da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	74
Tabela 162 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.....	75
Tabela 163 – Custo estimado para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	76
Tabela 164 – Custos e prazo de investimento para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.....	77
Tabela 165 – Custos estimados da atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.	78
Tabela 166 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	82
Tabela 167 – Custo estimado da atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	84
Tabela 168 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.....	84
Tabela 169 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.	87
Tabela 170 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.....	87
Tabela 171 – Atividades do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.	91
Tabela 172 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.....	93
Tabela 173 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.....	93
Tabela 174 – Atividades do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	96
Tabela 175 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	98

Tabela 176 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	98
Tabela 177 – Indicadores referenciais e fator de atualização para os custos da construção do sistema de tratamento de esgoto.	100
Tabela 178 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	100
Tabela 179 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	101
Tabela 180 – Custo estimado para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	102
Tabela 181 – Custos e prazos de investimento para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	103
Tabela 182 – Custo estimado para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	105
Tabela 183 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	105
Tabela 184 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	107
Tabela 185 – Custo estimado para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	109
Tabela 186 – Custos e prazo de investimento para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	109
Tabela 187 – Custo estimado para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.	111
Tabela 188 – Custos e prazo de investimento para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	111
Tabela 189 – Atividades do Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.	113
Tabela 190 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.....	117
Tabela 191 – Atividades do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.....	118
Tabela 192 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.....	122
Tabela 193 – Atividades do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.	124
Tabela 194 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal Resíduos Sólidos.	130
Tabela 195 – Atividades do Programa de Coleta Seletiva.	132
Tabela 196 – Custos mensais de operação de galpões de triagem.....	137
Tabela 197 – Custos de operação da unidade de triagem e compostagem, por prazo de planejamento.	138
Tabela 198 – Custo total da implantação de sacos de rafia para coleta seletiva.	140
Tabela 199 – Atividades do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	143
Tabela 200 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	145
Tabela 201 – Custos estimados para a realização da atividade 2 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.	147
Tabela 202 – Atividades do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares	

Urbanos.....	149
Tabela 203 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.....	151
Tabela 204 – Atividades do Programa de Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.....	157
Tabela 205 – Custos de operação da estação de transbordo.....	159
Tabela 206 – Custos de destinação final para aterro sanitário privado.....	161
Tabela 207 – Custo estimado para a construção de um aterro sanitário de pequeno porte. ...	162
Tabela 208 – Custos estimado para a implantação e operação de um aterro de pequeno porte.....	163
Tabela 209 – Atividades do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	167
Tabela 210 – Custos e prazo de investimento para a atividade 8 do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos.....	176
Tabela 211 – Atividades do Programa de Limpeza Urbana.....	177
Tabela 212 – Atividades do Programa de Educação Ambiental.....	181
Tabela 213 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Educação Ambiental.....	184
Tabela 214 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Educação Ambiental.....	185
Tabela 215 – Listagem de centros universitários possíveis para a realização de parcerias para os cursos de educação ambiental.....	186
Tabela 216 – Atividades do Programa de Participação Social.....	188
Tabela 217 – Atividades do Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	192
Tabela 218 – Atividades do Programa de Gestão de Drenagem Urbana.....	198
Tabela 219 – Atividades do Programa de Pavimentação.....	201
Tabela 220 – Custos de pavimentação para a sede de Lagoa Grande.....	203
Tabela 221 – Atividades do Programa de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem.....	204
Tabela 222 – Custos com sistemas de drenagem estimados para as áreas suscetíveis a alagamentos em Lagoa Grande.....	207
Tabela 223 – Atividades do Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	209
Tabela 224 – Custo com as revisões do Plano Municipal de Saneamento de Lagoa Grande. .	216
Tabela 225 – Atividades do Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade.....	218
Tabela 226 – Atividades do Programa de Direito à Cidade.....	224
Tabela 227 – Atividades do Programa de Direito à Saúde e Qualidade de Vida.....	227
Tabela 228 – Atividades do Programa de Sustentabilidade Ambiental.....	230
Tabela 229 – Programas, projetos e ações estabelecidos para o PMSB de Lagoa Grande.....	232
Tabela 230 – Hierarquização estabelecida para os programas e atividades do PMSB de Lagoa Grande.....	242
Tabela 231 – Custos totais referentes aos serviços de abastecimento de água potável.....	253
Tabela 232 – Custos totais referentes aos serviços de esgotamento sanitário.....	253
Tabela 233 – Custos totais referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	254
Tabela 234 – Custos totais referentes ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	255
Tabela 235 – Custos totais referentes ao desenvolvimento institucional, jurídico e	

socioeconômico.	256
Tabela 236 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Lagoa Grande para a área rural.	260
Tabela 237 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Lagoa Grande para a área urbana.	262
Tabela 238 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos referentes ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.	263
Tabela 239 – Projeção da arrecadação por meio das taxas de cobrança dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de Lagoa Grande.....	267

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
ADMA	Agência Municipal de Defesa do Meio Ambiente
ANA	Agência Nacional de Águas
ARPA	Programa Áreas Protegidas da Amazônia
ARPE	Agência de Regulação dos Serviços Delegados do Estado de Pernambuco
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
CEF	Caixa Econômica Federal
CID-10	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEMA	Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
COMRio	Consórcio Intermunicipal do Vale do São Francisco
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
DIREC	Diretoria Colegiada
DENSP	Departamento de Engenharia de Saúde Pública
EA	Educação Ambiental
EAD	Ensino à Distância
EDUCARES	Estratégia Nacional de Educação Ambiental e Comunicação Social na Gestão de Resíduos Sólidos
EPCs	Equipamentos de Proteção Coletiva
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
FAS	Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Social
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social

FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GT-PMSB	Grupo de Trabalho de Elaboração do PMSB
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituições de Ensino Superior
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDA	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
NAP	Núcleo de Articulação de Programa
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PE	Pernambuco
PEV	Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
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
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
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SENAC	Serviço Industrial de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Industrial de Aprendizagem Industrial
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
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
SISMUMA	Sistema Municipal de Meio Ambiente

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	Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UD	Unidade de Descrição
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
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 tem 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 Lagoa Grande 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; e
- Os interesses, prioridades e necessidades identificadas pelos próprios municípios por meio da realização de audiências.

Nesse sentido, o planejamento estratégico do PMSB de Lagoa Grande 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 o eixo de abastecimento de água potável. O fluxograma apresentado na Figura 70 apresenta a relação entre as carências e os programas propostos para esse eixo.

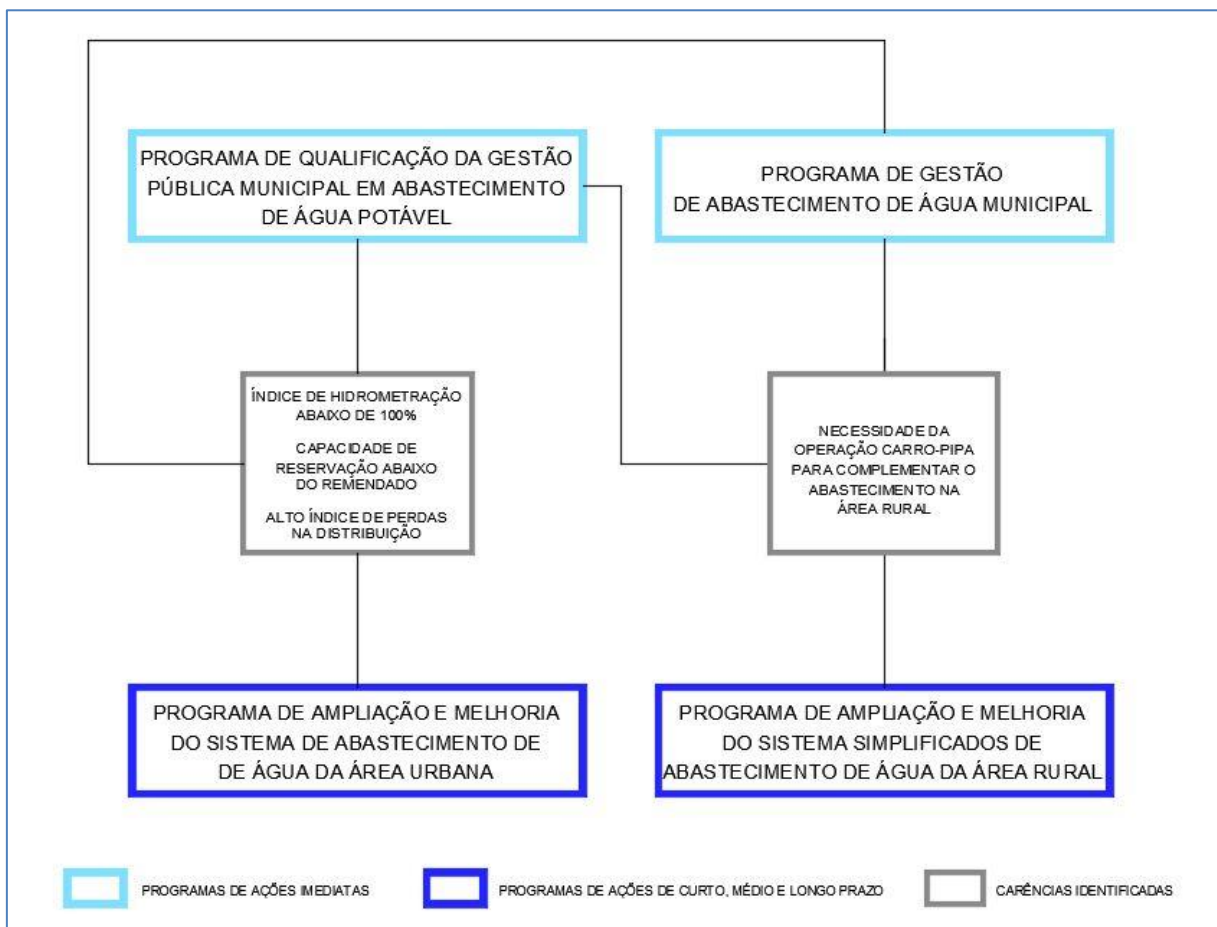


Figura 70 – Relação entre as carências programas propostos para eixo de abastecimento de água potável.

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 no município de Lagoa Grande, 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 Lagoa Grande, a gestão dos sistemas de abastecimento de água na área urbana é de responsabilidade da COMPESA e da prefeitura, por meio de gestão associada. A gestão do abastecimento de água da área 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 128 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 128 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 2.060,00	-	R\$ 2.060,00	R\$ 4.120,00
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 Infraestrutura e Meio Ambiente	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 Infraestrutura e Meio Ambiente; COMPESA	-	-	-	-
4. Capacitação técnica 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 Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-

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:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$8.240,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **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 Lagoa Grande, a prestação de serviços de abastecimento de água potável é realizada pela COMPESA, enquanto a regulação e a fiscalização dos serviços é realizada pela Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE). Assim, esta ação tem por finalidade capacitar a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente visando a obtenção de conhecimento a respeito da operação, regulação e fiscalização dos serviços.

Sugere-se que um representante da COMPESA e um representante da ARPE estejam presentes no município para realizar o treinamento da equipe técnica sobre os temas citados anteriormente. Cada entidade (COMPESA e ARPE) deverá apresentar à equipe técnica os procedimentos necessários para a operação, regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água potável. Desta forma, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente entenderá as responsabilidades de cada parte envolvida na prestação dos serviços e a boa gestão do abastecimento de água potável será garantida. Esta atividade deverá ser realizada no prazo imediato para, pelo menos, dois representantes da

equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente.

Posteriormente, as informações de operação, regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água potável poderão ser repassadas internamente para os demais integrantes da equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente. 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:**

Para a realização da capacitação técnica dos profissionais a respeito da operação, regulação e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água potável, prevê a presença de um representante da COMPESA localizada no próprio município, um representante da ARPE – cuja sede está situada em Recife, o deslocamento que inclui a passagem de avião até o aeroporto localizado mais próximo (Petrolina/PE), e o restante do trajeto de automóvel. Além disso, são incluídos os custos de hospedagem e alimentação. Para a realização da capacitação, a prefeitura de Lagoa Grande pode dispor de uma sala de reuniões para que ocorra a ação. O detalhamento dos custos está na Tabela 129.

Tabela 129 – Custos estimados da atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Representante da COMPESA	nº	1	NA	NA
Deslocamento do representante da COMPESA	km	-	-	-
Representante da ARPE	nº	1	NA	NA
Deslocamento do representante da ARPE	Passagem de ida e volta	2	350,00	700,00
Automóvel para deslocamento do representante da ARPE	km	110	5,00	550,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	2	270	810,00
Espaço para capacitação	Sala de reuniões	1	NA	NA
Total				2.060,00

Nota: NA (não se aplica).

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que esse treinamento seja realizado logo no início da implementação do PMSB e que seja repetido a cada quatro anos, seguindo o prazo máximo de revisão do mesmo. Assim, os custos foram estimados considerando o mesmo valor investido por período do horizonte de planejamento (Tabela 130).

Tabela 130 – 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 estimado
Imediato	2018	R\$2.060,00
	2019	-
Curto	2020	-
	2021	-
Médio	2022	-
	2023	R\$2.060,00
	2024	-
	2025	-
Longo	2026	-
	2027	-
	2028	R\$2.060,00
	2029	-
	2030	-
	2031	-
	2032	-
	2033	R\$2.060,00
	2034	-
	2035	-
	2036	-
2037	-	
Total de investimentos:		R\$8.240,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 131.

Tabela 131 – Custos estimados da atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Abastecimento de Água Potável.

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 132).

Tabela 132 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 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	-

Prazo	Ano	Custo
Médio	2022	-
	2023	R\$7.118,20
	2024	-
	2025	-
Longo	2026	-
	2027	-
	2028	R\$7.118,20
	2029	-
	2030	-
	2031	-
	2032	-
	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;
- **Responsáveis:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, COMPESA;
- **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 Lagoa Grande, as informações são fornecidas pela COMPESA para a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, a qual faz o preenchimento anual de 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 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:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 públicos de abastecimento de água 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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Prefeitura, e a gestão das estruturas de abastecimento de água das áreas urbanas é realizada pela COMPESA com o apoio da ARPE (responsável pela regulação e fiscalização). 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 133 apresenta o 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 133 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente	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 Infraestrutura e Meio Ambiente		R\$ 29.612,20		
3. Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-

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 será analisado a seguir.

Atividade 1: Atualizar e mapear a demanda de água das localidades rurais em situação crítica de abastecimento de água.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** 22.921,60;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 134, 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 134 – 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 135 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 1 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Tabela 135 – 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:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$29.612,20;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme levantamento apresentado no Diagnóstico, a prefeitura tem pouca documentação técnica organizada 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 onde não há atuação da COMPESA, concessionária para os serviços prestados na sede municipal e distrito de Vermelhos. Desta forma, é atividade da prefeitura municipal garantir a gestão adequada das formas de abastecimento nas localidades rurais e distrito de Jutaí.

Para subsidiar o planejamento de ações nos sistemas de abastecimento de água nas comunidades rurais são necessárias informações técnicas atualizadas como o cadastro técnico (projetos, plantas, croquis, memoriais de projeto, orçamento, 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 Infraestrutura e Meio Ambiente articular com a COMPESA (prestadora dos serviços de abastecimento de água potável na área urbana), a coleta de informações já existentes nestas entidades sobre a demanda, formas de atendimento, além de informações técnicas citadas anteriormente. Com o cadastro técnico quantitativo e qualitativo das estruturas que se referem ao abastecimento de água potável, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria entre em contato com a COMPESA para solicitar as informações em relação às estruturas de abastecimento de água na área urbana. Desta forma, a Prefeitura Municipal garantirá a boa gestão dos sistemas de abastecimento de água potável em Lagoa Grande.

- **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 136.

Tabela 136 – 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 137 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 2 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Tabela 137 – 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:** Imediato/Permanente;
- **Responsável:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente juntamente com o mapeamento descrito na atividade 1. Assim as informações à 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.

10.1.2. Programas de Ações 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 69,10% e o índice de hidrometração no município é de 84,8%. Desta forma, a quantidade de ligações sem hidrômetro é significativa e pode influenciar a avaliação do índice de perdas. Em relação ao atendimento, 100% da área urbana (sede municipal e distritos) é atendida com abastecimento de água potável através de rede de distribuição.

Conforme cenário normativo, espera-se manter o atendimento de 100% da população com água potável na área urbana, manter o consumo *per capita* de 70,60 L/hab.dia e reduzir o índice de perdas para 33%, atingindo a meta estabelecida pelo PLANSAB para a região Nordeste. 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 reservação.

A Tabela 138 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.

Tabela 138 – 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	COMPESA	R\$ 54.308,00			
2.Manter 100% da população da área urbana com abastecimento de água.	Projeto	COMPESA	R\$ 82.597,24	R\$ 169.729,24	R\$ 354.358,37	R\$ 1.199.117,63
3.Elaborar estudos e implantar ações para redução de perdas no sistema de abastecimento de água.	Projeto	COMPESA	R\$ 820.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 3.400.000,00
4.Ampliação da reservação de água na sede municipal.	Ação	COMPESA	R\$ 311.140,38	R\$ 311.140,38		
5.Ampliação da reservação de água no distrito de Vermelhos.	Ação	COMPESA			R\$ 510.507,00	
6.Ampliar o índice de micromedição da sede municipal.	Projeto	COMPESA	R\$ 80.713,87	R\$ 17.090,91	R\$ 35.720,00	R\$ 120.832,73
7.Monitoramento na qualidade da água de abastecimento público.	Ação	COMPESA	R\$ 43.647,94	R\$ 44.967,30	R\$ 94.050,95	R\$ 318.223,78

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade é apresentado a seguir.

Atividade 1: Elaborar estudos e projetos para melhoria e/ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$54.308,00;
- **Fonte de Recursos:** Tarifa da prestação de serviços, Prefeitura

municipal, COMPESA;

- **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 da sede municipal e distrito de Vermelhos. Dentre as informações que este estudo deve conter, alguns exemplos são:

- Avaliação do atendimento da rede coletora existente, além do estabelecimento das áreas possíveis de ampliação desta; e
- 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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 139.

Tabela 139 – 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/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/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 à curto prazo. Neste caso, a Tabela 140 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 140 – 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 estimado
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: Manter 100% da população da área urbana com abastecimento de água.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$1.805.802,48;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA;
- **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 143 apresenta a estimativa no aumento do número de ligações e

extensão da rede coletora no município. A implementação é de responsabilidade da COMPESA, considerando a gestão associada entre esta e prefeitura no que se refere os serviços de abastecimento de água potável.

- **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 141 – 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 141 – Dados do SNIS (2016) de Lagoa Grande.

Indicadores	Valores
AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água	11.455
AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	4.336
AG005 - Extensão da rede de água	55,13 km

Fonte: SNIS, 2016.

Conforme as informações apresentadas acima, sabe-se que em Lagoa Grande são estimados 2,64 habitantes por ligação e 12,72 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 por meio do fator de atualização calculado pelos indicadores do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), 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 142.

Tabela 142 – Custos estimados para a atividade 1 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

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 Lagoa Grande. Assim, estima-se que atualmente existem:

- 4.153 ligações ativas de água e 52.822 metros de rede de distribuição na sede municipal;
- 292 ligações ativas de água e 3.714 metros de rede no distrito de Jutáí; e
- 2.017 ligações ativas de água e 25.652 metros de rede de distribuição no distrito de Vermelhos.

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 143 apresenta os custos estimados para a sede municipal, a Tabela 144 apresenta os custos para o distrito de Vermelhos, e a Tabela 145 apresenta os custos estimados para o distrito de Jutai.

Tabela 143 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para a sede municipal.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Extensão da rede de distribuição	Incremento do número de ligações	Incremento da extensão da rede de distribuição	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	10.963	4.153	52.822	-	-	R\$53.121,36
	2019	11.127	4.215	53.612	62	790	
Curto	2020	11.294	4.278	54.417	63	805	R\$109.157,93
	2021	11.464	4.342	55.236	64	819	
Médio	2022	11.636	4.408	56.064	65	829	R\$227.709,26
	2023	11.810	4.473	56.903	66	838	
	2024	11.987	4.541	57.756	67	853	
	2025	12.167	4.609	58.623	68	867	
Longo	2026	12.350	4.678	59.505	69	882	R\$770.907,60
	2027	12.535	4.748	60.396	70	891	
	2028	12.723	4.819	61.302	71	906	
	2029	12.914	4.892	62.222	72	920	
	2030	13.108	4.965	63.157	73	935	
	2031	13.304	5.039	64.101	74	944	
	2032	13.504	5.115	65.065	76	964	
	2033	13.706	5.192	66.038	77	973	
	2034	13.912	5.270	67.031	78	993	
	2035	14.121	5.349	68.038	79	1.007	
	2036	14.332	5.429	69.054	80	1.017	
2037	14.547	5.510	70.090	81	1.036		
Total de investimentos:							R\$1.160.896,16

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 144 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para o distrito de Vermelhos.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Extensão da rede de distribuição	Incremento do número de ligações	Incremento da extensão da rede de distribuição	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	5.324	2.017	25.652	-	-	R\$25.912,86
	2019	5.404	2.047	26.037	30	385	
Curto	2020	5.485	2.078	26.428	31	390	R\$52.797,45
	2021	5.567	2.109	26.823	31	395	
Médio	2022	5.650	2.140	27.223	31	400	R\$110.777,48
	2023	5.735	2.172	27.632	32	410	
	2024	5.821	2.205	28.047	33	414	
	2025	5.909	2.238	28.471	33	424	
Longo	2026	5.997	2.272	28.895	33	424	R\$374.116,93
	2027	6.087	2.306	29.328	34	434	
	2028	6.178	2.340	29.767	34	438	
	2029	6.271	2.375	30.215	35	448	
	2030	6.365	2.411	30.668	36	453	
	2031	6.461	2.447	31.130	36	463	
	2032	6.558	2.484	31.598	37	467	
	2033	6.656	2.521	32.070	37	472	
	2034	6.756	2.559	32.552	38	482	
	2035	6.857	2.597	33.038	38	487	
	2036	6.960	2.636	33.535	39	496	
2037	7.064	2.676	34.036	39	501		
Total de investimentos:							R\$563.604,72

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 145 – Custos estimados para a atividade 2 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana para o distrito de Jutaí.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Extensão da rede de distribuição	Incremento do número de ligações	Incremento da extensão da rede de distribuição	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	771	292	3.715	-	-	R\$3.563,02
	2019	782	296	3.768	4	53	
Curto	2020	794	301	3.826	5	58	R\$7.773,86
	2021	806	305	3.883	5	58	
Médio	2022	818	310	3.941	5	58	R\$15.871,63
	2023	830	314	3.999	5	58	
	2024	843	319	4.062	5	63	
	2025	855	324	4.120	5	58	
Longo	2026	868	329	4.182	5	63	R\$54.093,10
	2027	881	334	4.245	5	63	
	2028	894	339	4.307	5	63	
	2029	908	344	4.375	5	67	
	2030	921	349	4.438	5	63	
	2031	935	354	4.505	5	67	
	2032	949	359	4.572	5	67	
	2033	963	365	4.640	5	67	
	2034	978	370	4.712	6	72	
	2035	992	376	4.780	5	67	
	2036	1.007	381	4.852	6	72	
	2037	1.022	387	4.924	6	72	
Total de investimentos:							R\$81.301,60

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Elaborar estudos e implantar ações para redução de perdas no sistema de abastecimento de água.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$7.220.000,00;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA;
- **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 Lagoa Grande era de 69,10%. Espera-se, até o fim do horizonte do planejamento deste PMSB, reduzir as perdas para 33%. Neste contexto, o objetivo desta atividade é reduzir os níveis atuais de perda de água tratada no sistema distribuidor e consequentemente reduzir as despesas de operação.

Conforme estabelecido no contrato entre o município de Lagoa Grande e o estado de Pernambuco, por meio da COMPESA, o estado de Pernambuco dará apoio técnico e operacional para os serviços de abastecimento de água potável. Uma destas formas de apoio é a elaboração, de forma direta ou contratada, de estudos técnicos que envolvam a melhoria dos serviços prestados para a garantia do atendimento à demanda. Neste sentido, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente entrar em contato com a COMPESA para a elaboração do estudo técnico que tenha como objetivo a redução do índice de perdas de água tratada nos sistemas de distribuição. Após a elaboração do estudo, a COMPESA poderá realizar as ações necessárias levantadas no estudo para o atendimento às metas de índice de perdas na distribuição.

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 a diminuição 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 em 25% da rede de distribuição por ano. Assim, todo o sistema de abastecimento de água da área urbana será verificado – quanto à existência de vazamentos – a cada quatro anos.

Além da eliminação de vazamentos, também é necessário que se faça fiscalização e monitoramento no sentido de reduzir ligações clandestinas de água. No decorrer da adutora de abastecimento de água de Lagoa Grande, 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 COMPESA fazer vistorias periódicas para eliminação das ligações clandestinas na adutora de abastecimento de água.

Para a minimização 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 Infraestrutura e Meio Ambiente.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

De acordo com a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), em 2017, estimou-se que eram necessários R\$200.000,00 para a redução de 1% do índice de perdas na distribuição. Desta forma, esse valor será tomado como base para a estimativa dos custos da redução de perdas em Lagoa Grande. A Tabela 146 apresenta os custos para a redução de perdas na distribuição para o sistema de abastecimento de água do município.

Tabela 146 – Custos e prazo de investimento da atividade 3 do programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Prazo	Ano	Índice de perdas na distribuição (%)	Redução no índice de perdas na distribuição (%)	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	69,10%	-	R\$820.000,00
	2019	65,00%	4,10%	
Curto	2020	60,00%	5,00%	R\$2.000.000,00
	2021	55,00%	5,00%	
Médio	2022	53,00%	2,00%	R\$1.000.000,00
	2023	52,00%	1,00%	
	2024	51,00%	1,00%	
	2025	50,00%	1,00%	
Longo	2026	49,00%	1,00%	R\$3.400.000,00
	2027	47,00%	2,00%	
	2028	45,00%	2,00%	
	2029	42,00%	3,00%	
	2030	40,00%	2,00%	
	2031	37,00%	3,00%	
	2032	35,00%	2,00%	
	2033	33,00%	2,00%	
	2034	33,00%	-	
	2035	33,00%	-	
	2036	33,00%	-	
2037	33,00%	-		
Total de investimentos:				R\$7.220.000,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 4: Ampliação da reservação de água na sede municipal.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$622.280,76;
- **Fonte de Recursos:** Tarifa da prestação de serviços, COMPESA, CODEVASF, Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Diferente do que acontece no distrito de Jutaí, na sede municipal se observa a deficiência de reservação de água potável, que atualmente é de 150 m³. Para o atendimento da demanda necessária, de acordo com a projeção populacional e com o cenário normativo, é necessário que a reservação na sede municipal seja aumentada para 410 m³. Isso implica em um aumento de 260 m³ na reserva de água potável para a sede. Ainda, a Tabela 37 mostra que essa necessidade de reservação se dá desde o início do horizonte de planejamento. Portanto, sugere-se que os investimentos para esta ampliação sejam realizados no imediato e curto prazo.

Sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente articular com a COMPESA a elaboração de um projeto executivo e licitação para a realização das obras necessárias.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para estimar o custo, foi necessário realizar o levantamento de informações de em licitações de obras semelhantes. Não foram identificadas licitações de obras semelhantes realizadas pela CODEVASF, as quais seriam mais indicadas para o desenvolvimento desta atividade por pertencerem ao mercado regional. Assim, recorreu-se ao banco de dados de licitações para a construção de reservatórios no estado do Paraná, por meio do portal da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), quais sejam:

- Concorrência Nacional CN nº 218/2013, ampliação do sistema de abastecimento de água da sede municipal de Toledo (PR), entre outras, a implantação de reservatório apoiado em concreto armado com capacidade de 500 m³, no valor licitado de R\$641.189,00 (fevereiro de 2013); e
- Concorrência Nacional CN nº 18/2015, ampliação do sistema de abastecimento de água da sede municipal de Foz do Iguaçu (PR), entre outras, a implantação dos seguintes reservatórios apoiados em concreto armado: 1.000 m³ no valor de R\$876.432,00, 2.850 m³ no valor de R\$1.982.161,37 e 6.000 m³ no valor de R\$4.355.094,47 (janeiro de 2015).

Com base nas licitações apresentadas, foi elaborada curva de custo considerando os 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 do Paraná. Os indicadores de referência, assim como o memorial de cálculo são apresentados na Tabela 147.

Tabela 147 – Indicadores referenciais e fator de atualização para a curva de custo da construção de reservatórios.

Mês/ano	Indicador SINAPI	Fator de atualização
Fevereiro/2013	429,48 (a)	$c/a = 1,20558$
Fevereiro/2015	445,47 (b)	$c/b = 1,16231$
Fevereiro/2018	517,77 (c)	-

Fonte: SINAPI, 2018.

Desta forma, para estimar os custos de 2018, os custos de referência de 2013 e 2015 foram multiplicados pelo fator de atualização para cada reservatório licitado. Os valores atualizados são apresentados na Tabela 148.

Tabela 148 – Custos estimados para os reservatórios e custos de referência.

Capacidade (m ³)	Custo atualizado (R\$)	Custo de referência (R\$)
500	773.005,13	641.189,00
1.000	1.018.683,60	876.432,00
2.850	2.303.881,29	1.982.161,37
6.000	5.061.959,54	4.355.094,47

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com os valores de custo de construção de reservatórios de concreto armado atualizados para o ano de 2018, foi elaborada a curva de tendência de custo (Figura 71) e respectiva equação paramétrica.

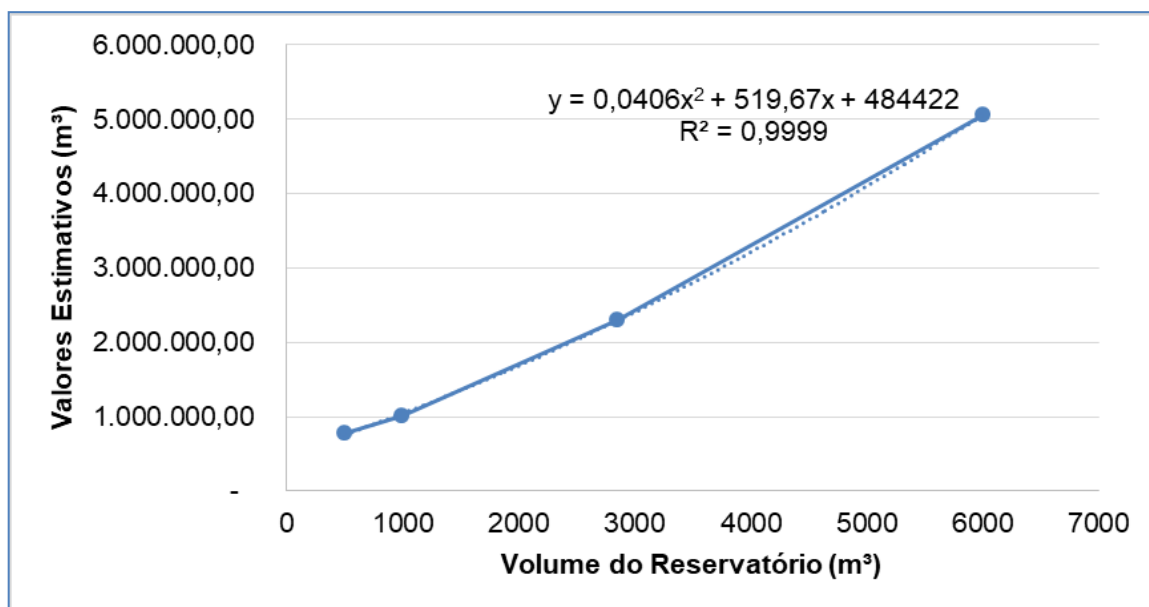


Figura 71 – Curva de tendência e equação paramétrica dos valores estimados de acordo com o volume de reservatório.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

É possível estimar o custo para a construção de um reservatório de 260 m³ através da equação paramétrica:

$$y = 0,0406x^2 + 519,67x + 484422$$

Onde:

y = Valor estimado para a construção do reservatório (m³);

x = volume do reservatório (m³).

Memorial de Cálculo de y:

$$y = 0,0406(260)^2 + 519,67(260) + 484422$$

$$y = R\$622.280,76$$

Como demonstrado no cenário normativo, a ampliação da reserva para a sede municipal é necessária no prazo imediato. A fim de garantir a viabilidade

econômica desta atividade, os custos foram distribuídos no prazo imediato e curto, estimando o mesmo investimento anual. Desta forma os custos por período do horizonte de planejamento (Tabela 149).

Tabela 149 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	R\$311.140,38
	2019	
Curto	2020	R\$311.140,38
	2021	
Médio	2022	-
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	-
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
2037		
Total de investimentos:		R\$622.280,76

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 5: Ampliação da reservação de água no distrito de Vermelhos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$510.507,00;
- **Fonte de Recursos:** Tarifa da prestação de serviços, COMPESA,

CODEVASF, Prefeitura Municipal;

- **Descrição da Atividade:**

De mesma forma que a sede municipal, no distrito de Vermelhos se observa a deficiência de reservação de água potável, que atualmente é de 150 m³. Para o atendimento da demanda necessária, de acordo com a projeção populacional e com o cenário normativo, é necessário que a reservação na sede municipal seja aumentada para 200 m³. Isso implica em um aumento de 50 m³ na reserva de água potável para a sede. Ainda, a Tabela 38 mostra que essa necessidade de reservação se dá desde o início do horizonte de planejamento. Portanto, sugere-se que os investimentos para esta ampliação sejam realizados no médio prazo, visto que neste período a necessidade de reservação começa a ficar mais significativa.

Sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente articular com a COMPESA a elaboração de um projeto executivo e licitação para a realização das obras necessárias.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

É possível estimar o custo para a construção de um reservatório de 50 m³ por meio da equação paramétrica calculada na metodologia da atividade anterior:

$$y = 0,0406x^2 + 519,67x + 484422$$

Onde:

y = Valor estimado para a construção do reservatório (m³);

x = volume do reservatório (m³).

Memorial de Cálculo de y:

$$y = 0,0406(50)^2 + 519,67(50) + 484422$$

$$y = R\$510.507,00$$

Como demonstrado no cenário normativo, a ampliação da reservação para a sede municipal é necessária no prazo imediato, sendo mais significativa no médio e longo prazo. A fim de garantir a viabilidade econômica desta atividade, a construção

do reservatório foi estimada à médio prazo. Desta forma os custos por período do horizonte de planejamento (Tabela 150).

Tabela 150 – Custos e prazo de investimento para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água Potável da Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	-
	2019	
Curto	2020	-
	2021	
Médio	2022	R\$510.507,00
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	-
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
2037		
Total de investimentos:		R\$510.507,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 6: Ampliar o índice de micromedição do sistema de abastecimento de água do município.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável:** COMPESA;
- **Custos:** R\$254.357,51;
- **Fonte de Recursos:** Tarifa da prestação de serviços, COMPESA,

CODEVASF, Prefeitura Municipal;

- **Descrição da Atividade:**

De acordo com informações do SNIS (2016), a área urbana atendida com abastecimento de água contabilizava 4.336 ligações ativas e 3.747 ligações micro medidas. Desta forma, propõe-se a instalação da micromedição para alcançar o índice de 100% de hidrometração.

A instalação da micromedição deverá ser realizada para a quantidade de ligações existentes e posteriormente, conforme o aumento no número de ligações previstas com o aumento da população na sede municipal. Para a contratação deste serviço, sugere-se que a administração pública faça licitação prevendo a ampliação da rede coletora e ligações prediais (atividade anterior) em conjunto com as instalações de micromedição.

De acordo com informações do SNIS (2016), a área urbana atendida com abastecimento de água contabilizava 4.336 ligações ativas e 3.747 ligações micromedidas. A diferença é o montante de ligações ativas sem hidrômetro, ou seja, aproximadamente 13%. Desta forma, pode-se estimar os investimentos com base em novas ligações instaladas de acordo com a projeção populacional.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para estimar o custo do investimento em micromedição, visando aumentar o índice de hidrometração e manter em 100%, foi considerada a taxa de implantação de ramal predial de água com instalação de hidrômetro, com qualquer perfil de consumo, no valor unitário de R\$90,24 (valor constante no portal da empresa responsável pela gestão do sistema de abastecimento de água – COMPESA (2018)).

Assim, de acordo com a projeção populacional e com o número de ligações ativas, a Tabela 151 (sede municipal) e a Tabela 152 (distrito de Vermelhos) apresenta os custos estimados. Considerou-se a necessidade de instalar a micromedição para aproximadamente 13% do número de ligações, conforme

informações do SNIS (2016).

Tabela 151 – Custos estimados para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana para a sede municipal.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Incremento do número de ligações	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	10.963	4.153	540	R\$54.321,40
	2019	11.127	4.215	62	
Curto	2020	11.294	4.278	63	R\$11.519,27
	2021	11.464	4.342	64	
Médio	2022	11.636	4.408	65	R\$24.029,82
	2023	11.810	4.473	66	
	2024	11.987	4.541	67	
	2025	12.167	4.609	68	
Longo	2026	12.350	4.678	69	R\$81.352,73
	2027	12.535	4.748	70	
	2028	12.723	4.819	71	
	2029	12.914	4.892	72	
	2030	13.108	4.965	73	
	2031	13.304	5.039	74	
	2032	13.504	5.115	76	
	2033	13.706	5.192	77	
	2034	13.912	5.270	78	
	2035	14.121	5.349	79	
	2036	14.332	5.429	80	
2037	14.547	5.510	81		
Total de investimentos:					R\$171.223,22

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 152 – Custos estimados para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana para o distrito de Vermelhos.

Prazo	Ano	População urbana atendida com abastecimento de água	Número de ligações	Incremento do número de ligações	Custo estimado por prazo
Imediato	2018	5.324	2.017	262	R\$26.392,47
	2019	5.404	2.047	30	
Curto	2020	5.485	2.078	31	R\$5.571,64
	2021	5.567	2.109	31	
Médio	2022	5.650	2.140	31	R\$11.690,18
	2023	5.735	2.172	32	
	2024	5.821	2.205	33	
	2025	5.909	2.238	33	
Longo	2026	5.997	2.272	33	R\$39.480,00
	2027	6.087	2.306	34	
	2028	6.178	2.340	34	
	2029	6.271	2.375	35	
	2030	6.365	2.411	36	
	2031	6.461	2.447	36	
	2032	6.558	2.484	37	
	2033	6.656	2.521	37	
	2034	6.756	2.559	38	
	2035	6.857	2.597	38	
	2036	6.960	2.636	39	
2037	7.064	2.676	39		
Total de investimentos:					R\$83.134,28

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 7: Monitoramento na qualidade da água de abastecimento público.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$500.889,97;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA;
- **Descrição da Atividade:**

Para o monitoramento da qualidade da água fornecida para abastecimento público, deve-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 COMPESA 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 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 Lagoa Grande – 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 Lagoa Grande, é de R\$1,33 – este já corrigido pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para 2018. Sendo assim, a Tabela 153 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 153 – Custos estimados para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana.

Ano	Sede municipal	Distrito de Vermelhos	População urbana	Custo anual	Custo por prazo de investimento
2018	10.963	5.324	16.287	R\$21.661,71	R\$43.647,94
2019	11.127	5.404	16.531	R\$21.986,23	
2020	11.294	5.485	16.779	R\$22.316,07	R\$44.967,30
2021	11.464	5.567	17.031	R\$22.651,23	
2022	11.636	5.650	17.286	R\$22.990,38	R\$94.050,95
2023	11.810	5.735	17.545	R\$23.334,85	

Ano	Sede municipal	Distrito de Vermelhos	População urbana	Custo anual	Custo por prazo de investimento
2024	11.987	5.821	17.808	R\$23.684,64	
2025	12.167	5.909	18.076	R\$24.041,08	
2026	12.350	5.997	18.347	R\$24.401,51	R\$318.223,78
2027	12.535	6.087	18.622	R\$24.767,26	
2028	12.723	6.178	18.901	R\$25.138,33	
2029	12.914	6.271	19.185	R\$25.516,05	
2030	13.108	6.365	19.473	R\$25.899,09	
2031	13.304	6.461	19.765	R\$26.287,45	
2032	13.504	6.558	20.062	R\$26.682,46	
2033	13.706	6.656	20.362	R\$27.081,46	
2034	13.912	6.756	20.668	R\$27.488,44	
2035	14.121	6.857	20.978	R\$27.900,74	
2036	14.332	6.960	21.292	R\$28.318,36	
2037	14.547	7.064	21.611	R\$28.742,63	
Total de investimentos					

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Rural

Os sistemas simplificados de abastecimento de água não tem ligação com os sistemas da área urbana. São independentes e abastecem vários povoados. Alguns são muito antigos e com capacidades extrapoladas de produção, reservação, tratamento e distribuição. Considerando esse contexto, 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 com melhorias de baixo custo num raio de ação de 1 km e viáveis economicamente.

Objetivo:

- Melhorar o sistema simplificado de abastecimento de água na área rural, ampliando a capacidade de atendimento por demanda de água.

A Tabela 154 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. O detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para seu desenvolvimento é apresentado na sequência.

Tabela 154 – 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 microsistemas rurais.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura 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 e Meio Ambiente		R\$ 920.836,32	R\$ 1.841.672,63	
3. Realizar a inspeção revitalização de poços (particulares e públicos).	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura 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 Infraestrutura 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 Infraestrutura e Meio Ambiente		R\$ 49.940,00		
6. Estabelecer programa de monitoramento de qualidade de água nas fontes de captação de microsistemas rurais de fontes unitárias.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **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 artesanais, 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 e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$2.762.508,95;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

O objetivo desta atividade é executar melhorias nos sistemas de abastecimento de água da área rural, ampliando o atendimento para domicílios

situados num raio de 1 km, interligando aos sistemas simplificados rurais ou urbanos. Considera-se como público alvo a população de aglomerados rurais com forma de abastecimento de água atual identificadas como “abastecimento de água da chuva armazenada em cisternas” e “outros” no último Censo Demográfico (IBGE, 2010) situadas dentro de um raio de ação de 1 km de adutoras existentes no município. Estima-se que cerca de 4.953 habitantes poderão ser atendidos. As áreas a serem contempladas poderão ser definidas através das atividades de mapeamento de demanda sugeridas no Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Considerando que a prefeitura não executa obras deste tipo, estas deverão ser objeto de contratação de empresa qualificada para a ampliação do sistema simplificado de abastecimento de água potável. Sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente a realização de processo licitatório para a contratação de empresa.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a estimativa do custo total deste programa foi utilizada uma curva de custos juntamente com a devida equação paramétrica, conforme metodologia apresentada no programa anterior. Para a ampliação do sistema simplificado, a curva paramétrica foi calculada considerando orçamentos de licitação da CODEVASF, de mesmo nível, disponíveis no sítio eletrônico da companhia, 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.
 - Atendimento das comunidades rurais de Bom Jesus, Malhada Grande e Taboa no valor total de R\$819.023,83 (junho de 2008). População beneficiada em 2029 de 488 habitantes e custo médio de R\$1.678,33 por habitante; e
 - Atendimento das comunidades rurais de Cruzinha, Paus Pretos, Jatobá, Lagoa Vermelha, Pé De Areia, Teixeira e Ibozinho no valor total de R\$1.163.276,41 (junho de 2008). População beneficiada em 2029 de 807 habitantes e custo médio de

R\$1.441,48 por habitante; e

- 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). População beneficiada em 2029 de 13.170 habitantes e custo médio de R\$683,81 por habitante.

Com base nas informações apresentadas, foi elaborada uma curva de custo atualizada para valores de fevereiro de 2018. Esta atualização considera a variação dos indicadores referenciais do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para os estados da Bahia e de Pernambuco. Os indicadores de referência, assim como o memorial de cálculo são apresentados na Tabela 155.

Tabela 155 – 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.

Os custos de referência de 2008 e 2009 foram multiplicados pelo fator de atualização de forma a estimá-los para 2018. Os valores atualizados são apresentados na Tabela 156.

Tabela 156 – 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 de sistemas simplificados para o abastecimento de comunidades rurais atualizados para o ano de 2018, foi elaborada a curva de tendência de custo (Figura 72) e respectiva equação paramétrica.

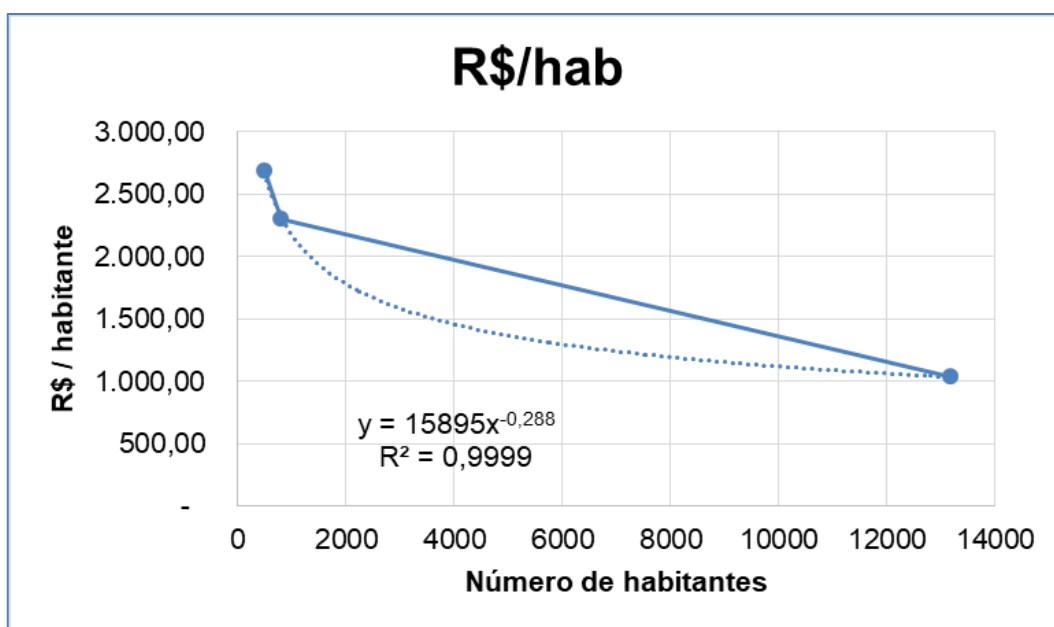


Figura 72 – Curva de tendência e equação paramétrica dos custos de ampliação do sistema de abastecimento de água por habitante conforme o número de habitantes.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

É possível estimar o custo por habitante para a construção de sistemas simplificados através da equação paramétrica:

$$y = 15895x^{-0,288}$$

Onde:

y = Custo estimado por habitante para a construção de sistemas simplificados;

x = número de habitantes.

Memorial de Cálculo de y :

$$y = 15895(1.400)^{-0,288}$$

$$y = R\$1.973,22$$

Desta forma, sabendo que o custo estimado por habitante para a construção de sistemas simplificados é de R\$1.973,22, e que a estimativa de habitantes que serão atendidos com a ampliação do sistema de abastecimento de água é de 1.400 pessoas, a Tabela 157 apresenta o valor total estimado desta atividade.

Tabela 157 – Custo estimado para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

Número de habitantes	Custo por habitante (R\$/hab.)	Valor total (R\$)
1.400	1.973,22	R\$2.762.508,95

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Sugere-se que tais investimentos sejam realizados no curto e médio prazo do horizonte de planejamento. Os custos foram divididos por ano, estimando o mesmo valor investido anualmente e por período do horizonte de planejamento (Tabela 158).

Tabela 158 – 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 estimado
Imediato	2018	-
	2019	
Curto	2020	R\$920.836,32
	2021	
Médio	2022	R\$1.841.672,63
	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\$2.762.508,95

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$36.647,60;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **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. Após o levantamento destas informações, a prefeitura municipal deverá realizar a manutenção necessária nos poços de captação de água.

- **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 159.

Tabela 159 – Custos estimados da atividade 3 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 160 apresenta os prazos sugeridos para a realização da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Tabela 160 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 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:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 161.

Tabela 161 – 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 de forma que as informações levantadas sejam utilizadas nas demais atividades planejadas. Neste caso, a Tabela 162 apresenta o prazo de investimento sugerido para a realização da atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Tabela 162 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Gestão do Abastecimento de Água Municipal.

Prazo	Ano	Custo estimado
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:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$49.940,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

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. Sendo assim, após a definição das localidades atendidas pelo sistema simplificado, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 as 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 163 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 163 – Custo estimado para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

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 à curto prazo. Neste caso, a Tabela 164 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 164 – Custos e prazo de investimento para a atividade 5 do Programa de Ampliação e Melhoria dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água da Área Rural.

Prazo	Ano	Custo estimado
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\$13.920,00 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 qualidade, 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.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

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

$$R\$348,48 \text{ (amostra)} \times 2 \text{ (duas amostras por ano)} \times 18 \text{ (anos)} = \mathbf{R\$12.545,28}$$

A Tabela 165 apresenta os custos estimados para a atividade 6 deste programa, além dos prazos de investimento no horizonte de planejamento.

Tabela 165 – 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	

Prazo	Ano	Custo estimado por prazo
	2028	
	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 eixo esgotamento sanitário, nesta seção são propostos os programas, projetos e ações necessários para o período de 2018 a 2037. Os programas tem 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 73 apresenta um fluxograma relacionando as carências e os programas sugeridos para saná-las.

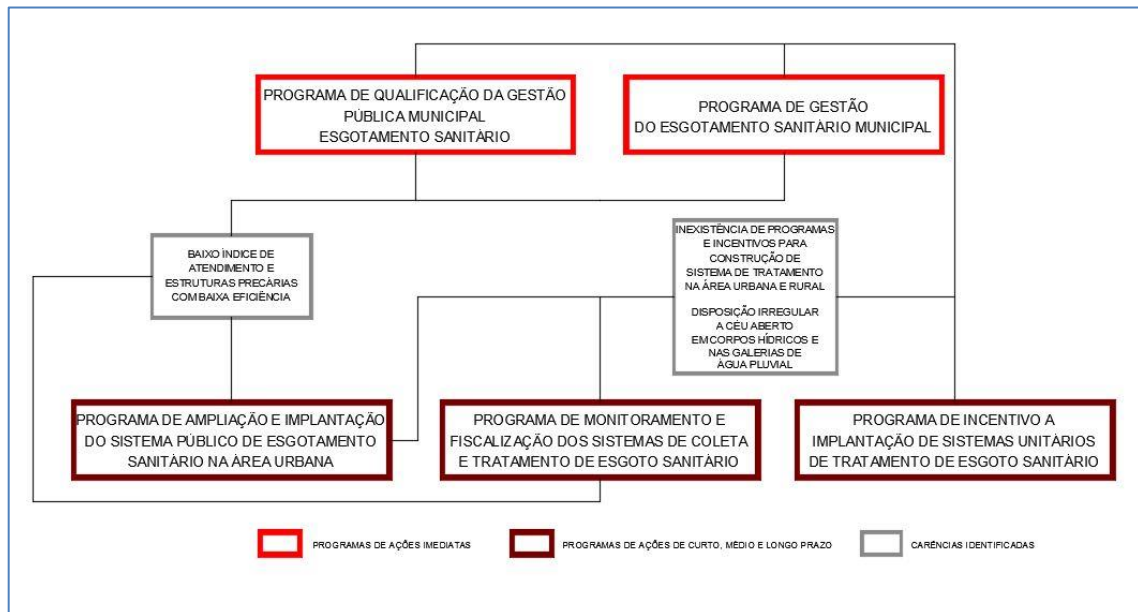


Figura 73 – Fluxograma das carências e programas relacionados para o eixo de esgotamento sanitário.

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 Lagoa Grande, 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.

Objetivo:

- 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 166 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 166 – 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 e Meio Ambiente	R\$ 2.060,00	-	R\$ 2.060,00	R\$ 4.120,00
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 Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 8.997,70	-	R\$ 8.997,70	R\$ 17.955,40
3.Iniciativa 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 e Meio Ambiente	-	-	-	-
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 Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-

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 e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$8.240,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **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 Lagoa Grande, a prestação de serviços de esgotamento sanitário é realizada pela COMPESA, enquanto a regulação e a fiscalização dos serviços é realizada pela ARPE. Assim, esta atividade tem por finalidade capacitar a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente visando a obtenção de conhecimento relacionado aos serviços de esgotamento sanitário, regulamentados pela PNSB, além de informações a respeito da operação, regulação e fiscalização dos serviços.

Sugere-se que um representante da COMPESA e um representante da ARPE se dirijam ao município para ministrar um treinamento, à equipe técnica da prefeitura, sobre os temas citados anteriormente. Cada entidade (COMPESA e ARPE) deverá apresentar os procedimentos realizados para a operação, regulação e fiscalização dos serviços prestados. Desta forma, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente entenderá as responsabilidades de cada parte, o que garantirá a boa gestão dos serviços.

Posteriormente, as informações de operação, regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário poderão ser repassadas internamente para os demais integrantes da equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente. Para tanto, poderão ser realizadas reuniões entre os funcionários da prefeitura municipal, com datas, horários e periodicidade definidas pelos interessados, e conforme houver a necessidade.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a realização da capacitação técnica dos profissionais a respeito da operação, regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário, é prevista a presença de um representante da COMPESA (com escritório localizado no próprio município), e um representante da ARPE – cuja sede está situada em Recife, e seu deslocamento inclui passagem de avião até o aeroporto mais próximo (em Petrolina/PE), e o restante do trajeto de automóvel. Além disso, são incluídos os custos de hospedagem e alimentação. Para a realização da capacitação, a prefeitura pode dispor de uma sala de reuniões para que ocorra a ação. O

detalhamento dos custos é apresentado na Tabela 167.

Tabela 167 – Custo estimado da atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Representante da COMPESA	nº	1	NA	NA
Deslocamento do representante da COMPESA	km	-	-	-
Representante da ARPE	nº	1	NA	NA
Deslocamento do representante da ARPE	Passagem de ida e volta	2	350,00	700,00
Automóvel para deslocamento do representante da ARPE	km	110	5,00	550,00
Hospedagem e Alimentação	diárias	2	270	810,00
Espaço para capacitação	Sala de reuniões	1	NA	NA
Total				2.060,00

Nota: NA (não se aplica).

Fonte: SINAPI, 2018.

Sugere-se que esse treinamento seja realizado logo após o início da implementação do PMSB e que seja repetido a cada quatro anos, seguindo o prazo máximo de revisão do PMSB. Os custos foram estimados considerando um valor investido no ano em que cada treinamento deve ser realizado, e por período do horizonte de planejamento (Tabela 168).

Tabela 168 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	R\$2.060,00
	2019	-
Curto	2020	-
	2021	-
	2022	-
Médio	2023	R\$2.060,00
	2024	-
	2025	-

Prazo	Ano	Custo estimado
Longo	2026	-
	2027	-
	2028	R\$2.060,00
	2029	-
	2030	-
	2031	-
	2032	-
	2033	R\$2.060,00
	2034	-
	2035	-
	2036	-
	2037	-
Total de investimentos:		R\$8.240,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$35.990,80;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 169.

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 170).

Tabela 169 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário.

Serviços	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Engenheiro Ambiental	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.

Tabela 170 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento 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	-
	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: Iniciativa 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:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Lagoa Grande, para esgotamento sanitário, a COMPESA deve fornecer as informações à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, e esta 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 públicos 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 Infraestrutura e Meio Ambiente para a obtenção dos conhecimentos necessários no que se refere à redação e ao acompanhamento dos contratos de prestação dos serviços, garantindo que as partes envolvidas cumpram 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 à gestão municipal do esgotamento sanitário na área urbana, conforme apresentado no Diagnóstico, a prefeitura possui pouca documentação técnica acerca das estruturas dos sistemas de esgotamento sanitário pois a gestão dos sistemas é realizada pela COMPESA, com o apoio da ARPE na regulação e fiscalização. Além disso, nas localidades rurais não há controle e monitoramento em relação aos sistemas unitários de tratamento de esgoto dos domicílios rurais. Como as informações não estão centralizadas na prefeitura municipal, não há garantia de que os sistemas de tratamento de esgoto 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:

- Estruturar sistema de monitoramento para gestão de projetos, acervo técnico e informações da gestão do esgotamento sanitário.

A Tabela 171 apresenta o resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal. Classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação também são apresentados.

Tabela 171 – 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 e Meio Ambiente	R\$ 29.612,20			
2. Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-
3. Estabelecer obrigatoriedade de sistemas de esgotamento sanitário (simplificados ou de rede pública) instalados para a liberação de Habite-se em construções novas.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-			

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:** Curto;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$29.612,20;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal, COMPESA;
- **Descrição da Atividade:**

Conforme já mencionado, a prefeitura tem pouca documentação técnica acerca das estruturas dos sistemas de tratamento de esgoto doméstico existentes no município. Salienta-se que a prefeitura é responsável pela gestão dos serviços de esgotamento sanitário onde não há atuação da COMPESA, concessionária responsável pelos serviços na área urbana.

Para subsidiar o planejamento de ações nos sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico nas comunidades rurais e do sistema de esgotamento sanitário na área urbana, são necessárias informações técnicas atualizadas, tais como o cadastro técnico (projetos, plantas, croquis, memoriais de projeto, orçamento, 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 Infraestrutura e Meio Ambiente articular com a COMPESA (prestadora de serviços de abastecimento de esgotamento sanitário na área urbana) a coleta de informações sobre as infraestruturas de esgotamento sanitário já existentes e criar um banco de dados.

Com o cadastro técnico quantitativo e qualitativo das estruturas relacionadas ao esgotamento sanitário, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente poderá articular, com os responsáveis pela prestação dos serviços, as melhorias e ampliações necessárias. Sugere-se que, após a realização do cadastro técnico, visitas anuais para atualização das informações sejam realizadas pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente.

Em relação aos sistemas unitários de esgoto doméstico, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente a contratação de equipe especializada para a realização de visitas de campo para levantar informações sobre as formas de disposição final, situação da infraestrutura, etc. Após a elaboração do banco de dados da área rural, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente faça uma atualização anual destas informações. 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 172.

Tabela 172 – 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 173 apresenta os custos e prazo de investimento para esta atividade.

Tabela 173 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal.

Prazo	Ano	Custo estimado
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:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente articular com a COMPESA a sua regularização. É de responsabilidade da COMPESA manter a outorga regularizada; a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente poderá auxiliar nestes procedimentos, se necessário.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 3: Estabelecer obrigatoriedade de sistemas de esgotamento sanitário (simplificados ou de rede pública) instalados para a liberação de Habite-se em construções novas.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;

- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O estabelecimento da obrigatoriedade de sistemas de tratamento instalados para a liberação de alvará de Habite-se, 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 pela. Neste contexto, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente 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 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 Lagoa Grande 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;
- Universalização do atendimento urbano com coleta e tratamento de esgotamento doméstico.

A Tabela 174 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 para efetivação da mesma.

Tabela 174 – 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	COMPESA	R\$ 29.588,00			
2. Realização das obras para a conclusão da estação de tratamento de esgoto da sede municipal.	Execução	COMPESA		R\$ 4.419.163,97	R\$ 3.219.163,97	
3. Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário da sede municipal	Execução	COMPESA	R\$ 234.004,20	R\$ 695.725,92	R\$ 1.797.524,80	R\$ 6.560.965,52
4. Instalação das ligações prediais na sede municipal.	Execução	COMPESA	R\$ 15.560,80	R\$ 45.801,60	R\$ 118.320,80	R\$ 432.179,20
5. Realização das obras para a construção da estação de tratamento de esgoto no distrito de Vermelhos.	Execução	COMPESA		R\$ 2.209.581,99	R\$ 1.609.581,99	
6. Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.	Execução	COMPESA	R\$ 135.047,20	R\$ 276.148,24	R\$ 523.890,00	R\$ 2.008.012,16
7. Instalação das ligações prediais no distrito de Vermelhos.	Execução	COMPESA	R\$ 8.808,00	R\$ 18.203,20	R\$ 38.755,20	R\$ 132.413,60

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade, no que se refere aos recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias, é apresentado a seguir.

Atividade 1: Contratar estudos para ampliação e melhoria dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável:** COMPESA;
- **Custos:** R\$29.588,00;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA, FUNASA, Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Além da finalização das obras do sistema de tratamento de esgoto sanitário já previstas no município, será necessária a ampliação do sistema para o atendimento da demanda futura. Dentre as informações que estes estudos devem conter, alguns exemplos são:

- 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 Infraestrutura e Meio Ambiente entre em contato com a COMPESA para a execução desta atividade.

- **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 175.

Tabela 175 – 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 176).

Tabela 176 – 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: Realização das obras para a conclusão da estação de tratamento de esgoto da sede municipal.

- **Classificação:** Execução;
- **Prazo:** Curto/Médio;
- **Responsável:** COMPESA;
- **Custos:** R\$4.419.163,97;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA, FUNASA, Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

As estruturas de coleta e tratamento de esgoto tanto da sede são antigas e estão precárias. Além disso, existem ocorrências de esgoto a céu aberto, coletores em canais, elevatórias necessitando recuperação e proteção, tem as estações de tratamento com baixa eficiência. A ampliação do sistema consiste no atendimento da população conforme as demandas de esgotamento sanitário para a projeção populacional adotada; compreende a execução de obra de rede coletora e ligações prediais, interligando-a ao sistema existente. Para atendimento da demanda atual é necessário finalizar a construção do sistema de esgotamento sanitário já previsto.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a estimativa do custo de ampliação e implantação do sistema de esgotamento sanitário na sede municipal utilizou-se como base o orçamento de licitação da implantação disponível no portal eletrônico da CODEVASF. Neste caso, o orçamento-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).

No valor global descrito, a licitação considerava custos unitários para cada etapa do sistema. Para a determinação dos custos do sistema de tratamento de esgoto em Lagoa Grande, foram extraídos, do orçamento, os custos unitários da estação de tratamento de esgoto, rede coletora e ligações, os quais foram:

- R\$160,15 por metro de rede coletora;
- R\$201,94 por ligação predial de esgoto; e
- R\$2.214.194,02 para a construção da estação de tratamento 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 177.

Tabela 177 – 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 178.

Tabela 178 – Custos estimados para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Serviço	Unidade	Custo unitário de referência	Custo unitário atualizado
Rede coletora	R\$/metro	R\$160,15	R\$232,84
Ligações prediais	R\$/ligação	R\$201,94	R\$293,60
Estação de tratamento de esgoto	UD	R\$2.214.194,02	R\$3.219.163,97

Nota: UD (unidade de referência).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para atingir as metas estabelecidas pelo cenário normativo, a construção da ETE deverá ocorrer em curto e médio prazo. O custo estimado para a construção da ETE foi estimado conforme o dobro do valor corrigido para o projeto de construção da ETE no município de Abaré, devido a similaridade entre as obras. Além da construção, será necessário adquirir a área para a instalação da ETE, o qual é estimado em R\$1.200.000,00 (em curto prazo). Assim, os custos calculados anteriormente foram divididos por horizonte de planejamento e constam na Tabela 179.

Tabela 179 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	-
	2019	
Curto	2020	R\$4.419.163,97
	2021	
Médio	2022	R\$3.219.163,97
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	-
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
2037		
Total de investimentos:		R\$7.638.327,94

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 3: Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário da sede municipal.

- **Classificação:** Execução;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$9.288.220,44;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA, FUNASA, PPPs;
- **Descrição da Atividade:**

A ampliação do sistema consiste no atendimento da população conforme as

demandas de esgotamento sanitário para a projeção populacional adotada; compreende a execução de obra de rede coletora e ligações prediais, interligando-a ao sistema existente. Para atendimento da demanda atual é necessário finalizar a construção do sistema de esgotamento sanitário já previsto. Estima-se que cada ligação de esgoto atende 3,6 habitantes e que são necessários 19,14 metros de rede coletora para cada ligação (SNIS, 2016). As obras previstas para o atendimento da população atual são compostas pela finalização da estação de tratamento de esgoto, e esforços para a ampliação da rede coletora e ligações. A programação da ampliação da rede coletora de esgotamento sanitário na sede municipal foi feita considerando metas para o índice de cobertura de coleta, sendo estas:

- 1.005 m de rede coletora no prazo imediato;
- 2.988 m de rede coletora no curto prazo;
- 7.720 m de rede coletora no médio prazo; e
- 28.178 m de rede coletora no longo prazo.

Sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente e a COMPESA realizem essas atividades de forma direta ou com contratação de terceiros, garantindo assim o cumprimento das metas estabelecidas.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

A estimativa de custos de rede coletora considerou a mesma metodologia utilizada na atividade anterior – os valores estimados são apresentados na Tabela 180.

Tabela 180 – Custo estimado para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Atendimento da demanda no prazo imediato		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
1.005 m de rede coletora	R\$232,84	R\$234.004,20
Atendimento da demanda no curto prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
2.988 m de rede coletora	R\$232,84	R\$695.725,92

Atendimento da demanda no médio prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
7.720 m de rede coletora	R\$232,84	R\$1.797.524,80
Atendimento da demanda no longo prazo		
28.178 m de rede coletora	R\$232,84	R\$6.560.965,52

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para as obras Sugere-se que as obras da rede coletora de esgoto sejam realizadas ao longo do horizonte de planejamento, de acordo com o aumento da população. Assim, os custos foram distribuídos por horizonte de planejamento (Tabela 181).

Tabela 181 – Custos e prazos de investimento para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$234.004,20
	2019	
Curto	2020	R\$695.725,92
	2021	
Médio	2022	R\$1.797.524,80
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	R\$6.560.965,52
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
2036		
2037		
Total de investimentos:		R\$9.288.220,44

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 4: Instalação das ligações prediais na sede municipal.

- **Classificação:** Execução;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$611.862,40;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA, FUNASA, PPPs;
- **Descrição da Atividade:**

A ampliação do sistema consiste no atendimento da população conforme as demandas de esgotamento sanitário; compreende a execução de obra de rede coletora e ligações prediais, interligando-a ao sistema existente. Para atendimento da demanda atual é necessário finalizar a construção do sistema de esgotamento sanitário já previsto. Estima-se que cada ligação de esgoto atende 3,6 habitantes e que são necessários 19,14 metros de rede coletora para cada ligação (SNIS, 2016). As obras previstas para o atendimento da população atual são compostas pela finalização da estação de tratamento de esgoto, e esforços para a ampliação da rede coletora e ligações. A programação do aumento do número de ligações prediais na sede municipal foi feita considerando as metas definidas para o índice de cobertura, sendo:

- 53 ligações prediais no prazo imediato;
- 156 ligações prediais no curto prazo;
- 403 ligações prediais no médio prazo; e
- 1.472 ligações prediais no longo prazo.

Sugere-se a realização dessa atividade de forma direta ou contratação de terceiros, garantindo o cumprimento das metas estabelecidas neste PMSB e o atendimento da população com rede coletora e tratamento de esgoto doméstico de forma adequada.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para a definição dos custos, foi utilizada a mesma metodologia de cálculo da atividade 2. Estes são apresentados na Tabela 182.

Tabela 182 – Custo estimado para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Atendimento da demanda no prazo imediato		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
53 ligações prediais	R\$293,60	R\$15.560,80
Atendimento da demanda no curto prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
156 ligações prediais	R\$293,60	R\$45.801,60
Atendimento da demanda no médio prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
403 ligações prediais	R\$293,60	R\$118.320,80
Atendimento da demanda no longo prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
1.472 ligações prediais	R\$293,60	R\$432.179,20

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para atingir as metas estabelecidas para o cenário normativo, a construção da ETE deverá ocorrer em curto e médio prazo; as obras de ligações prediais e rede coletora devem ocorrer ao longo de todo o horizonte de planejamento (imediato, curto, médio e longo prazo), de acordo com o aumento da população. Os custos, divididos por horizonte de planejamento, são apresentados na Tabela 183.

Tabela 183 – Custos e prazo de investimento para a atividade 4 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$15.560,80
	2019	
Curto	2020	R\$45.801,60
	2021	
Médio	2022	R\$118.320,80
	2023	

Prazo	Ano	Custo
	2024	
	2025	
Longo	2026	R\$432.179,20
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
	2037	
Total de investimentos:		R\$611.862,40

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 5: Realização das obras para a construção da estação de tratamento de esgoto no distrito de Vermelhos.

- **Classificação:** Execução;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$3.819.163,98;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA, FUNASA, PPPs;
- **Descrição da Atividade:**

A ampliação do sistema consiste no atendimento da população conforme as demandas de esgotamento sanitário; compreende a execução de obra de rede coletora e ligações prediais, e sua interligação ao sistema existente; as obras previstas compreendem a finalização da estação de tratamento de esgoto, e esforços para a ampliação da rede coletora e ligações.

No distrito de Vermelhos, é necessária investimentos para a construção no sistema de tratamento. Sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente articulem, de forma direta ou com contratação de terceiros, as obras necessárias garantindo o cumprimento das metas estabelecidas

e o atendimento da população com rede coletora e tratamento de esgoto doméstico adequados.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para atingir as metas estabelecidas pelo cenário normativo, a construção da ETE deverá ocorrer em curto e médio prazo. O custo estimado para a construção da ETE foi estimado conforme o valor corrigido para o projeto de construção da ETE no município de Abaré, devido a similaridade entre as obras. Além da construção, será necessário adquirir a área para a instalação da ETE, o qual é estimado em R\$600.000,00 (em curto prazo). Assim, conforme metodologia exposta na atividade 2, os custos foram divididos por horizonte de planejamento e constam na Tabela 184.

Tabela 184 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	-
	2019	
Curto	2020	R\$2.209.581,99
	2021	
Médio	2022	R\$1.609.581,99
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	-
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
2037		
Total de investimentos:		R\$3.819.163,97

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 6: Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.

- **Classificação:** Execução;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$2.943.097,60;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA, FUNASA, PPPs;
- **Descrição da Atividade:**

Para atendimento da demanda atual de coleta e tratamento de esgoto doméstico no distrito de Vermelhos será necessário finalizar a construção do sistema de esgotamento sanitário, além de ampliar a rede de coleta. Estima-se que cada ligação de esgoto atende 3,6 habitantes e que são necessários 19,14 metros de rede coletora para cada ligação (SNIS, 2016). Assim, as obras previstas para o atendimento da população atual compreendem a conclusão da construção da estação de tratamento de esgoto, e esforços para a ampliação da rede coletora e ligações, onde serão necessários:

- 580 m de rede coletora no prazo imediato;
- 1.186 m de rede coletora no curto prazo;
- 2.250 m de rede coletora no médio prazo; e
- 8.624 m de rede coletora no longo prazo.

A ampliação do sistema de coleta de esgoto doméstico no distrito de Vermelhos foi projetada de acordo com metas de aumento do índice de cobertura e da projeção populacional descritas no cenário normativo escolhido para o eixo de esgotamento sanitário. Sugere-se que a esta atividade seja realizada pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente e pela COMPESA, de forma direta ou contratada.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

A Tabela 185 apresenta o valor total estimado para a quantidade de rede

coletora, conforme horizonte de planejamento.

Tabela 185 – Custo estimado para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Atendimento da demanda no prazo imediato		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
580 m de rede coletora	R\$232,84	R\$135.047,20
Atendimento da demanda no curto prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
1.186 m de rede coletora	R\$232,84	R\$276.148,24
Atendimento da demanda no médio prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
2.250 m de rede coletora	R\$232,84	R\$523.890,00
Atendimento da demanda no longo prazo		
8.624 m de rede coletora	R\$232,84	R\$2.008.012,16

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

As obras de rede coletora de esgoto, devem ser realizadas no imediato, curto, médio e longo prazo conforme projeção populacional. Assim, os custos calculados anteriormente foram divididos por horizonte de planejamento e constam na Tabela 186.

Tabela 186 – Custos e prazo de investimento para a atividade 6 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$135.047,20
	2019	
Curto	2020	R\$276.148,24
	2021	
Médio	2022	R\$523.890,00
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	R\$2.008.012,16
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	

Prazo	Ano	Custo
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
	2037	
Total de investimentos:		R\$2.943.097,60

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 7: Instalação das ligações prediais no distrito de Vermelhos.

- **Classificação:** Execução;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** COMPESA;
- **Custos:** R\$198.180,00;
- **Fonte de Recursos:** COMPESA, FUNASA, PPPs;
- **Descrição da Atividade:**

Para atendimento da demanda atual de coleta e tratamento de esgoto doméstico no distrito de Vermelhos será necessário finalizar a construção do sistema de esgotamento sanitário, além de ampliar a rede de coleta - as obras previstas compreendem a conclusão da construção da estação de tratamento de esgoto, e esforços para a ampliação da rede coletora e ligações, onde são estimadas:

- 30 ligações prediais no prazo imediato;
- 62 ligações prediais no curto prazo;
- 132 ligações prediais no médio prazo; e
- 451 ligações prediais no longo prazo.

A ampliação do sistema de coleta de esgoto doméstico no distrito de Vermelhos foi estimada de acordo com metas de aumento do índice de cobertura e da projeção populacional descritas no cenário normativo para o eixo de esgotamento sanitário. Sugere-se que esta atividade seja realizada pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente e pela COMPESA, de forma

direta ou contratada.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Para o cálculo de ligações prediais, utilizou-se a mesma metodologia da atividade 2 – os custos estimados são apresentados na Tabela 187.

Tabela 187 – Custo estimado para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Implantação de Sistema Público de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Atendimento da demanda no prazo imediato		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
30 ligações prediais	R\$293,60	R\$8.808,00
Atendimento da demanda no curto prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
62 ligações prediais	R\$293,60	R\$18.203,20
Atendimento da demanda no médio prazo		
Serviços	Custo unitário atualizado	Valor total por item
132 ligações prediais	R\$293,60	R\$38.755,20
Atendimento da demanda no longo prazo		
451 ligações prediais	R\$293,60	R\$132.413,60

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

As ligações prediais devem ser realizadas ao longo do imediato, curto, médio e longo prazo conforme projeção populacional. Os custos foram divididos por horizonte de planejamento e constam na Tabela 188.

Tabela 188 – Custos e prazo de investimento para a atividade 7 do Programa de Ampliação e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.

Prazo	Ano	Custo
Imediato	2018	R\$8.808,00
	2019	
Curto	2020	R\$18.203,20
	2021	
Médio	2022	R\$38.755,20
	2023	
	2024	
	2025	

Prazo	Ano	Custo
Longo	2026	R\$132.413,60
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
	2037	
Total de investimentos:		R\$198.180,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto

Ações de incentivo à implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto são necessárias tanto na área urbana quanto na área rural. Na área urbana (sede municipal e distrito de Vermelhos), espera-se que o índice de cobertura de coleta de esgoto seja de 100% a médio e longo prazo. Neste sentido, sugere-se o uso de sistemas unitários de tratamento de esgoto nos domicílios ainda não atendidos com rede coletora no imediato e curto prazo. Sistemas unitários de tratamento de esgoto são necessários nos domicílios localizados na área rural do município. O incentivo para a implantação de sistemas unitários nas regiões não atendidas pelo sistema público de coleta e tratamento de esgoto visa garantir a qualidade de vida da população.

Objetivo:

- Incentivar a implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto.

A Tabela 189 apresenta um resumo das atividades, sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização das ações a serem realizadas no Programa de Incentivo a Implantação de Sistemas Unitários de

Tratamento de Esgoto Sanitário.

Tabela 189 – 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 ABNT NBR 13.969.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura 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 Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-
3. Criar campanhas educativas para informar à população sobre os modelos de sistemas unitários: tipos, métodos construtivos, manutenção adequada.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 180.000,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade é apresentado a seguir.

Atividade 1: Estabelecer o padrão de sistemas de tratamento unitários de acordo com a Norma ABNT NBR 7229 e Norma ABNT NBR 13.969.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 (citada anteriormente em outro programa), os padrões poderão ser estabelecidos para os domicílios sem acesso às

redes coletivas de esgotamento doméstico. Desta forma, os domicílios não atendidos pela rede coletora poderão implantar sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico com o auxílio técnico e operacional da Secretaria. A equipe técnica da prefeitura municipal poderá elaborar um documento descrevendo os padrões estabelecidos nas normas e fornecê-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:** Imediato/Permanente;
- **Responsável:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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, orientar diretamente moradores de domicílios localizados em locais desprovidos de rede de coleta de esgoto, e também sobre a utilização dos sistemas unitários. Para a execução desta atividade, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, em conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde, 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 Infraestrutura e Meio Ambiente articule com a Secretaria Municipal de Saúde a capacitação desses agentes em relação aos padrões para a construção, operação e manutenção dos sistemas unitários (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, e podem auxiliar na erradicação dos problemas relacionados à qualidade de vida.

Neste contexto, a capacitação dos agentes de saúde é de extrema importância para que estes estejam sempre preparados para difundir as informações sobre os sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico. Uma das formas de capacitação dos agentes é a sua participação no treinamento das NBRs, ou por meio de reuniões internas onde algum participante do treinamento previsto na atividade 1 poderá transmitir as informações 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. Cartilhas podem ser 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:** Curto/Permanente;
- **Responsável:** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$300.000,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

Para a realização de campanhas educativas, sugere-se a distribuição de cartilhas que contenham informações sobre os padrões estabelecidos para a implementação de sistemas unitários de tratamento de esgoto doméstico; atividade 1 deste programa. Estas cartilhas, de caráter informativo, devem conter informações sobre o método construtivo ou pré-fabricado, além da manutenção adequada dos

sistemas unitários. Sugere-se utilizar como referência para elaboração das cartilhas, as normas NBR 7.229 e NBR 13.969. As cartilhas poderão ser distribuídas para a população. A distribuição poderá ser realizada pelos agentes de saúde, em conjunto com a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, pelo menos duas vezes ao ano, nas visitas de rotina aos domicílios das áreas rurais e demais áreas não atendidas pelos serviços de esgotamento sanitário.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Sugere-se a realização de visitas semestrais aos locais não atendidos pelos serviços de tratamento de esgoto prestados COMPESA 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 1500 cartilhas por semestre (considerando visitas a 1500 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.

$$T_{cart} = R\$5,00 \times 1500 \times 2 = R\$15.000,00/ano$$

Sugere-se que esta atividade inicie no prazo imediato, e que permaneça ao longo do PMSB. Os custos estimados por período do horizonte de planejamento são apresentados na Tabela 190.

Tabela 190 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	R\$30.000,00
	2019	
Curto	2020	R\$30.000,00
	2021	
Médio	2022	R\$60.000,00
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	R\$180.000,00
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
2036		
2037		
Total de investimentos:		R\$300.000,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de 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, deve 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. Isso garante a

manutenção da salubridade e qualidade da água e do solo no município.

Objetivo:

- Monitoramento e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário dos sistemas unitários.

A Tabela 191 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.

Tabela 191 – 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 e nas galerias de água pluvial.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-
2. Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-
3. Implementar ações de educação ambiental para eliminar esgoto a céu aberto e lançamentos sem tratamento em construções existentes.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente; COMPESA	R\$ 6.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 72.000,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade é apresentado a seguir.

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 e nas galerias de água pluvial.

- **Classificação:** Ação;

- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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, deve-se estabelecer ações de monitoramento e fiscalização para garantir a adequada operação e manutenção dos sistemas. Além disso, ações de monitoramento e fiscalização devem ser realizadas no sentido de avaliar a existência de novos lançamentos de esgoto à céu aberto. Para a efetividade dessas ações, sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente crie uma central para receber 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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Infraestrutura e Meio Ambiente em casos de lançamentos indevidos de efluente doméstico. Além dos lançamentos indevidos, o monitoramento e fiscalização também se dará 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 Infraestrutura e Meio Ambiente, pelo menos uma vez por mês, para discutir os problemas de saneamento locais. Sugere-se que

também 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/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A rede coletora de sistema de esgotamento sanitário deverá ser implantada nas áreas urbanas do município (sede municipal e distritos de Vermelhos e Jutai). 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 Infraestrutura e Meio Ambiente e a COMPESA façam a fiscalização das ligações prediais ao passo em que a rede coletora de esgotamento sanitário seja construída. Identificando ligações incorretas, a equipe técnica, em conjunto com a COMPESA, deve entrar em contato com os moradores para que façam 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$114.000,00;
- **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 inclui ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da população sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade de vida.

Neste contexto, sugere-se à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, juntamente com a Secretaria Municipal de Educação, estabelecer práticas de educação ambiental, as quais poderão ser realizadas em ambiente escolar e por meio de distribuição de panfletos e mobilização em praças da cidade, entre outros. O intuito é de que a população seja informada sobre a forma adequada de ligação e destinação do esgoto com intuito de preservar a saúde pública – uma vez que o esgoto é lançado a céu aberto e não recebe tratamento adequado, pode causar 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 dos dados do Plano de Comunicação Social apresentado no Produto 1 do PMSB de Lagoa Grande, os quais foram:

Panfleto = R\$0,60 por unidade;

Campanha 2x por ano = 5.000 panfletos × 0,60 × 2

R\$6.000,00 por ano

A Tabela 192 apresenta os custos e prazo de investimento para a atividade 3

deste programa.

Tabela 192 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Prazo	Custo capacitação
Imediato - 2019	R\$6.000,00
Curto	R\$12.000,00
Médio	R\$24.000,00
Longo	R\$72.000,00
Total	R\$114.000,00

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 – que por sua vez 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, e de Educação Ambiental. Todos os programas mencionados atendem às especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A Figura 74 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.

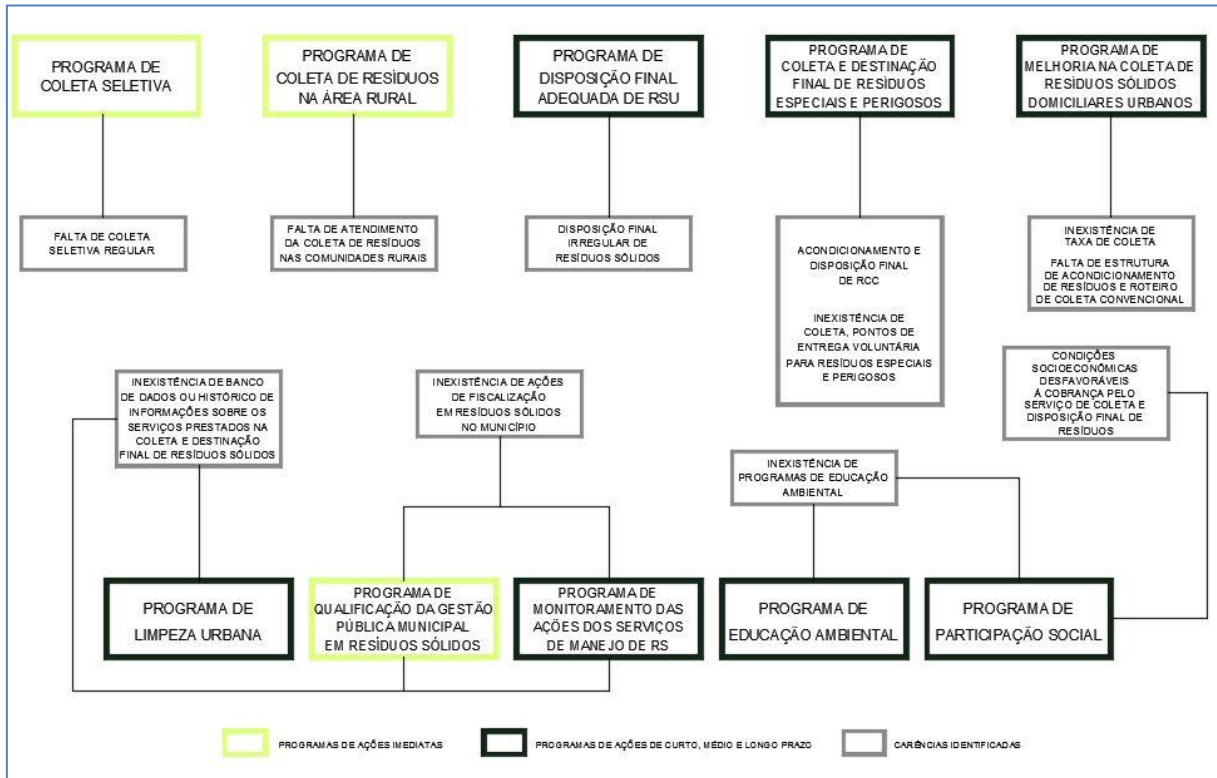


Figura 74 – Carências identificadas e respectivos programas.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

10.3.1. Programa 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 193 apresenta o resumo das atividades a serem desenvolvidas no Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização das mesmas.

Tabela 193 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente e Câmara Municipal de Vereadores		-		
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 deverá ter como entrada fichas de mensuração das quantidades e tipologias dos resíduos gerados.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-			
3. Capacitar servidores na área de resíduos sólidos e transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	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 a recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas será apresentado 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 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 Lagoa Grande.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente, 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;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, 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 Lagoa Grande. 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; e

- **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:**

Os custos e prazos desta atividade serão apresentados no Produto 5, o qual conterá o termo de referência para elaboração do sistema em questão.

Atividade 3: Capacitar servidores na área de resíduos sólidos e transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Contratação de empresa, profissional ou instituto ou núcleo acadêmico especializado: R\$6.690,00/capacitação – Total: R\$33.450,00; Parceria com órgãos estaduais ou federais: sem custos;
- **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 é 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 capacitação de 4 funcionários (Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, Secretaria de Saúde e Secretaria de Educação) a cada 4 anos. 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 194 apresenta os custos e prazo de investimento para a atividade 3 deste programa.

Tabela 194 – Custos e prazo de investimento para a atividade 3 do Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal Resíduos Sólidos.

Prazo	Custo 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 195 apresenta um resumo das atividades, classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização das ações do Programa de Coleta Seletiva.

Na sequência segue o detalhamento de cada atividade em termos de recursos humanos e financeiros, e materiais e tecnologias.

Tabela 195 – 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\$ 346.616,16	R\$ 499.848,48
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\$ 72.576,00	R\$ 145.152,00
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.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Lagoa Grande, 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 Lagoa Grande é o levantamento de pessoal interessado. A equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Infraestrutura e Meio Ambiente.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$846.464,64;
- **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).

$$CR = 600 \times 300$$

$$CR = R\$180.000,00 \text{ no prazo imediato}$$

Os custos considerados como de operação incluem a operação e manutenção do galpão, maquinário e escritório e locação do terreno como apresentado na Tabela 196.

Tabela 196 – 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\$)
1,2	3.471,17	R\$41.654,04

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Com base no valor anual de operação de galpões de triagem, a Tabela 197 apresenta os custos totais de operação, por horizonte de planejamento.

Tabela 197 – Custos de operação da unidade de triagem e compostagem, por prazo de planejamento.

Prazo	Custo de operação
Imediato	-
Curto	-
Médio	R\$166.616,16
Longo	R\$499.848,48
Total	R\$666.464,64

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se que a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 à 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).

$$CST = 1,20 \times 6.048 \times 5 \times 6$$

$$CST = R\$217.728,00$$

O custo total para a compra de sacos de rafia para a coleta seletiva é de R\$217.728,00, o que corresponde ao total de 181.440 sacos de rafia. Além disso, estima-se um custo de R\$36.288,00 por ano de substituição. A Tabela 198 apresenta o custo total do programa por prazo do horizonte de planejamento.

Tabela 198 – Custo total da implantação de sacos de rafia para coleta seletiva.

Prazo	Domicílios Urbanos ²	Substituições	Valor por substituição
Imediato	762	2018	-
		2019	-
Curto		2020	-
		2021	-
Médio		2022	R\$36.288,00
		2023	-
		2024	-
		2025	R\$36.288,00
Longo		2026	-
		2027	-
	2028	R\$36.288,00	
	2029	-	

	2030	-
	2031	R\$36.288,00
	2032	-
	2033	-
	2034	R\$36.288,00
	2035	-
	2036	-
	2037	R\$36.288,00
Total		R\$217.728,00¹

Nota: ¹Total de 181.440 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$120.000,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura municipal, FUNASA;
- **Descrição da Atividade:**

O município de Lagoa Grande 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 por objetivo a universalizar a coleta 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 199 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

O detalhamento de cada atividade, no que se refere à recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas, será apresentado a seguir.

Tabela 199 – 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 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.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 13.585,00	R\$ 18.434,00	R\$ 21.684,00	R\$ 104.923,00
2. Estabelecer frequência de coleta – adequando funcionários, dias, horários e roteiro, para melhor atender as comunidades rurais com a coleta de resíduos.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 43.346,60	R\$ 168.948,04	R\$ 561.639,20	R\$ 4.319.022,04
3. 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.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: 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.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$158.626,00;
- **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 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 com até 10.000 habitantes, corrigido por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). 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\$);

$Hab.$ = Habitantes da área rural.

Desta forma, o custo total com PEVS é a somatória dos valores anuais de 2018 a 2037.

$$CT_{pev} = \sum V_{pev2018}^{2037}$$

$$C_{pev} = R\$ 72.280,51$$

A fim de tornar o investimento do programa viável, os custos foram divididos a imediato, curto e médio prazo, totalizando R\$72.280,51 a serem investidos em 20

anos. A Tabela 200 apresenta os custos com a implantação de PEVs na área rural de Lagoa Grande.

Tabela 200 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Coleta de Resíduos na Área Rural.

Prazo	Ano	Custo estimado
Imediato	2018	R\$13.585,00
	2019	
Curto	2020	R\$18.434,00
	2021	
Médio	2022	R\$21.684,00
	2023	
	2024	
	2025	
Longo	2026	R\$104.923,00
	2027	
	2028	
	2029	
	2030	
	2031	
	2032	
	2033	
	2034	
	2035	
	2036	
2037		
Total		R\$158.626,00

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$5.092.955,88;

- **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 Lagoa Grande 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\$41,48 por habitante em Lagoa Grande. 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:

$$CCR = C_t \times Hab$$

Onde:

CCR = Custo com coleta rural anual (R\$); e

C_t = Valor por habitante (R\$/hab); e

Hab = Número de habitantes atendidos (hab/ano).

Desta forma, os custos com a coleta de resíduos na área rural foram estimados ao longo do horizonte de planejamento do PMSB considerando a projeção populacional adotada (Tabela 201).

Tabela 201 – 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	-	R\$43.346,60
	2019	R\$43.346,60	
Curto	2020	R\$66.782,80	R\$168.948,04
	2021	R\$102.165,24	
Médio	2022	R\$115.853,64	R\$561.639,20
	2023	R\$129.956,84	
	2024	R\$144.474,84	
	2025	R\$171.353,88	
Longo	2026	R\$199.104,00	R\$4.319.022,04
	2027	R\$227.642,24	
	2028	R\$244.524,60	
	2029	R\$274.639,08	
	2030	R\$318.566,40	
	2031	R\$350.671,92	
	2032	R\$397.088,04	
	2033	R\$417.745,08	
	2034	R\$438.982,84	
	2035	R\$460.759,84	
	2036	R\$483.159,04	
2037	R\$506.138,96		
Total de investimento:			R\$5.092.955,88

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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; será necessário veículo para o transporte dos funcionários da equipe técnica municipal. Os custos de tal atividade podem ser tratados pelo 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 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 frequência diária. Contudo, são necessárias melhorias uma vez que o serviço não tem roteiro definido e nem acondicionamento adequado.

Objetivos:

- Adequar o roteiro de coleta na área urbana do município para atendimento de todos os bairros pelo menos duas vezes por semana quando da aquisição de novo caminhão; e
- Instituir a coleta seletiva de materiais recicláveis e de material orgânico na área urbana.

A Tabela 202 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos

necessários e o período de realização da ação. O detalhamento de cada atividade, no que se refere à recursos humanos e financeiros, materiais e tecnologias necessárias para a realização das mesmas, será apresentado a seguir.

Tabela 202 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 1.425.709,08	R\$ 1.468.806,80	R\$ 3.072.050,28	R\$ 10.394.224,32
2. Instituir padrão de lixeiras no código de posturas do município.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-
3. Estabelecer a taxa de limpeza pública para a área urbana do município.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-
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 Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Manter atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$16.360.790,48;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;

- **Descrição da Atividade:**

O município de Lagoa Grande já possui atendimento de 100% da área urbana com coleta de resíduos domiciliares. Portanto, deve fazer parte do planejamento deste município manter esse 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\$41,48 por habitante em Lagoa Grande. 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 de resíduos pode ser estimado por meio da fórmula:

$$CCR = C_t \times Hab$$

Onde:

CCR = Custo com coleta rural anual (R\$); e

C_t = Valor por habitante (R\$/hab).

Hab = Número de habitantes atendidos (hab/ano).

Desta forma, os custos anuais foram estimados e divididos ao longo do horizonte de planejamento. A Tabela 203 apresenta os custos estimados para o cumprimento desta atividade. Salienta-se que os custos foram estimados para o atendimento da área urbana do município, a qual compreende a sede municipal, distrito de Vermelhos e distrito de Jutáí.

Tabela 203 – 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\$707.565,84	R\$1.425.709,08
	2019	R\$718.143,24	
Curto	2020	R\$728.928,04	R\$1.468.806,80
	2021	R\$739.878,76	
Médio	2022	R\$750.953,92	R\$3.072.050,28
	2023	R\$762.195,00	
	2024	R\$773.643,48	
	2025	R\$785.257,88	
Longo	2026	R\$797.038,20	R\$10.394.224,32
	2027	R\$808.984,44	
	2028	R\$821.096,60	
	2029	R\$833.457,64	
	2030	R\$845.943,12	
	2031	R\$858.636,00	
	2032	R\$871.536,28	
	2033	R\$884.561,00	
	2034	R\$897.876,08	
	2035	R\$911.315,60	
	2036	R\$924.962,52	
2037	R\$938.816,84		
Total de investimento:			R\$16.360.790,48

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 2: Instituir padrão de lixeiras na legislação municipal.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 prever a instalação em altura de fácil acesso para a realização da coleta, o que também evita o alcance de animais. A indicação da inclusão da padronização de lixeiras deverá constar no projeto de minuta de lei do PMSB (Produto 6 do PMSB de Lagoa Grande).

O município de Lagoa Grande não possui Código de Posturas. Portanto, sugere-se a criação do mesmo, visto que este documento apresenta as regras e disciplina a higiene pública, funcionamento dos estabelecimentos, entre outros. Desta forma, a padronização das lixeiras domiciliares deve ser incluída no Código de Posturas visando à limpeza e salubridade das vias e logradouros públicos.

- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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, na seção 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. Após a definição da taxa para a cobrança de serviços realizada pela equipe técnica municipal, deverá ser elaborado um projeto de lei para a regulamentação da taxa de serviços. Posteriormente, este projeto de lei deve ser enviado para aprovação à 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 nº 8.987, de 1995.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Instituir roteiro de coleta para a área urbana com frequência de três vezes por semana na sede, e duas vezes por semana nos distritos.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;

- **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 três vezes por semana para a sede – sendo um dia para a coleta de resíduos recicláveis e dois dias para a coleta de rejeitos. Para os distritos, sugere-se o estabelecimento de roteiro com frequência duas vezes por semana. A adequação de roteiro ajuda garantir o atendimento de toda a área urbana com a coleta de resíduos domiciliares. Após o roteiro ser estabelecido pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente em conjunto com a empresa responsável pela coleta dos resíduos, caso exista, sugere-se a realização de treinamento com os funcionários responsáveis.

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

Os locais de disposição final de resíduos domiciliares não atendem ao que preconiza a legislação ambiental, dando à disposição final o caráter de irregular. Devido ao baixo volume de resíduos a ser recebido, o projeto do aterro sanitário ainda não foi estabelecido no município, assim como 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 204 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 para realização da ação.

Tabela 204 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente	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.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 783.998,10			
3. Realizar parceria com municípios da região para implantação de um aterro regional.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 103.374,79	R\$ 453.760,26	R\$ 1.545.917,54	R\$ 4.637.752,63
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.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		R\$ 54.000,00		

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, será 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/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 passam dos caminhões de coleta para outro veículo de maior capacidade para transporte até o local de destinação final. O uso desse tipo de estação auxilia na redução de custos e aumenta a produtividade do sistema de coleta.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

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 elaborado tanto pela equipe técnica da prefeitura ou por meio de contratação de empresa qualificada para o desenvolvimento do projeto e construção da estação de transbordo. 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; para sua operação estima-se um custo de

R\$2.200,00/mês. Assim, o custo total será:

$$CTop = Cop \times Mo$$

Onde:

$CTop$ = Custo total de operação (R\$);

Cop = Custo de Operação mensal (R\$); e

Mo = Meses de operação.

O custo total de operação dependerá do tempo de utilização em meses da área de transbordo. A Tabela 205 apresenta os custos de operação da estação de transbordo ao longo do horizonte do plano.

Tabela 205 – Custos de operação da estação de transbordo.

Prazo	Custo de Operação
Imediato	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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$783.998,10;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

A contratação de aterro sanitário privado para a destinação final de resíduos

sólidos deve ser realizada para a destinação dos resíduos da estação de transbordo. Para tal atividade, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente deve entrar em contato com os locais onde há aterros privados existentes na região, 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 desta atividade pode ser calculado por meio da fórmula:

$$CTD = Cap \times t \times Dc$$

Onde:

CTD = Custo total de destinação (R\$);

Cap = Custo com aterro privado (R\$);

t = Geração anual em toneladas (t); e

Dc = Duração do contrato em anos.

Foi proposto neste programa utilizar aterro privado somente de forma emergencial no prazo imediato com o custo de R\$783.998,10 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 206.

Tabela 206 – Custos de destinação final para aterro sanitário privado.

Prazo	Custo nos prazos de planejamento	Ano	Custo anual
Imediato	R\$783.998,10	2019¹	R\$783.998,10
Curto	R\$1.686.124,80	2020	R\$819.213,30
		2021	R\$866.911,50
Médio	R\$3.741.023,70	2022	R\$892.403,10
		2023	R\$918.551,70
		2024	R\$945.225,90
		2025	R\$984.843,00
Longo	R\$15.147.726,30	2026	R\$1.025.511,30
		2027	R\$1.067.230,80
		2028	R\$1.097.124,30
		2029	R\$1.140.814,80
		2030	R\$1.198.893,60
		2031	R\$1.245.015,00
		2032	R\$1.306.050,30
		2033	R\$1.340.805,60
		2034	R\$1.376.283,60
		2035	R\$1.412.615,70
		2036	R\$1.449.736,20
2037	R\$1.487.645,10		
Total:			R\$21.358.872,90²

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$6.740.805,22;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Lagoa Grande participa do Consórcio Intermunicipal do Vale do São Francisco (COMRio), desta forma o município deve planejar de forma integrada com os demais municípios, a melhor solução consorciada. 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 realizar estudos de viabilidade conjunta para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, onde existe a possibilidade de implantação de um aterro sanitário na região para a divisão de custos e investimentos de tal atividade. Conforme cenário normativo, o município de Lagoa Grande envia, em média, 17 toneladas de resíduos por dia para ao aterro sanitário. Desta forma, considerando que um aterro de pequeno porte tem capacidade de receber 100 toneladas por dia para a disposição final, sugere-se utilizar-se do consórcio para os municípios do COMRio possuírem uma forma de disposição adequada com redução de custos para a administração pública.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

De acordo com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), considerando a implantação de um aterro de pequeno porte para Lagoa Grande, os custos estimados de cada etapa são apresentados na Tabela 207.

Tabela 207 – Custo estimado para a construção de um aterro sanitário de pequeno porte.

Etapa	Custo estimado
Pré-implantação	R\$608.087,00
Implantação	R\$2.669.178,00
Operação	R\$45.468.163,00
Encerramento	R\$486.667,00
Pós-encerramento	R\$3.212.354,00
Total	R\$52.444.449,00

Fonte: FGV, 2017.

Considerando que em um aterro de pequeno porte, com capacidade para receber 100 toneladas por dia, o município de Lagoa Grande participaria com 17%

desta capacidade de resíduos, os custos de Lagoa Grande para a utilização de um aterro de pequeno porte foram estimados com base nesta porcentagem. O custo total de operação dependerá do tempo de utilização do aterro, o qual tem vida útil de 20 anos. Para estimar custos nesta atividade, considerou-se que no prazo imediato será realizada a etapa de pré-implantação e em curto prazo será realizada a etapa de implantação. Desta forma, os custos de operação serão estimados à médio e longo prazo. A Tabela 208 apresenta os custos de operação da estação de transbordo ao longo do horizonte do plano.

Tabela 208 – Custos estimado para a implantação e operação de um aterro de pequeno porte.

Prazo	Custo de operação da estação de transbordo
Imediato	R\$103.374,79
Curto	R\$453.760,26
Médio	R\$1.545.917,54 ¹
Longo	R\$4.637.752,63 ²
Total	R\$6.740.805,22

Nota: ¹Custo de operação, considerando a participação de 4 anos de operação em um aterro de pequeno porte com vida útil de 20 anos. ²Custos de operação, considerando a participação de 12 anos de operação em um aterro de pequeno porte com vida útil de 20 anos.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$54.000,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Por se tratar de um passivo ambiental, deve ser elaborado um projeto de encerramento e recuperação do antigo lixão conforme designado pela Política

Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010). De acordo com o artigo 18 da referida lei:

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 pela administração pública do município.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

Sugere-se realizar 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 Infraestrutura e Meio Ambiente apenas a gestão do contrato.

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 de R\$18.000,00. Como o município possui três lixões que necessitam de PRAD, o custo total estimado é de R\$54.000,00, conforme demonstrado a seguir.

$$CPRAD = R\$18.000,00 \times 3$$

$$Custo\ com\ PRAD = R\$54.000,00\ no\ prazo\ curto$$

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 ações a serem executadas pelo poder público para a 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 educação ambiental da 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 cineração;
- 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 (RSSs);
- Estabelecer procedimento de fiscalização e autuação sobre despejos irregulares de resíduos de construção civil (RCCs);
- Definir obrigatoriamente os mecanismos de autuação de proprietários de terrenos baldios para manutenção e limpeza do imóvel;
- Licenciar área para disposição final de RCCs;
- Elaborar cadastro de prestadores de serviços para a coleta de RCCs;
- Elaborar Plano de Gerenciamento de 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 209 apresenta o resumo das atividades do Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos. Também são apresentadas

sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 209 – 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 RCCs e espaço coberto para os resíduos volumosos.	Projeto	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-		
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.	Projeto	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-		
3.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.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-		
4.Promover reuniões junto aos empresários para difundir o propósito da logística reversa, em parceria com o Ministério Público.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-		
5.Criar campanhas voltadas para os empreendedores e a população para divulgação da logística reversa, seus benefícios, regras e responsabilidades.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-		
6.Solicitar aos empresários a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs) em seus estabelecimentos.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-		

Atividades	Classificação	Responsável	Prazo/Investimentos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos						
7. Fiscalizar a destinação dos resíduos especiais e perigosos gerados em estabelecimento privados.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-	-	-
8. Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de RSSs gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente e de Saúde	R\$ 8.524,75	R\$ 17.049,50	R\$ 34.099,00	R\$ 102.297,00

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, será apresentado a seguir.

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 e Meio Ambiente;
- **Custos:** Os custos com a estruturação da UTC estão contemplados no programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se a estruturação da UTC para o recebimento de RCCs e resíduos volumosos. 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 à 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 e Meio Ambiente;
- **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 Lagoa Grande não há empresa especializada na coleta, transporte e destinação final de tais resíduos, é dever da Prefeitura Municipal fornecer tais serviços aos geradores. Neste contexto, sugere-se gestão municipal estabelecer o serviço de coleta dos RCCs por meio de um sistema de comunicação onde os geradores dos resíduos da construção civil poderão entrar em contato com a Prefeitura para agendamento.

Além disso, é de extrema importância a divulgação destes 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 que a coleta 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 RCCs para recuperação de estradas e aterramento de terrenos, desde que haja permissão ambiental para tal. Da mesma forma, pesquisar junto às cidades próximas para centrais de reciclagem e reaproveitamento dos RCCs para eventual comercialização.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 resíduos da construção civil de Classe A e Classe B são resíduos que podem ser reciclados.

O artigo 3 da Resolução CONAMA nº 307/2002 diz que:

Art. 3º 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 e Serviços Públicos 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente faça reuniões com os empresários, comerciantes de tais produtos, para difundir os conhecimentos legais a 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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. Pode-se distribuir informativos a respeito do produto que está sendo adquirido e que deve ser devolvido ao estabelecimento após o uso devido a 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura

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 para 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;
- Disponibilizar postos de entrega de resíduos; e
- Atuar 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 Infraestrutura e Meio

Ambiente;

- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

É de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente 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 municipal terá 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$161.970,25;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSSs) no município é realizada por empresa terceirizada (contrato não disponibiliza). Sugere-se ao município, manter contrato com a empresa terceirizada permanentemente.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

O custo dos serviços no município é de R\$288,88 por tonelada, em média. Com base na estimativa da quantidade de resíduos gerados, apresentada no Prognóstico, os custos dessa atividade foram calculados. A geração média de RSS anual em Lagoa Grande é de 29,51 toneladas. Então:

$$\text{Destinação de RSS} = 29,51 \times 288,88$$

$$\text{Destinação de RSS} = \text{R\$8.524,75 anuais}$$

A Tabela 210 apresenta os custos e prazo de investimentos para a atividade 8 deste programa.

Tabela 210 – 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\$8.524,75
Curto	R\$17.049,50
Médio	R\$34.099,00
Longo	R\$102.297,00
Total	R\$161.970,25

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. Apesar da existência de serviços de limpeza urbana no município, existem algumas 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 Lagoa Grande, 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 Lagoa Grande são realizados pela equipe da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e o transporte é realizado com o mesmo caminhão e equipe da coleta convencional e 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.

Um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Limpeza Urbana é apresentado na Tabela 211. Além das atividades, são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 211 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente		-		
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 Infraestrutura e Meio Ambiente		R\$ 12.480,00		
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 Infraestrutura e Meio Ambiente		-		

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, será apresentado a seguir:

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

A poda e o corte de árvores no município são realizados por meio de solicitações da população via protocolo na Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Para a continuação do atendimento à população a respeito destes serviços, sugere-se a realização de campanhas dos serviços de poda e 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$12.480,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se a disposição de lixeiras em locais estratégicos da área urbana do

município para auxiliar nos serviços de varrição. Os locais sugeridos para a instalação 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:**

Para a efetivação desta atividade, os recursos financeiros necessários devem ser contemplados pelo Plano Plurianual do município. O valor estimado, de acordo com os estudos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente (2012), e corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) calculado pelo IBGE, é R\$480,00 por conjunto de lixeira (orgânicos, rejeitos e recicláveis). Assim, pode-se calcular o custo estimado do projeto por meio da fórmula:

$$\text{Custo com lixeiras} = 26 \text{ conjuntos} \times 480$$

$$\text{Custo com lixeiras} = \text{R}\$12.480,00 \text{ no curto prazo}$$

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O município de Lagoa Grande não possui Código de Posturas. Portanto, sugere-se a criação do mesmo, visto que este possui o objetivo de dispor regras e disciplina em relação à higiene pública, funcionamento dos estabelecimentos, entre outros fatores. Desta forma, a padronização das lixeiras domiciliares pode ser

incluída no Código de Posturas visando a limpeza e salubridade das vias e logradouros públicos. Tal sugestão foi realizada no Programa de Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos.

Assim, após a formalização de padrão de lixeiras, é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente realizar o incentivo da adaptação dos locais de acondicionamento e coleta nos domicílios, assim como realizar a fiscalização da adequação das lixeiras conforme o disposto em legislação.

- **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 212 apresenta o resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Educação Ambiental. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 212 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Educação e Cultura	R\$ 54.000,00	R\$ 108.000,00	R\$ 216.000,00	R\$ 648.000,00
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 Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 2.400,00	R\$ 4.800,00	R\$ 9.600,00	R\$ 288.000,00
3.Promover parcerias com as instituições de ensino superior para a promoção das campanhas de educação ambiental.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Educação e Cultura		-	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade é apresentado a seguir.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Educação;

- **Custos:** R\$1.026.000,00;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente, juntamente com a Secretaria Municipal de Educação, estabelecer práticas 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 reutilização. Para as práticas não formais, sugerem-se atividades de iniciativa da equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente 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 de um 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

1500 cartilhas por evento x 12 eventos x 3

R\$ 54.000 por ano

A Tabela 213 apresenta os custos e prazo de investimento para a atividade 1 deste programa.

Tabela 213 – Custos e prazo de investimento para a atividade 1 do Programa de Educação Ambiental.

Prazo	Custo capacitação
Imediato - 2019	R\$ 54.000,00
Curto	R\$ 108.000,00
Médio	R\$ 216.000,00
Longo	R\$ 648.000,00
Total	R\$1.026.000,00

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 na área urbana e rural do município.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:**
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

É importante o auxílio por parte da equipe técnica equipe técnica municipal para as atividades de conscientização da população para a correta segregação dos resíduos. Sugerem-se então atividades de conscientização da segregação, além de alertar sobre o novo sistema de coleta seletiva.

- **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 Lagoa Grande, os quais foram:

Panfleto = R\$0,60 por unidade;

Campanha 2x por ano = 2000 panfletos × 0,60 × 2

R\$2.400,00 por ano

A Tabela 214 apresenta os custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Educação Ambiental.

Tabela 214 – Custos e prazo de investimento para a atividade 2 do Programa de Educação Ambiental.

Prazo	Custo capacitação
Imediato - 2019	R\$2.400,00
Curto	R\$4.800,00
Médio	R\$9.600,00
Longo	R\$28.800,00
Total	R\$45.600,00

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **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 215 apresenta uma listagem de centros universitários possíveis para a realização de parcerias para atividades de educação ambiental no

município.

Tabela 215 – 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
	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

Instituição de Ensino Superior	Curso de graduação
	Ciências Biológicas
	Engenharia Florestal
Universidade Federal Da Bahia	Engenharia Sanitária E Ambiental
Universidade Federal Do Oeste Da Bahia	Engenharia Sanitária E Ambiental
Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia	Engenharia Sanitária E Ambiental
	Biologia
	Engenharia Florestal
Universidade Salvador	Engenharia Ambiental E Sanitária
	Gestão Ambiental

Fonte: MEC, 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 216 apresenta o resumo das atividades a serem realizadas neste programa. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e 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, será apresentado a seguir.

Tabela 216 – 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 Infraestrutura e Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos	-			
2. Implementar banco de dados das cooperativas, associação de catadores de materiais recicláveis e demais grupos interessados.	Ação	Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura		-		
3. Estabelecer as atividades de participação social dentre os programas estabelecidos neste PMSB.	Ação	Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura		-		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente 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 Lagoa Grande, 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Custo dessa ação será detalhado no Produto 5 desse PMSB, o qual 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 no município, sugere-se à administração pública manter banco de dados com nome dos

associados e contato para quando houver a necessidade de comunicação com os membros da associação; estes que possuem grande participação nos programas de coleta seletiva e destinação final de resíduos especiais no município. 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 Infraestrutura e Meio Ambiente poderá buscar 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Dentre os programas estabelecidos em relação aos 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 à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente estabelecer quais atividades podem necessitar do auxílio e da 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 Obras e Infraestrutura, responsável pela coleta de resíduos domiciliares, verdes, de serviço de saúde e da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, responsável pela coleta e destinação final de resíduos da construção civil.

Neste contexto, o monitoramento e a fiscalização dos serviços são necessários para o adequado manejo de resíduos sólidos em Lagoa Grande. 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 efetivação do Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos, os recursos humanos necessários incluem os participantes do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Lagoa Grande, visto que o Conselho foi instaurado como componente do SISMUMA (Sistema Municipal de Meio Ambiente) a fim de regulamentar e fiscalizar ações ligadas ao meio ambiente, zoneamento, licenças ambientais, resíduos sólidos, entre outros.

Objetivo:

- Estabelecer ações de monitoramento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A Tabela 217 apresenta o resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos, além de sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 217 – 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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.	Ação	CODEMA		-		
2. Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.	Ação	CODEMA		-		
3. Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.	Ação	CODEMA		-		
4. Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde.	Ação	CODEMA		-		
5. Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.	Ação	CODEMA		-		
6. Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos perigosos.	Ação	CODEMA		-		

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 será analisado a seguir.

Atividade 1: Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- **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 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 a sua destinação em terrenos baldios.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- **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 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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- **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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- **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. 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 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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- **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 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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos perigosos.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- **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 dos Serviços 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 os programas de ações imediatas para a Gestão de Drenagem Urbana e de Planejamento Urbano em Águas Pluviais; para curto, médio e longo prazo são propostos programas que contemplam a Ampliação dos Equipamentos de Microdrenagem, a Prevenção de Alagamentos, Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas e Medidas Estruturais em Macrodrenagem. A Figura 75 apresenta as carências identificadas para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana e os respectivos programas.

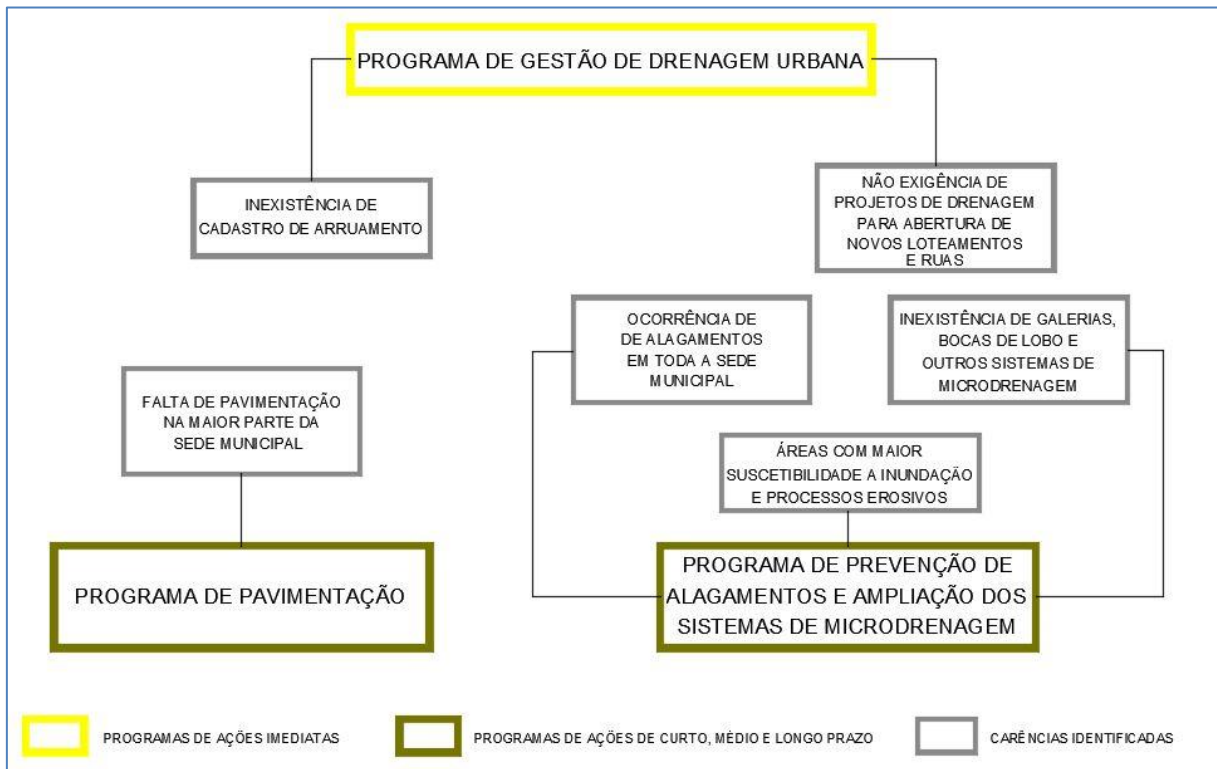


Figura 75 – Carências identificadas e respectivos programas.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

10.4.1. Programa de Ações Imediatas

Programa de Gestão de Drenagem Urbana

Atualmente o município não possui cadastro das vias pavimentadas; este programa visa definir um padrão para a gestão e para o manejo das águas pluviais incluindo ações de manutenção e fiscalização, além de implantação de cadastro do sistema.

Objetivos:

- Criar e manter cadastro do arruamento e sistemas de drenagem do município atualizado; e
- Instituir programa para estabelecer procedimentos para a fiscalização e autuação de obras públicas e de empreendimentos privados, a execução dos projetos e a manutenção periódica dos sistemas

implantados.

A Tabela 218 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas neste programa. Também são apresentadas a classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período para realização da ação. O detalhamento de cada atividade é apresentado na sequência.

Tabela 218 – 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 Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-			
2. Realizar cadastramento das infraestruturas e dispositivos de sistemas de microdrenagem do município.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		-		
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 Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente e Câmara Municipal de Vereadores		-		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Atividade 1: Realizar cadastramento do arruamento das áreas urbanas do município.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 Lagoa Grande, há a necessidade de criação de um banco de dados de arruamento da área urbana no município. O cadastramento auxiliará a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente na gestão da 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, uma vez que cada tipo de pavimento - asfalto ou antipó, bloquete ou granito, sem pavimentação, entre outros - possui um coeficiente de escoamento e extensão. Tais informações poderão ser levantadas em campo por meio de um sistema de georreferenciamento para, posteriormente, espacializar as informações em forma de mapa.

- **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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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:**

Há necessidade de criação de um banco de dados de infraestrutura e dispositivos de sistemas de microdrenagem da área no sentido de auxiliar a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente na gestão dos serviços.

O cadastro tem como objetivo 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 - existentes, e sua devida extensão. As informações poderão ser levantadas em campo por meio de um sistema de georreferenciamento e posteriormente espacializadas na forma de mapa.

- **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 para novos loteamentos e coeficiente mínimo de permeabilidade.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente e 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, sugere-se à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente escrever um projeto de lei e enviar à Câmara Municipal de Vereadores para aprovação e publicação no Diário Oficial do município.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

10.4.2. Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo

Programa de Pavimentação

Durante a verificação de campo na etapa do Diagnóstico, foi possível perceber que as vias da sede do município não possuem rede de drenagem, e o escoamento é realizado superficialmente. Os componentes da microdrenagem

existentes no município compreendem pavimentação, meios fios e sarjeta. Faltam investimentos na pavimentação da área urbana bem como a implementação de galerias e redes de drenagem.

Objetivo:

- Pavimentar 90% das ruas na área urbana do município.

A Tabela 219 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Pavimentação. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 219 – 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 sede de Lagoa Grande.	Projeto	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 2.555.761,31	R\$ 851.920,44	R\$ 851.920,44	R\$ 14.482.647,42

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento da atividade é apresentado a seguir.

Atividade 1: Ampliar a pavimentação, meio fios e sarjetas nas vias de toda a sede de Lagoa Grande.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$18.742.249,60;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

A ampliação da pavimentação na sede municipal pode ser realizada por meio de licitação e contratos de construtoras especializadas. Assim, os materiais e

tecnologias ficam de responsabilidade da contratada, restando para a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente apenas a gestão do contrato.

- **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. Assim, foram estimados os custos necessários ao longo do horizonte de planejamento.

- *Contratação de Projeto Executivo:*

A estimativa de custo do projeto executivo é de 10% do 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).

$$\text{Projeto executivo sede} = 0,10 \times \text{R\$}17.038.408,73$$

Projeto executivo sede = R\$1.703.840,87 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:

$$CP = Ab \times Co \times 0,90$$

Onde:

CP = Custo com Pavimentação (m);

Ab= Área Bruta (m²);

Co = Custos das obras (R\$/m²).

Para a sede municipal, os custos com pavimentação ficam:

$$CP = 1.804.725 \times 10,49 \times 0,90$$

$$CP = R\$17.038.408,73$$

A Tabela 220 apresenta os custos de pavimentação para a sede de Lagoa Grande.

Tabela 220 – Custos de pavimentação para a sede de Lagoa Grande.

Prazo	Vias a serem pavimentadas (m)	Custo
Imediato	1.845	R\$851.920,44
Curto	1.845	R\$851.920,44
Médio	1.845	R\$851.920,44
Longo	18.446	R\$14.482.647,42
Total		R\$17.038.408,73

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Programas de Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem

Lagoa Grande possui áreas com suscetibilidade 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. Além disso, há na sede municipal uma área de baixa altimetria em que ocorre alagamento em função do direcionamento do escoamento das águas para esse ponto. Assim, sistemas de microdrenagem devem ser instalados nessa área.

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 221 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 221 – 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 e Serviços Públicos		-		
2.Instalar mecanismos microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na sede de Lagoa Grande.	Projeto	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos	R\$ 903.910,00	R\$ 645.575,00	R\$ 1.614.025,00	R\$ 3.228.050,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A seguir é apresentado o detalhamento das atividades elencadas acima.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se que a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente

fiscalize não somente os sistemas de microdrenagem, mas também as causas e consequências de processos erosivos e de áreas degradadas no município.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Instalar mecanismos de microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na sede de Lagoa Grande.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** R\$6.391.560,00;
- **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 da sede municipal onde, durante eventos extremos de chuva, ocorrem alagamentos.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

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 com construtoras especializadas. Assim, os materiais e tecnologias ficam sob responsabilidade da contratada, restando para a Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura apenas a gestão do contrato.

- *Contratação de Projeto Executivo:*

A estimativa de custo do projeto executivo é de 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).

Projeto executivo drenagem = 0,10 × R\$5.810.350,00

Projeto executivo drenagem = R\$581.035,00 no prazo curto

- *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 implantado. Desta forma, para estimar custos para implantação dos mecanismos de drenagem sugeridos para o 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).

Sugere-se a implantação de 33.202 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:

$$CD = 33.202 \times 175$$

CD = R\$5.810.350,00 no horizonte de planejamento

A Tabela 222 apresenta os custos com sistemas de drenagem para as áreas suscetíveis a alagamentos na sede municipal de Lagoa Grande.

Tabela 222 – Custos com sistemas de drenagem estimados para as áreas suscetíveis a alagamentos em Lagoa Grande.

Prazo	Vias a serem Pavimentadas (m)	Custo com Pavimentação (R\$)
Imediato	1.845	R\$322.875,00
Curto	3.689	R\$645.575,00
Médio	9.223	R\$1.614.025,00
Longo	18.446	R\$3.228.050,00
Total		R\$5.810.525,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

10.5. Programas, Projetos e Ações de Desenvolvimento Institucional, Jurídico e Socioeconômico

Em paralelo aos programas e ações desenvolvidos para os 4 eixos do saneamento básico, a administração pública de Lagoa Grande deve garantir, também, 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 Planos Municipais de Saneamento Básico, 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 provido pela administração pública do município a fim de garantir a correta execução dos serviços de saneamento básico e sua 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 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 223 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Desenvolvimento Institucional dos Serviços Públicos de Saneamento Básico. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 223 – 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. Instituição do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-			
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	Prefeitura Municipal	-	-	-	-
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 Lagoa Grande.	Ação	Prefeitura Municipal de Lagoa Grande	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 (eis):** Prefeitura Municipal;
- **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: Instituição do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico.

- **Classificação:** Programa;
- **Prazo:** Imediato/Curto;
- **Responsável (eis):** Prefeitura Municipal;
- **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.

Devido à comum escassez de recursos de domínio do município, a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico pode ser um instrumento para auxiliar financeiramente os custos referentes à gestão dos serviços de saneamento básico; com o objetivo principal de financiar as ações públicas de saneamento.

Os recursos financeiros do Fundo Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico podem ser compostos por dotações orçamentárias do município, estado e Governo Federal, agências de financiamento nacionais, acordos e/ou contratos com entidades públicas e privadas, além de doações para a prestação de serviços de saneamento básico nacionais ou internacionais. No caso de concessão de serviços, os repasses efetuados pela concessionária por meio de rendimentos de receita bruta, a partir da exploração de serviços de saneamento, também podem ser uma fonte de recursos para o Fundo Municipal de Meio Ambiente, desde que previstos em contrato de concessão.

A utilização dos recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente são previstos 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, como por exemplo, o Conselho Municipal de Saneamento Básico e o Núcleo de Gestão de Saneamento Básico, caso existam.

- **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;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O município de Lagoa Grande, por meio da Lei Municipal nº 017/2017 – a qual institui o Sistema Municipal de Gestão Ambiental, reestrutura as Leis Municipais nº 008/2014, 009/2014 e 019/2014, e dá outras providências, dispõe, em seu Capítulo II, sobre a organização administrativa responsável pela gestão e fiscalização municipal de estabelecimentos potencialmente poluidores que necessitam de licença e regulação ambiental para a execução de suas atividades. Foram criados pela Lei o Departamento de Controle, Licenciamento e Fiscalização, Departamento de Desenvolvimento Ambiental, e o Departamento de Serviços Urbanos e Rurais; este último transformando-se em Departamento Administrativo e de Controle Processual da Agência Municipal de Defesa do Meio Ambiente (ADMA).

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 ao 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:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Prefeitura Municipal;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Em Lagoa Grande, o Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente (CODEMA) é determinado pela Lei Municipal nº 014/2007. Sua composição é constituída de forma paritária, com representantes do poder público e da sociedade civil. Dentre as ações que devem ser realizadas pelo CODEMA estão:

- Planejamento e operação da coleta seletiva do lixo reciclável;
- Reestruturação da cooperativa de catadores de recicláveis;
- Regularização jurídica e operacional da ADMA para a emissão de licenças ambientais em outros municípios;
- Elaboração de parcerias com Banco do Brasil, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Universidade Federal do Pernambuco (UFPE) e Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) no projeto de pesquisa com plantas medicinais da caatinga; e
- Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos

Sólidos.

Desta forma, a participação do CODEMA na instituição da Política Nacional de Saneamento Básico é de extrema importância para o município para as atividades de controle social.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 5: Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Médio/Permanente;
- **Responsável (eis):** Prefeitura Municipal;
- **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 deverá ocorrer em prazo não superior a 4 anos, sempre antes da 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 Lagoa Grande 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. As revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande 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 Lagoa Grande).

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:**

As revisões do PMSB de Lagoa Grande devem ser realizadas em intervalos máximos de quatro anos. Assim, ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos (entre 2018 e 2037), o PMSB deverá ser revisado quatro. 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 Lagoa Grande pode se estimar um valor aproximado de revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico para o município na ordem de R\$15.238,00. Os cálculos foram realizados por meio da fórmula:

$$CTR = Vrm \times r$$

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 224 apresenta o custo estimado total do programa, por prazo do horizonte de planejamento. São demonstrados na tabela os anos de revisão do PMSB, levando-se em consideração um período máximo de quatro anos entre as

revisões.

Tabela 224 – Custo com as revisões do Plano Municipal de Saneamento de Lagoa Grande.

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 Lagoa Grande.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável (eis):** Prefeitura Municipal de Lagoa Grande;
- **Custos:** R\$145.000,00;
- **Fonte de Recursos:** Prefeitura Municipal de Lagoa Grande;
- **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 Lagoa Grande. 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 defini 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 prestados.

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 225 apresenta um resumo das atividades, sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação do Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade.

Tabela 225 – 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	-	-	-	-
2.Fiscalizar a prestação de serviços da operadora responsável pelo sistema público de abastecimento de água e tratamento de esgoto.	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-	-	-	-
3.Realizar a articulação entre os prestadores de serviços de saneamento básico para o preenchimento correto dos dados do SNIS.	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	-			
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			-	-

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 será analisado a seguir.

Atividade 1: Designação do prestador de serviços de saneamento básico.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Prefeitura Municipal;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

O município, administração pública e população, devem ter seus prestadores de serviços claramente designados para cada tipo de serviço de saneamento básico. Conforme apresentado no Diagnóstico, os sistemas de abastecimento de água

potável da sede municipal e do distrito de Vermelhos são administrados pela Companhia Pernambucana de Saneamento S.A. (COMPESA). O distrito de Jutaí não possui contrato de concessão assinado com a companhia. Já a fiscalização e a regulação são realizadas pela Agência de Regulação dos Serviços Delegados do estado de Pernambuco (ARPE).

O manejo de águas pluviais e drenagem urbana, assim como os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estão sob a responsabilidade da administração pública do município. Esta é responsável pela coleta, transporte e disposição final adequada, com a população de Lagoa Grande sendo responsável pela segregação inicial e acondicionamento adequado dos resíduos. Os serviços de esgotamento sanitário é o mais preocupante – Prefeitura e COMPESA dividem as responsabilidades do serviço, e também existem as soluções individuais de disposição final.

É necessário que a administração pública designe corretamente os prestadores de serviços, com regulação, direitos e deveres, e responsabilidades a serem exercidas. Desta maneira, a fiscalização dos serviços prestados poderá ser realizada de forma que o avanço da universalização do acesso ao saneamento básico seja garantido.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 2: Fiscalizar a prestação de serviços da operadora responsável pelo sistema público de coleta e tratamento de esgoto.

- **Classificação:** Ação;
- **Prazo:** Imediato/Permanente;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Sugere-se o estabelecimento de um responsável na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente para a fiscalização da prestação de serviços realizada por parte da operadora, tanto em relação aos serviços de abastecimento de água potável quanto aos serviços de esgotamento sanitário. A fiscalização se dará com base nas obrigações da prestadora dispostas em contrato, e deverá ser realizada por parte da contratante. Inclusive, a fiscalização terá como base o acesso às instalações e relatórios técnicos, operacionais e financeiros; o que possibilitará a avaliação de todas as etapas do sistema público de coleta e tratamento de esgoto e do sistema de tratamento de água.

Deverão ser estabelecidos prazos para que a prestadora de serviços forneça à equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente os relatórios técnicos, operacionais e financeiros para a avaliação e fiscalização das informações apresentadas. Além disso, a fiscalização também poderá acontecer periodicamente com visitas guiadas às instalações dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em casos de não conformidade na qualidade da prestação dos serviços e/ou ausência das informações requeridas pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente para a realização da fiscalização, serão necessárias articulações entre a Prefeitura Municipal, COMPERA e se necessária a presença da ARPE para o desenvolvimento de ações corretivas e/ou multas e punições com base nas cláusulas contratuais. Desta forma, será garantido o bom andamento da prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 4: Realizar a articulação entre os prestadores de serviços de saneamento básico para o preenchimento correto dos dados do SNIS.

- **Classificação:** Iniciativa;
- **Prazo:** Imediato;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;

- **Custos:** Sem custos;
- **Fonte de Recursos:** Não se aplica;
- **Descrição da Atividade:**

Como demonstrado na atividade anterior, o prestador de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário é a COMPESA. Neste caso, é de responsabilidade da COMPESA 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.

Sugere-se que a administração pública estabeleça um responsável da equipe técnica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente para realizar a articulação da coleta de dados do SNIS com a COMPESA. Este responsável deverá ser devidamente qualificado para a fiscalização e monitoramento do preenchimento de dados.

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a responsabilidade do preenchimento é da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente. A equipe técnica deve estar devidamente qualificada para o levantamento de dados – atividade relacionada ao Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

Atividade 5: 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;
- **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 apresentado o valor necessário para a ampliação da infraestrutura do município de maneira geral. Neste contexto, sugere-se à administração pública de Lagoa Grande 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 de Lagoa Grande.

- **Descrição de Custos e Prazos de Investimento:** Não se aplica.

10.5.2. **Programas de Ações de Curto, Médio e Longo Prazo**

Programa de Direito à Cidade

Com o objetivo de garantir a população de Lagoa Grande o direito a terra urbana, a 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.

Em Lagoa Grande, o Plano Diretor do município discorre sobre a Política de Habitação do Município, como segue:

SEÇÃO XII

DA HABITAÇÃO

Art. 58. São ações estratégicas da Política Habitacional:

I - buscar a integração dos três níveis de governo para a formulação de um plano de ação conjunta para a promoção de Habitação de Interesse Social no

Município;

II - aplicar nas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), os instrumentos relativos à regularização fundiária e, quando couber, à concessão especial para fim de moradia, previstos na Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade;

III - divulgar, de forma acessível, a legislação pertinente a empreendimentos e projetos habitacionais;

IV - agilizar a aprovação dos empreendimentos de interesse social estabelecendo acordos de cooperação técnica entre os órgãos envolvidos;

V - investir no sistema de fiscalização integrado nas áreas de preservação e proteção ambiental constantes deste plano, de forma a impedir o surgimento de ocupações irregulares;

VI - nas Operações Urbanas priorizar o atendimento habitacional às famílias de baixa renda, que venham a ser removidas em função das obras previstas, devendo preferencialmente, ser assentadas no perímetro dessas operações, nas proximidades ou, na impossibilidade destas opções, em outro local a ser estabelecido com a participação das famílias;

VII - promover políticas de regularização fundiária e imobiliária;

VIII - ampliação da frota de meios de coleta de lixo;

IX - criação de linhas de transporte coletivo para circulação dentro do território do município;

X - revitalização dos recursos hídricos do município;

XI - ampliação da rede de abastecimento de água; e

XII - ampliação do programa de substituição das casas de taipa.

Assim, é de interesse e dever da administração pública o desenvolvimento da Política Municipal de Habitação e de Interesse Social, propiciando à população o acesso a moradias dignas, ambientalmente saudáveis, acessível aos serviços públicos, considerando o uso e ocupação adequada do solo.

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 226 apresenta o 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 226 – 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		R\$ 48.650,00		
2.Executar programas e ações do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.	Ação	Prefeitura Municipal			-	-

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: Licitação para elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.

- **Classificação:** Projeto;
- **Prazo:** Curto;
- **Responsável (eis):** Prefeitura Municipal;
- **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 no que se refere à 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 habitação de interesse social. Sugere-se à administração pública de Lagoa Grande 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.

- **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 era de R\$29.570,00 (ANGICAL DO PIAUI, 2009). Visto que o município possui número de habitantes similar ao município de Lagoa Grande, pode-se estimar um valor aproximado de R\$48.650,00 (valor corrigido por meio do IPCA).

Neste contexto, o custo estimado total para a elaboração de tal licitação é de:

$$CTP = R\$48.650,00 \text{ no curto prazo}$$

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;
- **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 demonstrado no Diagnóstico, a população de Lagoa Grande 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 à saneamento básico são classificadas no Capítulo I da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), o qual correspondeu a 4,1% da morbidade hospitalar do município em 2017, atingindo principalmente crianças e a população acima de 80 anos, conforme demonstrado no Diagnóstico (Produto 2 do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande). 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

será contemplado com as melhorias da infraestrutura do município, além da erradicação de riscos de doenças, e da eliminação de passivos ambientais; fatores que diretamente interferem na qualidade de vida da população.

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 227 apresenta um resumo das atividades, sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 227 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente			-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O detalhamento de cada atividade é apresentado 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:** 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:**

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 dessas ocorrências. 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 Lagoa Grande poderá avaliar o avanço na qualidade de vida da população conforme as ações para a melhoria do saneamento básico forem sendo 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 Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 nos 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 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 228 apresenta o resumo das atividades a serem realizadas no Programa de Direito à Cidade. Também são apresentadas sua classificação, responsáveis, investimentos necessários e o período de realização da ação.

Tabela 228 – 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 Infraestrutura e Meio Ambiente			-	-

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 será analisado a seguir.

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/Longo;
- **Responsável (eis):** Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente;
- **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 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 dos cálculos dos custos de cada 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 229 apresenta um resumo dos programas, projetos e ações deste PMSB.

Tabela 229 – Programas, projetos e ações estabelecidos para o PMSB de Lagoa Grande.

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.				
	P3.Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana				
	A1.Elaborar estudos e projetos para melhoria e/ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água.				
	A2. Manter 100% da população da área urbana com abastecimento de água.				
	A3.Elaborar estudos e implantar ações para redução de perdas no sistema de abastecimento de água.				
	A4.Ampliação da reservação de água na sede municipal.				
	A5. Ampliação da reservação de água no distrito de Vermelhos.				
	A6.Ampliar o índice de micromedição da sede municipal.				

Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	A7.Monitoramento na qualidade da água de abastecimento público.				
	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.				

Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	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.				
	A2. Realização das obras para a conclusão da estação de tratamento de esgoto da sede municipal.				
	A3. Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário e ligações prediais na sede municipal.				
	A4. Instalação das ligações prediais na sede municipal.				
	A5. Realização das obras para a construção da estação de tratamento de esgoto no distrito de Vermelhos.				
	A6. Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.				
	A7. Instalação das ligações prediais no distrito de Vermelhos.				
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					

Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	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 e nas galerias de água pluvial.				
	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.				
	P1.Programa de Qualificação da Gestão Pública Municipal em Resíduos Sólidos				
Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (MRSLU)	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.				
	A4.Implantar a coleta de materiais recicláveis por meio da disponibilização dos sacos de ráfia 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				

Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	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.				
	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					

Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.				
	A2.Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.				
	A3.Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.				
	A4.Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde.				
	A5.Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.				
	A6.Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA 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 sede de Lagoa Grande.				
	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 sede de Lagoa Grande.					
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 Lagoa Grande.				
	P2.Programa de Melhoria do Gerenciamento, Prestação de Serviços e Sustentabilidade				
A1.Designação do prestador de serviços de saneamento básico.					

Eixo	Atividades	Prazo/Investimentos			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
	A2.Fiscalizar a prestação de serviços da operadora responsável pelo sistema público de abastecimento de água e tratamento de esgoto.				
	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.				
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 76).

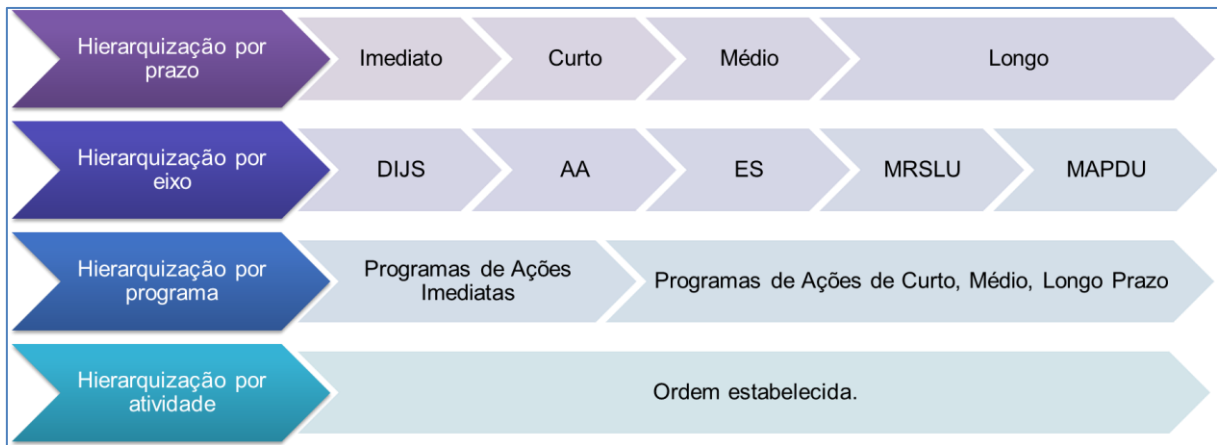


Figura 76 – Fluxograma da metodologia adotada para a hierarquização dos programas e atividades estabelecidos neste PMSB.

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 Lagoa Grande é apresentada na Tabela 230.

Tabela 230 – Hierarquização estabelecida para os programas e atividades do PMSB de Lagoa Grande.

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 Lagoa Grande.				
DIJS	P2	A3	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.				
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.				
MRSLU	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.				
MRSLU	P2	A1	Formalizar associação de catadores de recicláveis para os serviços de separação e triagem dos materiais recolhidos na coleta.				
MAPDU	P1	A1	Realizar cadastramento do arruamento das áreas urbanas do município.				
AA	P3	A1	Elaborar estudos e projetos para melhoria e/ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água.				
AA	P4	A1	Estabelecer formas de organizar a operação e tarifação nos microssistemas rurais.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
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.				
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.				
AA	P3	A4	Ampliação da reservação de água na sede municipal.				
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.				
DIJS	P2	A2	Fiscalizar a prestação de serviços da operadora responsável pelo sistema público de abastecimento de água e tratamento de esgoto.				
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.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
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.				
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.				
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	A3	Capacitar servidores na área de resíduos sólidos e transferência de conhecimentos para as lideranças comunitárias.				
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.				
MRS LU	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	Manter 100% da população da área urbana com abastecimento de água.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
AA	P3	A3	Elaborar estudos e implantar ações para redução de perdas no sistema de abastecimento de água.				
AA	P3	A6	Ampliar o índice de micromedição da sede municipal.				
AA	P3	A7	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	Realização das obras para a conclusão da estação de tratamento de esgoto da sede municipal.				
ES	P3	A3	Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário e ligações prediais na sede municipal.				
ES	P3	A4	Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário e ligações prediais na sede municipal.				
ES	P3	A5	Realização das obras para a construção da estação de tratamento de esgoto no distrito de Vermelhos.				
ES	P3	A6	Instalação da rede coletora de esgotamento sanitário no distrito de Vermelhos.				
ES	P3	A7	Instalação das ligações prediais no distrito de Vermelhos.				
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 e nas galerias de água pluvial.				
ES	P5	A2	Realizar fiscalização quanto à correta ligação do esgoto sanitário na rede pública de coleta.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
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.				
MRSLU	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.				
MRSLU	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.				
MRSLU	P5	A3	Realizar parceria com municípios da região para implantação de um aterro regional.				
MRSLU	P6	A8	Manter contrato para coleta, tratamento e destinação de RSSs gerados em unidades públicas de saúde e monitorar o acondicionamento adequado destes resíduos.				
MRSLU	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.				
MRSLU	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 sede de Lagoa Grande.				
MAPDU	P3	A2	Instalar mecanismos microdrenagem e caixas de captação e amortecimento para controle de vazão na sede de Lagoa Grande.				
DIJS	P3	A1	Licitação para elaboração do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
AA	P2	A2	Obter e/ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida.				
MRSLU	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.				
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	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.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
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.				
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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização de terrenos baldios.				
MRSLU	P10	A2	Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos.				
MRSLU	P10	A3	Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos da construção civil.				
MRSLU	P10	A4	Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA 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 CODEMA para o monitoramento e fiscalização das atividades de coleta e destinação final de resíduos verdes.				
MRSLU	P10	A6	Estabelecer responsabilidades dentro do CODEMA 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.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
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.				
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.				
AA	P3	A5	Ampliação da reservação de água no distrito de Vermelhos.				
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.				
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.				
MRSLU	P2	A2	Estabelecer local da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC).				
MRSLU	P2	A3	Mobilizar pessoas físicas ou pessoas jurídicas para a destinação final dos materiais recicláveis após a triagem.				

Eixo	Programa	Atividade	Descrição	Prazo			
				Imediato	Curto	Médio	Longo
MRSLU	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.				
MRSLU	P4	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 precisa 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.

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 propostos 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. Além disso, a hierarquização das ações e programas propostos também foi realizada para auxiliar a administração pública a dar andamento às atividades.

Desta forma, os programas foram elaborados no sentido de atingir as metas e objetivos estabelecidos para o PMSB de Lagoa Grande, o qual tem como base o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES). O estudo da viabilidade econômica das ações propostas 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, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, 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 231 apresenta os custos totais referentes aos serviços de abastecimento de água potável. Como apresentado, serão necessários maiores esforços de investimentos a 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\$13.967.148,35 para o cumprimento dos programas propostos no eixo de abastecimento de água ao longo do horizonte de planejamento (período entre 2018 e 2037).

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 232. Serão necessários R\$25.016.243,36 para a efetivação de todos os programas propostos, sendo que aproximadamente 98% deste valor refere-se à ampliação e implantação de sistema público de esgotamento sanitário na área urbana do município (sede municipal e distrito de Vermelhos). 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.

Tabela 231 – Custos totais referentes aos 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\$9.178,20	-	R\$9.178,20	R\$18.356,40	R\$36.712,80
Gestão de Abastecimento de Água Municipal	R\$22.921,60	R\$29.612,20	-	-	R\$52.533,80
Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na área Urbana	R\$1.392.407,43	R\$2.542.927,83	R\$1.994.636,32	R\$5.038.174,14	R\$10.968.145,72
Ampliação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água na área Rural	R\$84.761,80	R\$972.170,24	R\$1.844.460,47	R\$8.363,52	R\$2.909.756,03
Total	R\$1.509.269,03	R\$3.544.710,27	R\$3.848.274,99	R\$5.064.894,06	R\$13.967.148,35

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 232 – Custos totais referentes aos serviços de esgotamento sanitário.

Programa	Investimentos/Horizonte de Planejamento				
	Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Qualificação da Gestão Pública Municipal em Esgotamento Sanitário	R\$11.057,70	-	R\$11.057,70	R\$22.075,40	R\$44.190,80
Gestão do Esgotamento Sanitário Municipal	R\$29.612,20	-	-	-	R\$29.612,20
Ampliação e Implantação do Sistema Público de Esgotamento Sanitário	R\$423.008,20	R\$7.664.624,92	R\$7.307.236,76	R\$9.133.570,48	R\$24.528.440,36
Incentivo à Implantação de Sistemas Unitários de Tratamento de Esgoto	R\$30.000,00	R\$30.000,00	R\$60.000,00	R\$180.000,00	R\$300.000,00
Monitoramento e Fiscalização dos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário	R\$6.000,00	R\$12.000,00	R\$24.000,00	R\$72.000,00	R\$114.000,00
Total	R\$499.678,10	R\$7.706.624,92	R\$7.402.294,46	R\$9.407.645,88	R\$25.016.243,36

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 233 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 Lagoa Grande; somados, os custos chegam a R\$32.466.568,57. 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 233 – Custos totais referentes aos serviços de 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\$539.192,16	R\$645.000,48	R\$1.184.192,64
Coleta de Resíduos na Área Rural	R\$56.931,60	R\$187.382,04	R\$583.323,20	R\$4.423.945,04	R\$5.251.581,88
Melhoria na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos	R\$1.425.709,08	R\$1.468.806,80	R\$3.072.050,28	R\$10.394.224,32	R\$16.360.790,48
Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos	R\$963.772,89	R\$560.560,26	R\$1.651.517,54	R\$4.954.552,63	R\$8.130.403,32
Coleta e Destinação Final de Resíduos Especiais e Perigosos	R\$8.524,75	R\$17.049,50	R\$34.099,00	R\$102.297,00	R\$161.970,25
Limpeza Urbana	-	R\$12.480,00	-	-	R\$12.480,00
Educação Ambiental	R\$56.400,00	R\$112.800,00	R\$225.600,00	R\$936.000,00	R\$1.330.800,00
Participação Social	-	-	-	-	-
Monitoramento das Ações dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	-	-	-	-	-
Total	R\$2.518.028,32	R\$2.359.078,60	R\$6.112.472,18	R\$21.476.989,47	R\$32.466.568,57

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. Estima-se investimentos de R\$18.742.249,61 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\$6.391.560,00 para a prevenção de ocorrências. O resumo dos custos totais é apresentado na Tabela 234.

Tabela 234 – Custos totais referentes ao 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\$ 2.555.761,31	R\$ 851.920,44	R\$ 851.920,44	R\$ 14.482.647,42	R\$18.742.249,61
Prevenção de Alagamentos e Ampliação dos Equipamentos de Microdrenagem	R\$903.910,00	R\$645.575,00	R\$1.614.025,00	R\$3.228.050,00	R\$6.391.560,00
Total	R\$3.459.671,31	R\$1.497.495,44	R\$2.465.945,44	R\$17.710.697,42	R\$25.133.809,61

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A Tabela 235 apresenta os custos totais referentes aos programas de desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico de Lagoa Grande. Para estes programas, são previstos investimentos para a revisão do PMSB de Lagoa Grande – 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 235 – Custos totais referentes ao desenvolvimento institucional, jurídico e socioeconômico.

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\$259.602,00
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\$109.602,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

A seguir, a Figura 77 apresenta um resumo dos investimentos programados para os quatro setores do saneamento básico de acordo com o horizonte de planejamento estabelecido no PMSB.

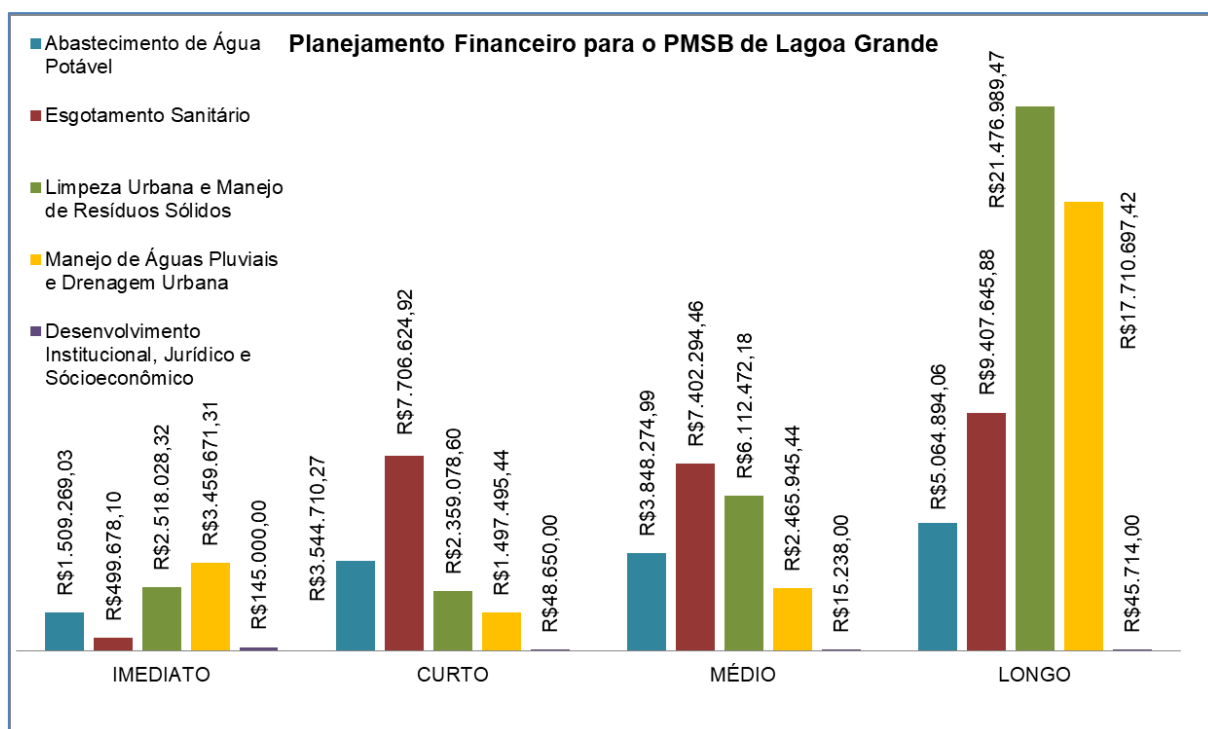


Figura 77 – Planejamento financeiro para o PMSB de Lagoa Grande.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Os custos previstos para os programas de ações dos serviços de saneamento

básico são de R\$96.838.371,89 para o horizonte de planejamento de 20 anos do Plano; estes sem estimar os gastos já estabelecidos para gestão e gerenciamento que são contemplados pelo Plano Plurianual de Lagoa Grande, 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 236 (correspondente aos custos totais para a área rural do município) e na Tabela 237 (correspondente aos custos totais para a área urbana do município). Os custos foram avaliados de acordo com a projeção populacional de Lagoa Grande, 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 Lagoa Grande, separando a população em urbana e rural. Os custos, que consideram tanto a população rural quanto a população urbana do município, foram divididos entre as áreas urbanas e rurais.

Tabela 236 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Lagoa Grande para a área rural.

Ano	Projeção da população na área rural	Total de Investimentos por ano (R\$)	Total de investimentos por habitantes	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	8.759	400.636,04	45,74	5,75	3,04	32,80	4,14
2019	8.913	400.636,04	44,95	5,66	2,99	32,24	4,07
2020	9.070	789.944,13	87,09	54,41	1,98	29,36	1,34
2021	9.230	789.944,13	85,58	53,47	1,95	28,85	1,32
2022	9.392	936.517,49	99,71	49,22	2,06	48,23	0,20
2023	9.557	936.517,49	97,99	48,37	2,03	47,40	0,20
2024	9.726	936.517,49	96,29	47,53	1,99	46,57	0,20

Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico

Ano	Projeção da população na área rural	Total de Investimentos por ano (R\$)	Total de investimentos por habitantes	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)
2025	9.897	936.517,49	94,63	46,71	1,96	45,77	0,19
2026	10.071	668.399,29	66,37	0,15	1,88	64,16	0,19
2027	10.248	668.399,29	65,22	0,14	1,85	63,05	0,19
2028	10.429	668.399,29	64,09	0,14	1,81	61,95	0,18
2029	10.612	668.399,29	62,99	0,14	1,78	60,89	0,18
2030	10.799	668.399,29	61,89	0,14	1,75	59,83	0,18
2031	10.989	668.399,29	60,82	0,13	1,72	58,80	0,17
2032	11.182	668.399,29	59,77	0,13	1,69	57,78	0,17
2033	11.379	668.399,29	58,74	0,13	1,66	56,78	0,17
2034	11.580	668.399,29	57,72	0,13	1,63	55,80	0,16
2035	11.783	668.399,29	56,73	0,12	1,61	54,83	0,16
2036	11.991	668.399,29	55,74	0,12	1,58	53,88	0,16
2037	12.202	668.399,29	54,78	0,12	1,55	52,95	0,16

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Tabela 237 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos no PMSB de Lagoa Grande para a área urbana.

Ano	Projeção da população na área urbana	Total de Investimentos por ano (R\$)	Total de investimentos por habitantes	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	17.058	1.911.264,19	112,05	41,28	13,08	56,96	0,71
2019	17.313	1.911.264,19	110,39	40,68	12,89	56,13	0,70
2020	17.573	6.031.234,77	343,21	72,77	218,25	51,97	0,22
2021	17.837	6.031.234,77	338,13	71,70	215,02	51,20	0,21
2022	18.104	3.411.861,92	188,46	27,61	101,15	59,39	0,32
2023	18.375	3.411.861,92	185,68	27,20	99,66	58,51	0,31
2024	18.651	3.411.861,92	182,93	26,80	98,18	57,65	0,31
2025	18.931	3.411.861,92	180,23	26,40	96,73	56,79	0,30
2026	19.215	2.331.204,32	121,32	21,89	39,82	59,52	0,10
2027	19.503	2.331.204,32	119,53	21,57	39,23	58,64	0,10
2028	19.795	2.331.204,32	117,77	21,25	38,65	57,77	0,10
2029	20.093	2.331.204,32	116,02	20,93	38,08	56,92	0,09
2030	20.394	2.331.204,32	114,31	20,62	37,51	56,08	0,09
2031	20.700	2.331.204,32	112,62	20,32	36,96	55,25	0,09
2032	21.011	2.331.204,32	110,95	20,02	36,41	54,43	0,09
2033	21.325	2.331.204,32	109,32	19,72	35,88	53,63	0,09
2034	21.646	2.331.204,32	107,70	19,43	35,34	52,83	0,09
2035	21.970	2.331.204,32	106,11	19,14	34,82	52,05	0,09
2036	22.299	2.331.204,32	104,54	18,86	34,31	51,29	0,09
2037	22.633	2.331.204,32	103,00	18,58	33,80	50,53	0,08

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

O manejo de águas pluviais e drenagem urbana foram avaliados para a população total de Lagoa Grande e os custos por habitantes são apresentados na Tabela 238. Os custos de manejo de águas pluviais e drenagem urbana por habitante de Lagoa Grande foram calculados de acordo com a população total,

apesar da necessidade de intervenções no sistema serem na sede de Lagoa Grande. 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 238 – Custos totais por ano e por habitante para os programas previstos referentes ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Ano	Projeção da população total	Total de Investimentos por ano	Investimento por habitante de manejo de águas pluviais e drenagem urbana (R\$/hab)
2018	25.817	R\$1.729.835,66	R\$67,00
2019	26.226	R\$1.729.835,66	R\$65,96
2020	26.643	R\$748.747,72	R\$28,10
2021	27.067	R\$748.747,72	R\$27,66
2022	27.496	R\$616.486,36	R\$22,42
2023	27.932	R\$616.486,36	R\$22,07
2024	28.377	R\$616.486,36	R\$21,72
2025	28.828	R\$616.486,36	R\$21,38
2026	29.286	R\$1.475.891,45	R\$50,40
2027	29.751	R\$1.475.891,45	R\$49,61
2028	30.224	R\$1.475.891,45	R\$48,83
2029	30.705	R\$1.475.891,45	R\$48,07
2030	31.193	R\$1.475.891,45	R\$47,31
2031	31.689	R\$1.475.891,45	R\$46,57
2032	32.193	R\$1.475.891,45	R\$45,85
2033	32.704	R\$1.475.891,45	R\$45,13
2034	33.226	R\$1.475.891,45	R\$44,42
2035	33.753	R\$1.475.891,45	R\$43,73
2036	34.290	R\$1.475.891,45	R\$43,04
2037	34.835	R\$1.475.891,45	R\$42,37

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Como apresenta a tabela, os custos previstos para os programas de ações dos serviços de saneamento básico são de R\$48.904.705,64 para o horizonte de planejamento de 20 anos do Plano sem considerar os gastos já estabelecidos para gestão e gerenciamento que são contemplados pelo Plano Plurianual de Lagoa

Grande.

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 aproveitadas para garantir o andamento das atividades propostas.

A seguir, são apresentadas as possíveis fontes de recursos internas e externas para o cumprimento dos investimentos propostos.

11.2. Fontes de Recursos Internas

11.2.1. Plano Plurianual

Os recursos internos destinados para a universalização do saneamento básico devem ser contemplados no Plano Plurianual (PPA) municipal. O PPA é um plano de longo prazo para destinar 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 Lagoa Grande (2018 – 2021) prevê, como ações prioritárias, o que se segue:

1. Ampliar e modernizar a infraestrutura do Município, com destaque para:

- Pavimentação tanto na sede do município como nos distritos e povoados;
- São prioritárias todas as obras em andamento que passaram para o exercício de 2018;
- Buscar parceria junto com os governos federal, estadual, CODEVASF outras para construir adutoras para Jutaí, açude saco, riacho do recreio e assentamentos;

- Amplo Projeto de Saneamento Básico contemplando a sede do município e interior;
- Implementar ações que possam melhorar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e
- Fazer ações de Macrodrenagem evitando alagamentos e prejuízos para as pessoas em período de chuva.

Não foi possível avaliar o investimento de cada item especificamente e analisá-los de acordo os Programas de Ações previstos neste PMSB, pois o município não disponibilizou o PPA atual completo, assim como não disponibilizou o PPA do exercício anterior para comparações dos programas executados.

11.2.2. 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.

Em Lagoa Grande existe a cobrança dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário nos domicílios conectados às redes de abastecimento de água e às redes coletoras de esgoto sanitário da COMPESA. De acordo com o SNIS (2016), a tarifa média para os serviços de abastecimento de água potável é de R\$3,17 por m³; enquanto a tarifa média para os serviços de

esgotamento sanitário é de R\$2,56 por m³, valor correspondente à aproximadamente 80% do valor do consumo de água. Além disso, o SNIS também estimou o consumo de água da população de Lagoa Grande em 70,6 L/hab.dia em 2016. Neste caso, considerando que o consumo de água se mantenha pelos próximos 20 anos (período de aplicação do Plano de Saneamento Básico) e considerando a projeção populacional adotada para o plano, é possível estiver os valores mínimos de arrecadação por meio das taxas de cobrança dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. Estes são apresentados na Tabela 239. Sugere-se à administração pública de Lagoa Grande e COMPESA avaliar o investimentos necessários dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário conforme a projeção de arrecadação de receita pela cobrança desses serviços.

A Figura 78 apresenta os investimentos estimados para os serviços de abastecimento de água potável necessários e a receita tarifária recolhida para este serviço no município. A Figura 79 apresenta análise semelhante para os serviços de esgotamento sanitário. Nota-se que a cobrança tarifária dos serviços de abastecimento de água potável suprirá a necessidade de recursos para a universalização deste serviço no prazo imediato, médio e longo; custos de investimentos superiores ao montante recolhido por meio de tarifa de prestação de serviços ocorrem somente no curto prazo. Já para os serviços de esgotamento sanitário, os investimentos necessários são superiores aos recursos provenientes da tarifa de esgotamento sanitário curto e médio prazo. Assim, parcerias poderão ser realizadas para obter recursos de fontes externas. Estes serão apresentados em seguida.

Tabela 239 – Projeção da arrecadação por meio das taxas de cobrança dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de Lagoa Grande.

Ano	Projeção População Urbana	Consumo (m³/ano)	Projeção de R\$/ano para SAA	Projeção de R\$/ano para SES
2018	17.057	439.613,13	R\$1.393.573,62	R\$1.125.409,61
2019	17.313	446.207,33	R\$1.414.477,23	R\$1.142.290,76
Total para prazo imediato:			R\$2.808.050,85	R\$2.267.700,37
2020	17.573	452.900,44	R\$1.435.694,39	R\$1.159.425,12
2021	17.837	459.693,94	R\$1.457.229,80	R\$1.176.816,50
Total para prazo curto:			R\$2.892.924,19	R\$2.336.241,62
2022	18.104	466.589,35	R\$1.479.088,25	R\$1.194.468,74
2023	18.376	473.588,19	R\$1.501.274,57	R\$1.212.385,78
2024	18.651	480.692,02	R\$1.523.793,69	R\$1.230.571,56
2025	18.931	487.902,40	R\$1.546.650,60	R\$1.249.030,14
Total para prazo médio:			R\$6.050.807,11	R\$4.886.456,22
2026	19.215	495.220,93	R\$1.569.850,36	R\$1.267.765,59
2027	19.503	502.649,25	R\$1.593.398,11	R\$1.286.782,07
2028	19.796	510.188,99	R\$1.617.299,08	R\$1.306.083,80
2029	20.093	517.841,82	R\$1.641.558,57	R\$1.325.675,06
2030	20.394	525.609,45	R\$1.666.181,95	R\$1.345.560,19
2031	20.700	533.493,59	R\$1.691.174,68	R\$1.365.743,59
2032	21.010	541.495,99	R\$1.716.542,30	R\$1.386.229,74
2033	21.326	549.618,43	R\$1.742.290,43	R\$1.407.023,19
2034	21.646	557.862,71	R\$1.768.424,79	R\$1.428.128,54
2035	21.970	566.230,65	R\$1.794.951,16	R\$1.449.550,46
2036	22.300	574.724,11	R\$1.821.875,43	R\$1.471.293,72
2037	22.634	583.344,97	R\$1.849.203,56	R\$1.493.363,13
Total para prazo longo:			R\$20.472.750,42	R\$16.533.199,07

Nota: SAA (sistema de abastecimento de água), SES (sistema de esgotamento sanitário).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

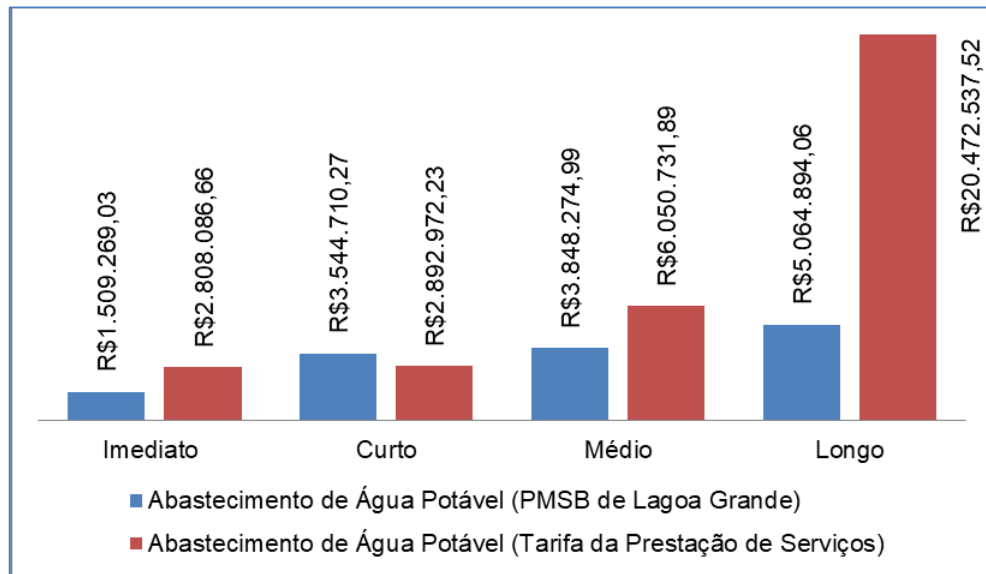


Figura 78 – Investimentos necessários para os serviços de abastecimento de água potável no horizonte de planejamento, e os recursos tarifários existentes.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

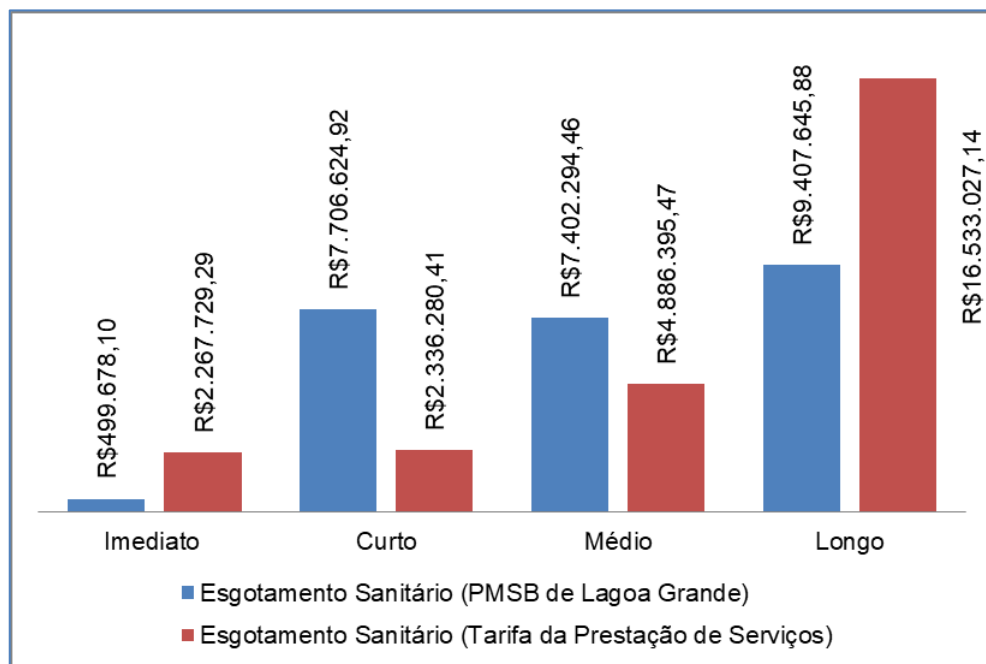


Figura 79 – Investimentos necessários para os serviços de esgotamento sanitário no horizonte de planejamento, e os recursos tarifários existentes.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não há cobrança de tarifas no município. Ou seja, 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, esta cobrança deve ser implantada caso demais fontes, internas ou externas, não estejam disponíveis.

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 público 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 (PPPs); e
- Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).

Cada fonte de recurso externo será apresentada 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.

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 Lagoa Grande são de aproximadamente R\$90 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. Assim, embora o custo seja alto, sabe-se que existe a possibilidade de captação de recursos de fontes externas para o cumprimento das metas propostas, conforme apresentado no item 11.3.

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 Lagoa Grande (PE). 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 Lagoa Grande, serão necessários muitos investimentos que, dependendo do período ou da necessidade, 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 das áreas urbana e rural do município. Por meio dos indicadores e também das metas do PLANSAB foi estabelecida uma ordem de prioridade para atender e reduzir as deficiências utilizando cenários alternativos, objetivos e metas.

Como resultado, são apresentadas propostas para os projetos e ações em relação ao abastecimento de água em dois programas sendo um para a área urbana e outro para área rural.

As propostas para área urbana referem-se à ampliação e melhoria dos sistemas existentes na sede e no distrito de Vermelhos. Os custos foram baseadas em projetos semelhantes e atualizados pelos índices do SINAPI.

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 é buscar o cadastro dos domicílios, prioritariamente os maiores agrupamentos, por economia de escala, atualmente sem solução de abastecimento e atendidos pelo projeto Operação Carro-Pipa coordenado pelo Exército Brasileiro. Nestes, selecionar para elaborar projetos de sistema simplificados de abastecimento e buscar os recursos necessários para implementação.

12.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

Da mesma forma descrita nos serviços de abastecimento de água, como resultado do Diagnóstico, apresenta-se preliminarmente, propostas para os projetos e ações em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

As propostas para área urbana – sede e distrito de Vermelhos, foram baseadas em projetos existentes e em vigor. Estas compreendem as obras de melhoria dos sistemas das áreas urbanas e programa de incentivo à implantação de sistemas unitários de tratamento de esgoto na área rural.

Na sede a proposta é a ampliação da rede coletora e redução da ocorrência de lançamento de esgoto a céu aberto. No distrito de Vermelhos, as ações estão voltadas para a conclusão da obra do sistema de esgoto, atualmente paralisada e sem previsão para a retomada. Na área rural, onde sistemas coletivos são inviáveis, busca-se a melhoria das condições sanitárias com soluções individuais que não causem impacto ao meio ambiente.

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, projetos e ações, contemplam a universalização dos serviços no município, incluindo a coleta domiciliar na área rural. Também foram sugeridos programas de coleta seletiva e a construção de UTC. Todos os programas foram elaborados com base no cenário normativo, e de acordo com a realidade do município, de forma que as metas estabelecidas sejam alcançadas.

12.4. Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Durante o Diagnóstico foram levantados vários problemas relacionados a drenagem urbana na sede de Lagoa Grande. Dentre estes, alagamento de ruas, lançamento de esgoto na rede de drenagem e inundação no rio Pontal. Desta forma os programas visam a minimizar os problemas gerados pelas águas pluviais em curto prazo e sua total solução até o final do horizonte do PMSB.

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 1287, de 19 de novembro de 2015. Documento nº 00000.068349/2015-33.

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. **ANA**, 2002. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

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. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil**, 2005.

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.

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.

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 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**. 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. 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. 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_revvd_camacamapoliticasrecursosnatu_revvd_dec_4792_2003.pdf>. Acesso em: 16 out. 2017.

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>.

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 Federal nº 11.124, de 16 de junho de 2005. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS**, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Publicado no D.O.U. de

17/06/2005.

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

BRASIL. Decreto Federal nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2007. **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 nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 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. **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/planoderecursosohidricos/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/planoderecursosohidricos/relatorios/>>. Acesso em: 10 out. 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.

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.

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

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 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.

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 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 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.

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/concorrenci/>>. 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: 16 out. 2017.

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento. **Implantação de ramal predial de água com instalação de hidrômetro, com qualquer perfil de consumo.** Compesa, 2018. Disponível em: <<https://lojavirtual.compesa.com.br:8443/gsan/exibisServicosPortalCompesaAction.do?method=tabelaServicos&matriculaobrigatoria=false>> acesso em 17/02/2018.

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.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=281>>. Acesso em: 16 out. 2017.

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.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 16 out. 2017.

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: 16 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 nº 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 abr. 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 Lagoa Grande, Pernambuco.** Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16435/Rel_Lagoa%20Grande.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 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. **Manual de Drenagens de Rodovias.** 2ª Edição, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. **Composição de Preços Unitários de Pavimentação.** 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.

FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Preço Médio de Veículos. 2018.** Disponível em: <<http://www.fipec.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.

GOOGLE EARTH-MAPAS. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Consulta realizada em: 08 fev. 2018.

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: 16 out. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 1991.** IBGE, 1991. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 out. 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. **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. **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. **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.

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. de 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 – 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.

MCIDADES – Ministério das Cidades. 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.

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.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 11.215 de 16 de junho de 1995. **Cria o município de Lagoa Grande,** desmembrado do Município de Santa Maria da Boa Vista.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 11.426, de 17 de janeiro de 1997. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos,** e o Plano Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 11.427, de 17 de janeiro de 1997. **Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco** e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos** e o Sistema Integrado de Gerenciamento de

Recursos Hídricos, e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 13.205, de 19 de janeiro de 2007. **Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo**, e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Decreto Estadual nº 30.329, de 30 de março de 2007. **Aprova o Regulamento da Secretaria de Recursos Hídricos - SRH** e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Decreto Estadual nº 35.705, de 21 de outubro de 2010. **Institui o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos**, e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Decreto Estadual nº 35.706, de 21 de outubro de 2010. **Institui o Comitê Estadual de Resíduos Sólidos**, e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010. **Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos**, e dá outras providências.

PERNAMBUCO. Decreto nº 41.546, de 16 de março de 2015. **Cria o Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Tatu-bola localizado nos Municípios de Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina, e dá outras providências**. Diário Oficial de Pernambuco. Recife-PE. 17 de março de 2015.

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.

TOSCANO, MAURO. **Estudo dos dissipadores de energia para obras hidráulicas de pequeno porte**. Dissertação de mestrado, Escola Politécnica da USP, 1999, 119 p.

APÊNDICE A – RELATÓRIO DA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O GT-PMSB

No dia 28 de junho de 2018, às 15:00, 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 Lagoa Grande.

A reunião iniciou com uma apresentação detalhada do documento, e em seguida foram feitas discussões, correções e complementações de informações. No entanto em virtude da participação de apenas um membro do Grupo de Trabalho, notou-se a necessidade de realizar uma nova apresentação.

No dia 16 de julho de 2018, às 10:00, foi realizada a segunda apresentação preliminar do Produto 3. Essa reunião contou com participação do Prefeito do Município de Lagoa Grande e todos os membros do Grupo de Trabalho. Dentre os itens apontados pelo GT estão:

- Discussão sobre o número de população flutuante, aproximadamente 30.000 habitantes;
- Apresentação à equipe da EnvEx do Plano de Resíduos Sólidos Integrado, do qual o município faz parte, e que foi finalizado recentemente;
- A questão referente aos hidrômetros no bairro Vermelhos;
- A necessidade de notificação da COMPESA, referente a vazamento de água;
- A necessidade do plano definir os responsáveis e que isso venha a ser informado a população; e
- Questionamentos quanto a legislações vigentes, responsabilidades de serviços básicos a comunidades.

As correções e complementações foram incluídas no documento consolidado. A Figura 80 e a Figura 81 apresentam registros fotográficos das reuniões de apresentação Produto 3 para o GT-PMSB de Lagoa Grande. As listas de presença são apresentadas na Figura 82.



Figura 80 – Primeira Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Figura 81 – Segunda Apresentação do Prognóstico Preliminar para o GT-PMSB.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande



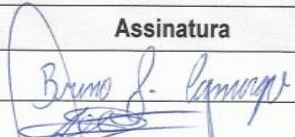


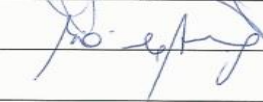
ATA DE REUNIÃO Nº 05/18-Lagoa Grande
Contrato nº 18/2017

DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
28/06/2018	Prefeitura Municipal de Lagoa Grande – Câmara Municipal	15:00	

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 Lagoa Grande /PE.

PARTICIPANTES

Nome	Departamento	Assinatura
Bruno Gomes Carneiro	ENVEX	
Arthur Oliveira Hilário	MYR Projetos	
ADEMAR NONATO BARROS	SEIM	
ZÁRBARA LORENA ANÇAT	ENVEX	



Plano Municipal de Saneamento Básico de Macururé



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	11:00

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
Joacy Lagre S. Gomes	SEC. FINANÇAS	
Glauco Ernane Jupp F. de Carvalho	SEC. ADMINISTRAÇÃO	
Dr. Walter Reis Damasceno	ADAB	
Dr. João Paulo de Jesus	SEC. AGRIC. MEIO AMB.	
ADOLFO P. G. FILI	PATRIOMÔNIO	Adolfo P. G. Fili
Gustavo Vieira da Costa	SEC. AGRIC. MEIO AMB.	
Magalys M. M. de Jesus	Sec. Infraestrutura	
Luís Carlos de Jesus	Sec. Saúde	
Arthur Oliveira Hilário	MYR Prefeitos	
Bruno Gomes Amargo	ENVEX	Bruno G. Amargo
Bonifácio de Jesus Amargo	ENVEX	

Figura 82 – Listas de presença das reuniões 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 16 de julho de 2018, às 14:00 foi realizada a Audiência Pública para Divulgação dos Programas e Ações Necessárias para o Saneamento Básico, na Câmara Municipal de Lagoa Grande, 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.

A audiência teve 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 esta audiência pública, a abertura e apresentação do evento foi realizada pela equipe da EnvEx Engenharia e Consultoria, pelo representante do CBHSF, Sr. Juliane Toletinto de Lima, pelo Prefeito de Lagoa Grande, Sr. Vilmar Capellaro; e pela 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 Lagoa Grande 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.lagoagrande>. 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 e 12 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 e site da prefeitura.

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 Lagoa Grande.

Os materiais produzidos para a divulgação e mobilização para a audiência pública são apresentados a seguir. O cartaz utilizados para a divulgação da audiência pública são apresentados na Figura 83. Para audiência, forma impressos 40 cartazes; estes foram dispostos em lugares estratégicos no município (mercados, casa lotérica, igreja e outras localidades).

O panfleto utilizado para a divulgação da audiência é apresentado na Figura 84 e na Figura 85. Para audiência foram impressas e distribuídas 400 unidades. A distribuição ocorreu em diversos locais e comunidades do município. A Figura 86 mostra a distribuição de cartazes e panfletos. A Figura 87 mostra a divulgação da audiência na página do CBHSF.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LAÇO A GRANDE - PE

Audiência Pública

Divulgação dos Programas e Ações Necessárias para o Saneamento Básico

16/07/2018

14:00

Câmara Municipal,
Av. Miguel Arraes de Alencar,
s/n, Cristo Rei, Lagoa Grande -
PE

www.facebook.com/pmsb.lagoagrande

pmsb.lagoagrande@envexengenharia.com.br

(41) 3053-3487

Figura 83 - Cartaz utilizado para a divulgação da audiência pública.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Figura 84 – Frente dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Figura 85 – Verso dos panfletos utilizados para a divulgação das audiências públicas.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Figura 86 - Distribuição de cartazes e panfletos na sede de Lagoa Grande, Vermelhos e Jutaí.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.



Figura 87 – Divulgação da audiência na página do CBHSF (disponível em <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-sobre-elaboracao-do-plano-municipal-de-saneamento-basico-acontecera-em-lagoa-grande-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, Jutaí e Vermelhos entre os dias 06 a 16 de julho de 2018. O seguinte texto foi utilizado para as divulgações em carro de som:

Você sabe como está o Saneamento Básico de Lagoa Grande?

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura Municipal de Lagoa Grande convidam a participar da Audiência Pública de Divulgação dos Programas e Ações Necessárias para o Saneamento Básico. A mesma será realizada no dia 16 de julho, às 14:00 horas, na Câmara Municipal, Avenida Miguel Arraes de Alencar, S/N, Cristo Rei, Lagoa Grande - PE.

Participe!

Para as mídias sociais, foi divulgado um modelo reduzido de cartaz, conforme demonstra a Figura 88.



Figura 88 - Divulgação da audiência pública em mídia social.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

Dentre as estratégias de mobilização programadas, a EnvEx ofereceu aos líderes distritais ajuda de custo para mobilização da população, tal atividade resultou na participação de representantes da população de Vermelho. O representante de Jutai não deu retorno.

Audiência da sede de Lagoa Grande – 16 de julho de 2018.

No dia da audiência, a partir das 13:00, 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 14:45, com as boas vindas aos presentes

realizada pela equipe técnica da EnvEx Engenharia e Consultoria, seguida da palavra do Sr. Vilmar Capellaro (Prefeito do Município de Lagoa Grande), da Sra. Jacqueline Evangelista Fonseca, representante da Agência Peixe, que explicou o papel do Comitê, a origem dos recursos para financiamento e a importância do PMSB para os municípios e para a Bacia do Rio São Francisco. Em seguida o Sr. Julianeli Tolentino de Lima, 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 ressaltou 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 o 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 de Lagoa Grande



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

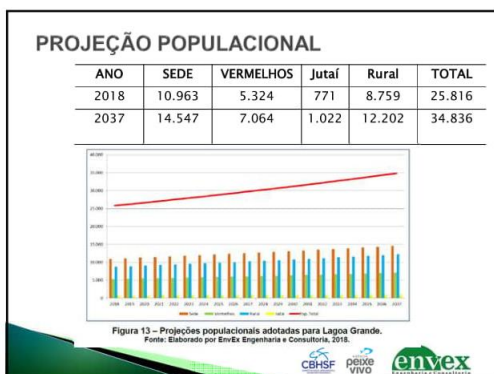
PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

- PRODUTO 1 - PLANO DE TRABALHO, PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
- PRODUTO 2 - ESTUDO DE SITUATION DO MUNICÍPIO
- PRODUTO 3 - PARTICIPAÇÃO POPULAR
- PRODUTO 4 - RELEVAMENTO DE SÍTIOS PARA ATIVIDADES DE SANEAMENTO BÁSICO
- PRODUTO 5 - TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO
- PRODUTO 6 - RELATÓRIO FINAL DO PMSE - DOCUMENTO SÍNTESE

PROJEÇÃO POPULACIONAL

Ano	Total	Urbana	Rural
1991	14.722	11.700	3.022
2000	20.822	17.000	3.822
2010	22.700	18.500	4.200
Estimativa 2017	25.724	21.000	4.724

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



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 (100%)	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 (70,6)	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 (69,10)	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

CENÁRIOS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Índice de atendimento urbano com rede de esgoto (%)	Manutenção da situação atual – (64,25% Sede – 87,09% Vermelhos)	Atendimento de 100% da população da Sede e Vermelhos
Índice de tratamento de esgoto	Manutenção da situação atual (100% sede – 35,7% Vermelhos)	100% do esgoto coletado tratado

CENÁRIOS – RESÍDUOS SÓLIDOS

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de geração per capita	Manutenção da geração per capita de resíduos calculada para 2017 (0,55kg/hab.dia)	Elevação da geração per capita de resíduos com o aumento da população	Redução geração per capita de resíduos
Índice de cobertura da coleta domiciliar	Manutenção do índice de coleta domiciliar estimada para o ano de 2017 (66%)	Elevação do índice de coleta domiciliar ao longo do horizonte do plano	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	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	Elevação do índice de recuperação de recicláveis ao longo do horizonte de planejamento

CENÁRIOS – DRENAGEM

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
Índice de redes de drenagem	Manutenção do índice de redes de drenagem	Elevação do índice de redes de drenagem

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 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 dependentes da Operação Carro-Pipa	Projeto	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 22.921,00						
2. Zerar e/ou elaborar o cadastro técnico, dados de operação e atendimento - qualitativo e quantitativo de demandas com periodicidade definida	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente		R\$ 29.612,20					
3. Monitorar e regularizar todo o licenciamento ambiental e as outorgas de uso de recursos hídricos	Iniciativa	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente							
4. Contratar um estudo amplo para definir os mananciais viáveis de exploração	Ação	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente	R\$ 48.114,20						

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2018.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CARÊNCIAS

- ✓ Capacidade de reservação abaixo do recomendado;
- ✓ Necessidade da Operação Carro-Pipa para complementar o abastecimento na área rural;
- ✓ Alto índice de perdas na distribuição
- ✓ Índice de hidrometração abaixo de 100%.

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

- ✓ Disposição irregular a céu aberto e em corpos hídricos ;
- ✓ Baixo índice de atendimento e estruturas precárias com baixa eficiência
- ✓ Inexistência de programas e incentivos para construção de sistema de tratamento na área urbana e rural



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 sede municipal.



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 Lagoa Grande



Ata da Audiência da sede de Lagoa Grande e Lista de Presença



Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande



ATA DE REUNIÃO Nº 06/18 – Lagoa Grande
Contrato nº 18/2017

DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
16/07/2018	Prefeitura Municipal de Lagoa Grande – Câmara Municipal	14:00	16:25

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 Lagoa Grande/PE.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
1	Francisco Roberto	CEACE	[Assinatura]
2	Francisco Roberto	CEACE	[Assinatura]
3	Francisco Roberto	CEACE	[Assinatura]
4	Kennedy Avelino	CEACE	[Assinatura]
5	Paulo Batista Silva	CEACE	[Assinatura]
6	Paulo Batista Silva	ENVE X CEACE	[Assinatura]
7	Fabiana	SEIMA	[Assinatura]
8	Viviane da Silva	SEIMA	[Assinatura]
9	Quero D. Rodrigues	Seima	[Assinatura]
10	Amara Almeida	Seima	[Assinatura]
11	Agência Peixe Vivo	Agência Peixe Vivo	[Assinatura]
12	GABINETE	GABINETE SE	[Assinatura]
13	IPA - FRT.	IPA - FRT.	[Assinatura]
14	Seima	Seima	[Assinatura]
15	Segmento Social	Segmento Social	[Assinatura]
16	Comunidade 779	Comunidade 779	[Assinatura]
17	CBHSF	CBHSF	[Assinatura]
18	CBHSF	CBHSF	[Assinatura]
19	BSS DE MANGABE	BSS DE MANGABE	[Assinatura]

Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico



Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande



DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
16/07/2018	Prefeitura Municipal de Lagoa Grande – Câmara Municipal	14:00	16:25

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 Lagoa Grande/PE.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
20	Marcos Vinícius de Santana	Serviço. Inf. Social	Marcos Vinícius de Santana
21	Marcos Vinícius de Santana	Serviço. Social	Marcos Vinícius de Santana
22	M ^o Roberto Roberto	Agência Peixe Vivo	Roberto Roberto
23	Wilson Brandão	ADMA	Wilson Brandão
24	Cleto Luiz Barbosa	ADMA	Cleto Luiz Barbosa
25	FRIBO / ARDINS	Comunicação	FRIBO / ARDINS
26	WILLAS HENRIQUE V. MACEDO	COMPESA	WILLAS HENRIQUE V. MACEDO
27	ADRIANA NONATO	SEIMA	ADRIANA NONATO
28	Adriana Ribeiro	Coord. Unico / SAS	Adriana Ribeiro
29	Adriana Ribeiro	SEIMA	Adriana Ribeiro
30	Luciene T. de Brito	SEIDUC	Luciene T. de Brito
31	Yara Gato	SEIDUC	Yara Gato
32	Jeniffer da Silva	SUBTRAF Lagoa Grande	Jeniffer da Silva
33	Aline Soares da Silva	CRAS	Aline Soares da Silva
34	Yara Norma Pereira	CRAS	Yara Norma Pereira
35	Simone S. Silva	CRAS	Simone S. Silva
36	Maronita Gomes	SEIDUC	Maronita Gomes
37	Regimilda Prado	SEIMA	Regimilda Prado
38	Maitome de Oliveira	SEIDUC	Maitome de Oliveira
39	Mariani S. Silva	SEIDUC	Mariani S. Silva
40	SIDNEY NEDES	ASSIST. 007	SIDNEY NEDES

Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico



Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande









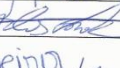

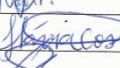
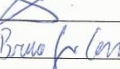






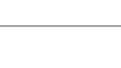




DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	As
16/07/2018	Prefeitura Municipal de Lagoa Grande – Câmara Municipal	14:00	16:25

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 Lagoa Grande/PE.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
41	Duila Macedo	SAS	
42	ADRIANA DOS SANTOS	CRAS	
43	Fane Ota Rodrigues	SESAU	
44	Yasmim P Campos	CRAS	
45	Antônio Martins	SAS	
46	Vilmar Cappella	Prefeitura	
47	Fernando Henrique M...	Comand	
48	Fernando Augusto	SEDUC	
49	Marilda G. Lima	SEDUC	
50	Leandro Paulino	SEDUC	
51	Alina Duda	SEDUC	
52	Amândio A. B.	SEDUC	
53	Leandro Augusto	SESAU	
54	Mª Aparecida Wuniz	SESAU	
55	Carla Ruth dos		
56	Randona Santos	SZUC	
57	Valdineia F. Sousa	Prefeitura	
58	Natália Silva	Prefeitura	
59	Stania Costa	Com. da mulher	
60	OZIMARAS	PIH	
61	Bruno José Amorim	ENVEX	

Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações dos Serviços de Saneamento Básico



Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Grande








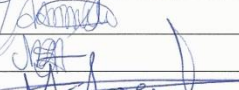
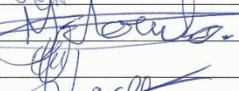
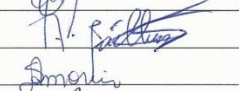
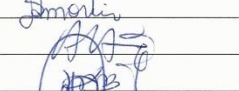











DATA	LOCAL	HORÁRIO	
		Das	Às
16/07/2018	Prefeitura Municipal de Lagoa Grande – Câmara Municipal	14:00	16:25

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 Lagoa Grande/PE.

PARTICIPANTES

	Nome	Departamento	Assinatura
62	Alessandro M. Martins	SEIMA	
63	Italo Ferreira	Vice-prefeito	
64	Justino Ferreira	Coordenador	
65	Milene J. Gondim		
66	Alvaro Gomes	VEREADOR	
67	Jamilson M. de Sauter	SEIDUC	
68	Valdeir S. P. S.	SEIDUC	
69	Helio Paes	CRAS	
70	Andressa Alves	Prefeitura	
71	André Luiz Reis	PREFEITURA	
72	Monica Pereira S. J.	CRAS	
73	Anna Amélia N. Melo	CRAS	
74	Monalisa S. Amorim	CREAS	
75	MANOEL JOSE EL.	Prefeitura	
76	Abraque Amorim	SEIMA	
77	Faílton Santos Silva	Eng. Hidráulico	
78	Graciana Nogueira S. Lima	SEIDUC	
79	AFFONSO CORRÊA	SESAU	
80	Naupenne Mendes	SESAU	
81	Samara Martins	Sec. Saúde	
82	Edson S. S.	Sec. Saúde/Nov	




(83) Rosângela da St. Santos (Saúde)
 coordenadora das ações (Saúde)

(84) Eliane Alves

Colocações dos Participantes da Audiência da sede de Lagoa Grande

Após a apresentação do conteúdo referente ao tema da audiência, foi aberta a palavra para que os presentes fizessem questionamentos, observações e contribuições. Dentre estas estão:

- O Sra. Maria da Penha falou sobre a necessidade de cobrança da taxa de lixo e os problemas de drenagem urbana do município;
- O Sr. Ricardo questionou sobre a implementação da logística reversa e ressaltou a dificuldade em implementar esse sistema em Lagoa Grande.
- O Sr. Clebyo, questionou sobre o prazo previsto para finalização do plano, e perguntou ao prefeito sobre a execução das obras do esgotamento sanitário, conforme questionamento abaixo:

		
NOME: CLEBYO SARDIVA (AMBE-)		
PERGUNTA: P- PARA A ENVEX. QUAL O PRAZO PREVISTO PARA FINALIZAÇÃO E ENTREGA DO PLANO A GESTÃO PÚBLICA?		
P- PARA GESTÃO MUNICIPAL. O RECUSOS JA ADQUIRIDO SEGUNDO O SENHOR. PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS, DEPENDE DA FINALIZAÇÃO DO PLANO PELO ENVEX?		
ASSOCIACAO ASSOCIACAO DE MORADORES DO BARRIO DA ESTATUA		

- O Sr. Regivando, Chefe Distrital de Vermelhos, questionou sobre a destinação de embalagens de agrotóxicos;
- O Sr. Manoel questionou a COMPESA sobre o consumo per capita.

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.

Considerações Finais

Na audiência 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.