



**PREFEITURA
MUNICIPAL DE
LAGOA DA PRATA**



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LAGOA DA PRATA- MG

CONTRATO 03/2014



**Prognóstico e Alternativas para
Universalização**
Setembro, 2014

cobrape

PROGNÓSTICO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LAGOA DA PRATA

Execução:



Realização:



01	22/09/2014	Documento Final	BLSST	ASC	ASC	RDA
00	15/09/2014	Minuta de Entrega	BLSST	ASC	ASC	RDA
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa da Prata/MG

R 3

Prognóstico e alternativas para a universalização dos serviços

Elaborado por:
Equipe Técnica da COBRAPE

Supervisionado por:
Adriana Sales Cardoso

Aprovado por:
Adriana Sales Cardoso

Revisão	Finalidade	Data
01	3	Set/2014

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE

Rua Alvarenga Peixoto, 295 - 3º andar
CEP 30180-120
Tel (31) 3546-1950
www.COBRAPE.com.br

Execução:



Realização:



Elaboração e Execução

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Responsável Técnico pela Empresa

Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira

Coordenação Geral

Rafael Decina Arantes

Coordenação Executiva

Adriana Sales Cardoso

Coordenação Setorial

Cíntia Ivelise Gomes

Jane Cristina Ferreira

Fabiana de Cerqueira Martins

Sabrina Kelly Araujo

Sávio Mourão Henrique

Equipe Técnica

Adriana Nakagama

Bruno de Lima e Silva Soares Teixeira

Camila Vani Teixeira Alves

Ciro Lótfi Vaz

Diogo Bernardo Pedrozo

Erica Nishihara

Fernando Carvalho

Girlene Leite

Harley Cavalcante R. Moreira

Heitor Angelini

Homero Gouveia da Silva

Jacqueline Evangelista Fonseca

José Maria Martins Dias

Juliana A. Silva Delgado

Lauro Pedro Jacintho Paes

Luciana da Silva Gomes

Luis Otavio Kaneioshi Montes Imagiire

Pedro Luis N. Souguellis

Priscilla Melleiro Piagentini

Rafaela Priscila Sena do Amaral

Raíssa Vitareli Assunção Dias

Raquel Alfieri Galera

Ricardo Tierno

Rodrigo de Arruda Camargo

Rômulo Cajueiro de Melo

Thais Cristina Pereira da Silva

Wagner Jorge Nogueira

Execução:



Realização:



AGB Peixe Vivo

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral
Alberto Simon Schwartzman – Diretoria Técnica
Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração
Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças
Patrícia Sena Coelho – Analista Ambiental

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Anivaldo de Miranda Pinto – Presidente
Wagner Soares Costa – Vice Presidente
José Maciel Nunes Oliveira – Secretário
Márcio Tadeu Pedrosa – Coordenador CCR Alto São Francisco
Cláudio Pereira da Silva – Coordenador CCR Médio São Francisco
Manoel Uilton dos Santos – Coordenador CCR Sub Médio SF
Melchior Carlos do Nascimento – Coordenador CCR Baixo São Francisco

Prefeitura Municipal

Paulo Cesar Teodoro – Prefeito
Ismar Roberto de Araújo – Vice-Prefeito

Grupo de Trabalho

Aurélio Lúcio Juscelino - Orientador Social
Astácio Correia Neto - Diretor do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE
Di-Gianne Nunes – Vereador
Luciano de Castro Dôco - Conselheiro do Codema
Lessando Gabriel da Costa - Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio
José Otacviano Zezinho Ribeiro - Secretário Municipal de Administração e Governo
Marcelo Martins - Diretor do Setor de Habitação
Paulene Márcia Andrade e Silva - Secretária Municipal de Educação
Saulo de Castro - Membro da Associação Ambientalista
Sérgio Resende - Assessor Jurídico - SAAE
Talita da Silva Borges - Técnica de Meio Ambiente
Vicente de Paula Teixeira - Coordenador da Vigilância Epidemiológica

Execução:



Realização:



APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/07 instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico. De acordo com essa Lei, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo os quatro eixos do saneamento, tendo como prazo final de apresentação o dia 31 de dezembro de 2015, conforme Decreto Federal nº 8.211, de 24 de março de 2014.

A elaboração e implantação desses PMSBs é um dos instrumentos a ser utilizado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) para se atingir as Metas estabelecidas na Carta de Petrolina (CBHSF, 2011), assinada e assumida por membros do Comitê em 07 de julho de 2011. No Plano de Aplicação Plurianual dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2013-2015, consta a relação de ações a serem executadas com os recursos dessa cobrança, dentre as quais estão incluídas ações relativas à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (Componente 2 - Ações de Planejamento, Sub Componente II.1: Água Para Todos, Ação Programada II.1.2: Planos Municipais de Saneamento Básico).

Por decisão da Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF foi lançada, no início do ano de 2013, uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as Prefeituras Municipais integrantes da bacia se candidatassem à elaboração dos respectivos PMSB. Atendendo à solicitação da DIREC, a Prefeitura Municipal de Lagoa da Prata encaminhou ao CBHSF demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em reunião da DIREC, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise elaborada pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), observando-se as possibilidades de contratações de conjuntos de PMSB de forma integrada. Sendo assim, foi indicada a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa da Prata, assim como os de Bom Despacho, **Lagoa da Prata**, Moema, Papagaios e Pompéu para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica.

Execução:



Realização:



A COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos – venceu o processo licitatório realizado pela AGB Peixe Vivo (Ato Convocatório nº 017/2013), firmando com a mesma o Contrato nº 03/2014, referente ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Abaeté/MG, Bom Despacho/MG, Lagoa da Prata/MG, Moema/MG, Papagaios/MG e Pompéu/MG.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) têm o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

Este documento – **Produto R3: Prognóstico e alternativas para a universalização dos serviços**– apresenta a consolidação dos levantamentos e estudos realizados para o município de Lagoa da Prata, contendo a caracterização e avaliação dos quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais – assim como outras informações relevantes para a construção e melhor entendimento do quadro do saneamento no município.

Como premissa para a sua elaboração, toma-se como referência a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Desta Lei, merece destaque o Art. 2º do Capítulo I, que trata dos princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, e o Art. 9º do Capítulo II, sobre o exercício da titularidade, que atribui ao titular dos serviços a responsabilidade de formular a política pública de saneamento básico e, nesse sentido, a elaboração dos planos de saneamento básico, nos termos da Lei em questão.

Execução:



Realização:



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	IX
1 DADOS DA CONTRATAÇÃO	1
2 INTRODUÇÃO	2
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO	4
3.1 POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	6
4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	7
4.1 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E SUA ÁREA DE ATUAÇÃO	9
4.2 OS COMITÊS ESTADUAIS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ATUAÇÃO	16
4.3 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO	20
5 OBJETIVOS.....	22
6 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS	23
7 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	25
8 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	27
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	27
8.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE LAGOA DA PRATA	29
8.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL	31
8.3.1 Cenários de planejamento.....	32
8.3.2 Metodologias para a projeção populacional.....	35
8.3.3 Projeção populacional Tendencial	41
8.3.4 Projeção populacional Alternativa.....	48
8.4 CENÁRIOS DE DEMANDA.....	54
8.4.1 Abastecimento de Água	54
8.4.1.1 Metodologia de Cálculo.....	54
8.4.1.2 Demandas no Cenário Tendencial	61
8.4.1.3 Demandas no Cenário Alternativo.....	63
8.4.2 Esgotamento Sanitário.....	65
8.4.2.1 Metodologia de Cálculo	65
8.4.2.2 Demandas no Cenário Tendencial	69
8.4.2.3 Demandas no Cenário Alternativo.....	71
8.4.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	73

8.4.3.1	Metodologia de cálculo	73
8.4.3.2	Demandas nos cenários Tendencial e Alternativo	73
8.4.4	<i>Drenagem urbana e manejo de águas pluviais</i>	86
8.4.4.1	Metodologia de cálculo	86
8.4.4.2	Resultados	88
8.4.4.3	Análise crítica acerca dos cenários (Atual X Alternativo).....	89
8.5	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO.....	90
8.6	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA	92
8.6.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i>	93
8.6.1.1	Localidades atendidas pelo SAAE	93
8.6.1.2	Demais localidades	100
8.6.2	<i>Identificação das carências</i>	102
8.6.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i>	105
8.6.4	<i>Proposições e metas</i>	106
8.6.5	<i>Proposição de indicadores</i>	109
8.6.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	112
8.7	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	118
8.7.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i>	119
8.7.1.1	Sistemas de esgotamento Sanitário da Sede de Lagoa da Prata.....	119
8.7.1.2	Sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Martins Guimarães.....	120
8.7.1.3	Sistema de esgotamento sanitário do Distrito Industrial	122
8.7.1.4	Demais localidades	124
8.7.2	<i>Identificação das carências</i>	126
8.7.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i>	130
8.7.4	<i>Proposições e metas</i>	131
8.7.5	<i>Proposição de indicadores</i>	134
8.7.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	136
8.8	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	142
8.8.1	<i>Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	142
8.8.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	142
8.8.1.2	Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)	148
8.8.1.3	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	149
8.8.1.4	Resíduos com Logística Reversa	149
8.8.2	<i>Identificação das carências</i>	150
8.8.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos	150
8.8.2.2	Objetivos geral e específicos	160
8.8.2.3	Proposições e Metas.....	161

8.8.2.4	Proposição de indicadores	164
8.8.2.5	Hierarquização das Áreas de Intervenção	167
8.9	ESTUDO DE CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	174
8.9.1	<i>Avaliação das demandas</i>	174
8.9.2	<i>Identificação das carências</i>	175
8.9.2.1	Gestão das bacias de forma desintegrada.....	175
8.9.2.2	Plano Diretor de Drenagem Urbana	175
8.9.2.3	Cadastro técnico.....	175
8.9.2.4	Orçamento para obras no setor de drenagem urbana.....	176
8.9.2.5	Plano de manutenção.....	176
8.9.2.6	Pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada.....	176
8.9.2.7	Pontos críticos de inundação	178
8.9.2.8	Defesa Civil.....	178
8.9.3	<i>Objetivos geral e específicos</i>	179
8.9.4	<i>Proposições e metas</i>	179
8.9.4.1	Medidas estruturais.....	180
8.9.4.2	Medidas não estruturais	180
8.9.5	<i>Proposição de indicadores</i>	185
8.9.5.1	Microdrenagem.....	185
8.9.5.2	Macro-drenagem.....	186
8.9.5.3	Cálculo do Indicador	187
8.9.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	189
8.10	PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	191
8.10.1	<i>Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão</i>	191
8.10.1.1	Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Lagoa da Prata.....	191
8.10.1.2	Quadro geral da situação institucional de Lagoa da Prata perante os quatro eixos do saneamento	195
8.10.1.3	Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico	197
8.10.1.4	Regulação e fiscalização dos serviços	205
8.10.2	<i>Formas de financiamento dos serviços de saneamento</i>	206
8.10.3	<i>Outros mecanismos complementares</i>	208
8.10.3.1	Controle social e participação da sociedade	208
8.10.3.2	Efetivação da educação ambiental	208
8.10.3.3	Mecanismos para divulgação do PMSB no município.....	209
8.10.3.4	Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.....	212
8.10.3.5	Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços	216
8.10.3.6	Definição dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB	238
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	239

10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	242
11	APÊNDICES.....	250
11.1	AÇÕES ESTRUTURAIS – TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES.....	250
11.1.1	<i>Trincheiras</i>	<i>252</i>
11.1.2	<i>Valas.....</i>	<i>255</i>
11.1.3	<i>Pavimentos</i>	<i>257</i>
11.1.4	<i>Jardim de chuva / Canteiro Pluvial.....</i>	<i>258</i>
11.1.5	<i>Biovaleta.....</i>	<i>259</i>
11.1.6	<i>Grade Verde.....</i>	<i>260</i>
11.1.7	<i>Microrreservatório</i>	<i>264</i>

Execução:



Realização:



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1– DIVISÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	10
FIGURA 4.2– ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	14
FIGURA 4.3– UPGRHS DE MINAS GERAIS	16
FIGURA 4.4– BACIA HIDROGRÁFICA DE ATUAÇÃO DO CBHSF1	19
FIGURA 4.5 – CBHSF, PREFEITOS/REPRESENTANTES DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO, AGB PEIXE VIVO E COBRAPE.....	21
FIGURA 7.1 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA ADOTADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO, NO ÂMBITO DO PMSB DE LAGOA DA PRATA.....	25
FIGURA 8.1 - DINÂMICA POPULACIONAL DE LAGOA DA PRATA – 1991 A 2010.....	30
FIGURA 8.2 - MAPA DE ANÁLISE TERRITORIAL DE LAGOA DA PRATA	50
FIGURA 8.3 – ANÁLISE DA CAPACIDADE ATUAL DO SISTEMA X DEMANDA NOS CENÁRIOS TENDENCIAL E ALTERNATIVO	77
FIGURA 8.4 – SUB-BACIAS ELEMENTARES OBJETO DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS	87
FIGURA 8.5 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA LAGOA DA PRATA (SEDE) NO CENÁRIO ALTERNATIVO	95
FIGURA 8.6– DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA LAGOA DA PRATA (SEDE) NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	95
FIGURA 8.7 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA DO DISTRITO INDUSTRIAL NO CENÁRIO ALTERNATIVO	97
FIGURA 8.8 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA DO DISTRITO INDUSTRIAL NO CENÁRIO ALTERNATIVO	97
FIGURA 8.9 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA DO DISTRITO DE MARTINS GUIMARÃES NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	99
FIGURA 8.10– DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA DO DISTRITO DE MARTINS GUIMARÃES NO CENÁRIO ALTERNATIVO	99
FIGURA 8.11 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A SEDE DE LAGOA DA PRATA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	120
FIGURA 8.12 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA O DISTRITO DE MARTINS GUIMARÃES NO CENÁRIO ALTERNATIVO	122
FIGURA 8.13 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA O DISTRITO INDUSTRIAL NO CENÁRIO ALTERNATIVO	124
FIGURA 8.14 – PRINCIPAIS FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO.....	198

LISTA DE TABELAS

TABELA 8.1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL TENDENCIAL PARA LAGOA DA PRATA.....	42
TABELA 8.2- CRESCIMENTO POPULACIONAL ENTRE OS CENSOS 2000 E 2010, TAXAS DE CRESCIMENTO E DCUR.....	43
TABELA 8.3 – PROJEÇÃO DAS POPULAÇÕES EM ÁREAS URBANAS E RURAIS NO MUNICÍPIO DE LAGOA DA PRATA.....	44
TABELA 8.4 - CENÁRIO TENDENCIAL – PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA OS PRINCIPAIS BAIRROS E LOCALIDADES DE LAGOA DA PRATA(2015-2034).....	46
TABELA 8.5 - CENÁRIO ALTERNATIVO – PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA OS PRINCIPAIS BAIRROS E LOCALIDADES DE LAGOA DA PRATA (2015-2034).....	52
TABELA 8.6 – VAZÃO OUTORGÁVEL E CAPACIDADE INSTALADA DE LAGOA DA PRATA.....	58
TABELA 8.7 – NÚMERO E CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA EM OPERAÇÃO EM LAGOA DA PRATA.....	59
TABELA 8.8 – PRINCIPAIS VALORES ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE LAGOA DA PRATA.....	60
TABELA 8.9 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM LAGOA DA PRATA PROJETADA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL -2015-2034.....	62
TABELA 8.10 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM LAGOA DA PRATA PROJETADA PARA O CENÁRIO ALTERNATIVO– 2015-2034.....	64
TABELA 8.11–PRINCIPAIS VALORES ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE LAGOA DA PRATA.....	69
TABELA 8.12 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A POPULAÇÃO URBANA DE LAGOA DA PRATA PROJETADA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL – 2015 -2034.....	70
TABELA 8.13 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A POPULAÇÃO URBANA DE LAGOA DA PRATA PROJETADA PARA O CENÁRIO ALTERNATIVO – 2015-2034.....	72
TABELA 8.14 – DEMANDA NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RSU.....	75
TABELA 8.15 – DEMANDA NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RSU.....	76
TABELA 8.16 – POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE LAGOA DA PRATA PARA REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO TENDENCIAL.....	79
TABELA 8.17 – POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE LAGOA DA PRATA PARA REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	80
TABELA 8.18 – DEMANDA NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RCC E RV.....	82
TABELA 8.19 – DEMANDA NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RCC E RV.....	83
TABELA 8.20 – DEMANDA NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA.....	85
TABELA 8.21 – DEMANDA NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA.....	85
TABELA 8.22 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS – HEC-HMS.....	88
TABELA 8.23 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL.....	88
TABELA 8.24 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO FUTURA.....	89

TABELA 8.25 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE DE LAGOA DA PRATA	94
TABELA 8.26– AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DO DISTRITO INDUSTRIAL.....	96
TABELA 8.27– AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DO DISTRITO DE MARTINS GUIMARÃES	98
TABELA 8.28 – AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS DEMAIS ÁREAS RURAIS	101
TABELA 8.29 – CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE LAGOA DA PRATA	104
TABELA 8.30 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM LAGOA DA PRATA.....	107
TABELA 8.31 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	110
TABELA 8.32 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA	114
TABELA 8.33 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO TOTAL PARA LAGOA DA PRATA.....	115
TABELA 8.34 – INFORMAÇÕES PARA AVALIAÇÃO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO AOS PADRÕES DE POTABILIDADE PARA LAGOA DA PRATA.....	115
TABELA 8.35 – INFORMAÇÕES PARA AVALIAÇÃO DO INDICADOR DE REGULARIDADE NO ABASTECIMENTO EM LAGOA DA PRATA	116
TABELA 8.36 – APLICAÇÃO DO IDA E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM LAGOA DA PRATA	117
TABELA 8.37 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A SEDE DE LAGOA DA PRATA.....	119
TABELA 8.38 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO DE MARTINS GUIMARÃES	121
TABELA 8.39 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA O DISTRITO INDUSTRIAL	123
TABELA 8.40 – PRODUÇÃO MÉDIA DE ESGOTO NAS DEMAIS ÁREAS RURAIS	125
TABELA 8.41 – CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE LAGOA DA PRATA	129
TABELA 8.42 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM LAGOA DA PRATA.....	132
TABELA 8.43 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	135
TABELA 8.44 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	138
TABELA 8.45 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO POR COLETA DE ESGOTOS PARA LAGOA DA PRATA	139
TABELA 8.46 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO POR TRATAMENTO DE ESGOTOS PARA LAGOA DA PRATA	139
TABELA 8.47 – CÁLCULO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO	140
TABELA 8.48 – APLICAÇÃO DO IDE E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM LAGOA DA PRATA	140
TABELA 8.49 – FREQUÊNCIA ATUAL DE COLETA	144
TABELA 8.50 – CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO CAMINHÃO DE ACORDO COM AS POSSÍVEIS FREQUÊNCIAS DE COLETA.....	145
TABELA 8.51 - CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM LAGOA DA PRATA.....	157
TABELA 8.52 – PROPOSIÇÕES E METAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	162
TABELA 8.53 –INDICADORES DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	165

TABELA 8.54 – ÍNDICE DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA POR BAIRRO/LOCALIDADE DE LAGOA DA PRATA.....	172
TABELA 8.55– HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO EM LAGOA DA PRATA.....	173
TABELA 8.56 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA	184
TABELA 8.57 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE MICRODRENAGEM	188
TABELA 8.58 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE MACRODRENAGEM	188
TABELA 8.59 – HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS - SEDE	190
TABELA 8.60 – SITUAÇÃO INSTITUCIONAL ATUAL PERANTE AOS EIXOS DO SANEAMENTO	196
TABELA 8.61 – COMPARAÇÃO AUTARQUIA X DEPARTAMENTO.....	203
TABELA 8.62– METAS PARA SANEAMENTO BÁSICO – MACRORREGIÃO SUDESTE.....	213

Execução:



Realização:



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AAF – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO

ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA E RESÍDUOS ESPECIAIS

AFD – AGÊNCIA FRANCESA DE DESENVOLVIMENTO

AGB PEIXE VIVO – ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO A GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO

AGÊNCIA RMBH – AGÊNCIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

AL – ALAGOAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

ARSAE – AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

ART. – ARTIGO

ASCALP – ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE LAGOA DA PRATA

BA – BAHIA

BDMG – BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

BIRD – BANCO MUNDIAL DE RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Bis – BOCAS DE LOBO

BNDES – BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

Execução:



Realização:



BNH – BANCO NACIONAL DE HABITAÇÃO

CAF – CORPORAÇÃO ANDINA DE FOMENTO

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

CBH – COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA

CBHSF – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

CCR – CÂMARAS CONSULTIVAS REGIONAIS

CCFGTS – COSELHO CURADOR DO FGTS

CD – INDICADOR DE ACESSO AO SERVIÇO DE COLETA DOMICILIAR

CEDAG – COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS

CEDEC – COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS

CERH – CONSELHOS DE RECURSOS HÍDRICOS DOS ESTADOS

CERH-MG – CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS

CESBS – COMPANHIAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CIAS – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE ATERRO SANITÁRIO

CLT – CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO

CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

COBRAPE – COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

COFIEIX – COMISSÃO DE FINANCIAMENTOS EXTERNOS

COMAG – COMPANHIA MINEIRA DE ÁGUA E ESGOTO

X

Execução:



Realização:



COMASP – COMPANHIA METROPOLITANA DE ÁGUAS DE SÃO PAULO

CONAMA – COSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

COPASA – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

COPEM – COORDENAÇÃO-GERAL DE OPERAÇÕES DE CRÉDITO DE ESTADOS E MUNICÍPIOS

CS – INDICADOR DE ACESSO AO SERVIÇO DE COLETA SELETIVA

CTIL – CT INSTITUCIONAL E LEGAL

CTOC – CT DE OUTORGA E COBRANÇA

CTPPP – CT DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

CTS – CÂMARAS TÉCNICAS

DA – DÉFICIT DE ATENDIMENTO

DAES – DEPARTAMENTOS MUNICIPAIS DE ÁGUA E ESGOTO

DAGES – DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

DARIN – DEPARTAMENTO DE ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

DBO – DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO

DCUR – DIFERENÇA ENTRE O CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL

DDCOT – DEPARTAMENTO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

DE – DÉFICIT DE ATENDIMENTO POR COLETA DE ESGOTOS

DEMAE – DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

DER – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DIREC – DIRETORIA COLEGIADA

DN – DELIBERAÇÃO NORMATIVA

Execução:



Realização:



DOU – DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

DP – DÉFICIT DE POTABILIDADE

DQ – DÉFICIT DE EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE DBO

DR – DÉFICIT DE REGULARIDADE

DT – DÉFICIT DE ATENDIMENTO POR TRATAMENTO DE ESGOTOS

E – INDICADOR DE ACESSO AO SERVIÇO DE ECOPONTO

EPI – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

ESAG – EMPRESA DE SANEAMENTO DA GUANABARA

ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

FAT – FUNDO DE AMPARO AO TRABALHADOR

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

FGTS – FUNDO DE GARANTIA POR TEMPO DE SERVIÇO

FHIDRO – FUNDO DE RECUPERAÇÃO, PROTEÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

FIEMG – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

FSESP – FUNDAÇÃO SERVIÇO ESPECIAL DE SAÚDE PÚBLICA

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

GACG – GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO CONTRATO DE GESTÃO

GT – GRUPO DE TRABALHO

HAB. – HABITANTE

Execução:



Realização:



IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

ICMS – IMPOSTO SOBRE OPERAÇÕES RELATIVAS À CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SOBRE PRESTAÇÕES DE SERVIÇOS

IDA – ÍNDICE DE DÉFICIT DE ÁGUA

IDE – ÍNDICE DE DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS

IPTU – IMPOSTO PREDIAL E TERRITORIAL URBANO

KFW – KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU

LOA – LEI ORÇAMENTÁRIA ANUAL

MG – MINAS GÉRIAS

MIP – MANUAL DE INSTRUÇÃO DE PLEITOS

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

MS – MINISTÉRIO DA SAÚDE

MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO

OD – OXIGÊNIO DISSOLVIDO

OGU – ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO

PAC – PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

PASEP – PROGRAMA DE FORMAÇÃO DO PATRIMÔNIO DO SERVIDOR PÚBLICO

PDDU – PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA

PDR – POLÍTICA DE DINAMIZAÇÃO REGIONAL

PEAD – POLIETILENODE ALTA DENSIDADE

PERS – POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PEV – PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA

PGFN – PROCURADORIA GERAL DA FAZENDA NACIONAL

PIS – PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL

PLANASA – PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO

PLANSAB – POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PMSB – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PNRH – POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

PNRS – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PNSB – POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PPP – PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA

PROINVESTE – PROGRAMA DE APOIO AO INVESTIMENTO DOS ESTADOS E DISTRITO FEDERAL

PVs – POÇOS DE VISITAS

RCC – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

RECESA – REDE NACIONAL DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

RIDES – REGIÕES INTEGRADAS DE DESENVOLVIMENTO

RMBH – REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

RMS – REGIÕES METROPOLITANAS

ROF – REGISTRO DA OPERAÇÃO FINANCEIRA

RSD – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMESTICOS

RSI – RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Execução:



Realização:



RSS – RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

RSU – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

RV – RESÍDUOS VOLUMOSOS

SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

SABESP – COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SAE – SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO

SAES – OU SERVIÇOS MUNICIPAIS DE ÁGUA E ESGOTO

SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ

SC – INDICADOR DE ACESSO AO SERVIÇO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE LIMPEZA URBANA

SEAIN – SECRETARIA DE ASSUNTOS INTERNACIONAIS

SEDRU – SECRETARIA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, POLÍTICA URBANA E GESTÃO METROPOLITANA

SESP –SERVIÇO ESPECIAL DE SAÚDE

SF1 – ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO ATÉ A CONFLUÊNCIA COM O RIO PARÁ;

SF2 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ

SF3 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAPEBA

SF4 – BACIA HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS

SF5 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

SF6 – BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS JEQUITAÍ E PACUÍ

SF7 – BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARACATU

SF8 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUCUIA

SF9 – BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PANDEIROS E CALINDÓ

SFS – SISTEMA FINANCEIRO DE SANEAMENTO

SICONV– SISTEMA DE GESTÃO DE CONVÊNIOS E CONTRATOS DE REPASSE

SIGS – SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

SNSA – SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

SPE – SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO

STC – SISTEMA DE TRATAMENTO COLETIVO

STN – SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL

UPGRH – UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

VV – INDICADOR DE ACESSO AO SERVIÇO DE VARRIÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

Execução:



Realização:



1 DADOS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: **Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo**

Contrato: **Nº 03/2014**

Assinatura do Contrato em: **21 de fevereiro de 2014**

Assinatura da Ordem de Serviço em: **21 de fevereiro de 2014**

Escopo: **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Abaeté/MG, Bom Despacho/MG, Lagoa da Prata/MG, Moema/MG, Papagaios/MG e Pompéu/MG.**

Prazo de Execução: **10 meses**, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Valor global do contrato: **R\$ 1.521.497,41** (um milhão, quinhentos e vinte e um mil, quatrocentos e noventa e sete reais e quarenta e um centavos)

Documentos de Referência:

- Ato Convocatório Nº 017/2013;
- Características gerais dos municípios de Abaeté/MG, Bom Despacho/MG, Lagoa da Prata/MG, Moema/MG, Papagaios/MG e Pompéu/MG, constantes no Ato Convocatório Nº 017/2013;
- Proposta Comercial da COBRAPE.

Execução:



Realização:



2 INTRODUÇÃO

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) se configuram em uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de serviços e obras, servindo de base para a elaboração de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos prioritizados. São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais na área do saneamento básico. É, acima de tudo, um plano de metas, as quais, uma vez atingidas, levarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, a uma condição pretendida ou próxima dela.

O presente Plano tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município de Lagoa da Prata e definir o planejamento para o setor, considerando-se o horizonte de 20 (vinte) anos e metas de curto, médio e longo prazos. O documento deve defender e justificar linhas de ações estruturantes e operacionais, com base na análise e avaliação das demandas e necessidades de melhoria dos serviços no território. Nesse sentido, este PMSB busca a consolidação dos instrumentos de planejamento e gestão, visando à universalização do acesso aos serviços, à garantia de qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, à promoção da melhoria da qualidade de vida da população e das condições ambientais.

O PMSB de Lagoa da Prata visa garantir o atendimento dos serviços de saneamento básico às populações urbanas e rurais do município, norteado pelo prognóstico de ampliação e implantação de novos sistemas (quando necessário), dentro da perspectiva de obtenção de maior benefício aliado ao desafio do menor custo, levando-se em conta as questões ambientais inerentes.

A elaboração do PMSB deve-se dar em consonância com as políticas públicas previstas para o município e região onde se insere, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

O município de Lagoa da Prata está inserido na mesorregião Central Mineira, microrregião de Bom Despacho, estando localizado no trecho Alto da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O Rio São Francisco tem uma extensão aproximada de 2.863 km, com uma área de drenagem de 639.219 km² (7,5% do país), abrangendo 504 municípios e sete unidades federativas: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal. Ao longo de sua bacia vivem, aproximadamente, 15,5 milhões de pessoas (CBHSF, 2014).

Os grandes desafios na bacia do Rio São Francisco se relacionam aos usos múltiplos das águas, envolvendo o abastecimento, a irrigação, o aproveitamento do potencial hidráulico, a navegação e a exploração das atividades de pesca aquicultura, turismo e lazer. Ressalta-se que na região das cabeceiras do Rio São Francisco se encontram diversas lagoas marginais, importantes para a produção de peixes, e represas como a de Três Marias, associada à usina hidrelétrica de mesmo nome.

Dessa forma, o saneamento básico, além de ser indispensável para a melhoria da qualidade de vida e de saúde da população, contribui para a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Além das ações diretamente relacionadas aos serviços de saneamento básico, outras de caráter interdisciplinar devem ser consideradas nas análises e propostas a serem realizadas no PMSB de Lagoa da Prata, a exemplo das questões urbanísticas, socioeconômicas, ambientais e de saúde, dentre outras.

É dentro desse cenário de visão abrangente e sistêmica que serão desenvolvidas todas as etapas do presente PMSB, tendo a perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção deste importante instrumento de planejamento e gestão.

Execução:



Realização:



3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO

A Constituição Federal, em seu artigo 21, inciso XX, determina ser competência da União *“instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”*. No artigo 23, inciso IX, aponta a competência conjunta entre União, Estados e Municípios no que se refere à promoção de *“programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”*.

No que tange à prestação de serviços públicos de interesse local, que possuam caráter essencial, a Constituição Federal determina, em seu artigo 30, como atribuições do Município: (i) *I - legislar sobre assuntos de interesse local*; (ii) *V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial*; (iii) *VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano*.

Com isso, fica estabelecida a competência municipal na prestação, direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento básico, que são de interesse local, de caráter essencial, entre os quais o abastecimento de água, a coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e a drenagem urbana, obedecendo às diretrizes federais, instituídas na forma de Lei.

Contudo, verificam-se indefinições dentro da gestão municipal quanto às responsabilidades na prestação dos serviços de saneamento básico, seja pelo compartilhamento das responsabilidades entre as diferentes instâncias da administração pública, seja pelo histórico da organização para a prestação desses serviços no território nacional.

Até a primeira metade do século XX, a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, na grande maioria das

vezes, era realizada por meio dos departamentos ou serviços municipais de água e esgoto (SAEs e DAEs), muitas vezes com o apoio técnico e organizacional da Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), subordinada ao Ministério da Saúde (MS).

Com o surgimento das grandes aglomerações urbanas e consolidação das Regiões Metropolitanas começaram a surgir, a partir da década de 1960, novas formas de organização para a prestação de serviços de saneamento básico. O gerenciamento dos serviços públicos essenciais de saneamento assumiu um caráter metropolitano e regional, como no caso da Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo (COMASP), em São Paulo, da Empresa de Saneamento da Guanabara (ESAG) e a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAG), no Rio de Janeiro, da Companhia Mineira de Água e Esgoto (COMAG) e do Departamento Municipal de Água e Esgotos (DEMAE) em Minas Gerais, sendo que esta última se limitava ao município de Belo Horizonte.

Instituído em modo experimental pelo Banco Nacional de Habitação (BNH) em 1968, e de maneira formal em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) surgiu com o objetivo de definir metas a serem alcançadas pelo país na área de saneamento e ordenar a destinação de recursos financeiros para a consecução dessas políticas. Através do PLANASA, foram criadas as empresas estaduais de saneamento, encarregadas da prestação de serviços públicos urbanos de água e esgotos.

No caso de Minas Gerais, assim como em outros Estados, a empresa estadual de saneamento básico foi derivada de instituições que já prestavam serviços na capital e outras regiões. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) teve origem na união da COMAG com o DEMAE de Belo Horizonte.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), instituída em 2007 pela Lei Federal nº 11.445, a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do

Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços(BRASIL, 2007).

3.1 POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A Política Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir o acesso aos serviços com qualidade e em quantidade suficiente às necessidades da população. A PLANSAB parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- i. Abastecimento de água;
- ii. Coleta e tratamento de esgotos;
- iii. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- iv. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Por sua vez, além da definição conceitual, a Lei nº 11.445/07, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, abriga todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, de forma a atender as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e cobrança dos serviços. Ainda de acordo com essa Lei, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu PMSB, abrangendo os quatro eixos do saneamento. A obrigatoriedade para apresentação do Plano elaborado pelo titular dos serviços era até 2013, sendo esse prazo prorrogado para o dia 31 de dezembro de 2015, conforme Decreto Federal nº 8.211, de 24 de março de 2014. O não atendimento ao disposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser pautados em vários princípios, dentre eles o da gestão eficiente dos recursos hídricos. Sendo assim, cabe uma contextualização do panorama dos recursos hídricos e sua relação com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa da Prata.

✓ ***A Política Nacional de Recursos Hídricos***

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituída pela Lei Federal Nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, a qual também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A PNRH baseia-se em seis principais fundamentos, dentre eles os de que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; 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 a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. É um dos seus objetivos, dentre outros, assegurar à população a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos seus usos múltiplos (BRASIL, 1997).

Um dos instrumentos da PNRH para atingir os objetivos propostos é o da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com a qual é possível obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos (também um instrumento da PNRH).

A Lei Federal 9.433/97 estabelece que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, prioritariamente, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras e no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de

Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). São órgãos integrantes desse sistema o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Agência Nacional de Águas (ANA), os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados (CERH) e do Distrito Federal, os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais –cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos – ,os **Comitês de Bacia Hidrográfica** e as **Agências de Água**.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação, sendo que uma bacia hidrográfica é de domínio estadual quando toda sua extensão se localiza dentro de um único estado da Federação, e é de domínio da União quando engloba mais de um estado da Federação ou se localiza na fronteira com outro País. Entre as competências do Comitê está o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados em sua área de atuação.

A Política Nacional de Recursos Hídricos estabeleceu que a função de Secretaria Executiva desses Comitês deve ser exercida pelas Agências de Bacia, tendo esta a mesma área de atuação de um ou mais Comitês. Essas agências são criadas mediante solicitação do(s) CBH(s) e autorização do CNRH e/ou CERH, sendo uma de suas competências o acompanhamento da administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos e a proposição, ao Comitê de bacia, do plano de aplicação desses recursos.

Nesse contexto, a partir da aprovação do plano de aplicação dos recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é que se dá o início do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa da Prata.

Execução:



Realização:



4.1 O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e sua área de atuação

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco abrange sete unidades da Federação, sendo elas Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal (Figura 4.1), com extensão aproximada de 2.863 km e área de drenagem de 639.219 km²,equivalente a 7,5% do território nacional.

Execução:



Realização:



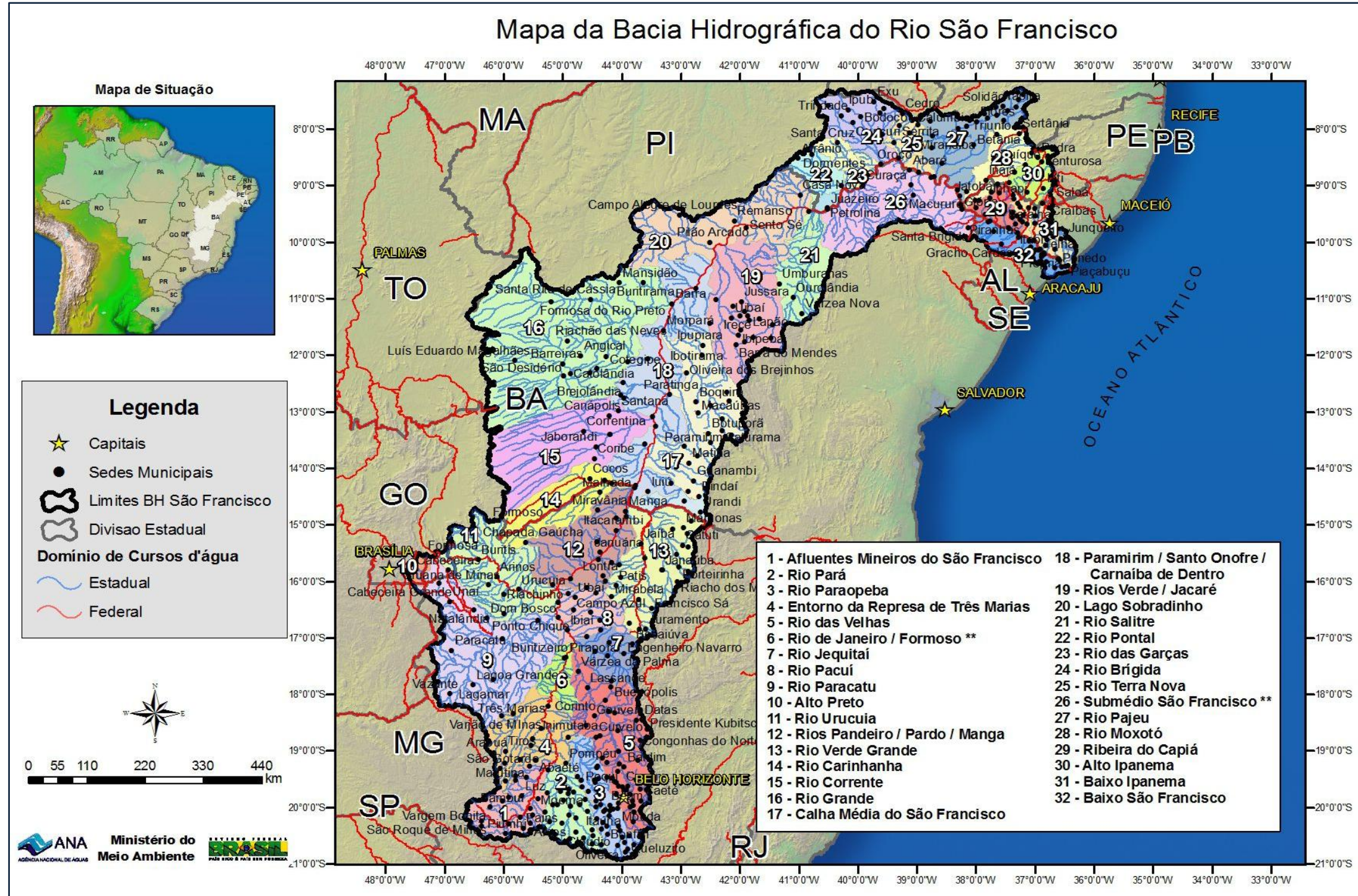


Figura 4.1– Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio São Francisco

Fonte: ANA (2014)

A Bacia do Rio São Francisco possui um grande contraste entre as regiões, entre os estados e entre os meios urbano e rural da bacia. Sendo assim, para fins de planejamento e para facilitar a localização das suas diversas populações, ela foi dividida em quatro regiões distintas. A divisão se fez de acordo com o sentido do curso do rio e com a variação de altitudes. A região denominada Alto São Francisco estende-se da região da Serra da Canastra até a cidade de Pirapora, no centro-norte de Minas Gerais, perfazendo uma área de 111.804 km². Desse ponto até o ponto onde se forma o lago represado de Sobradinho, no município de Remanso, Bahia, a região é denominada Médio São Francisco. É a maior das quatro divisões, alcançando 339.763 km². Após esse trecho, inicia-se a região do SubMédio São Francisco (2ª maior, 155.637 km²), quando o rio inflexiona o seu curso para o leste, constituindo-se na divisa natural entre os estados da Bahia e de Pernambuco, até alcançar o limite com Alagoas. A partir daí o rio segue na direção leste, formando a divisa natural entre os estados de Alagoas e Sergipe, denominando-se Baixo São Francisco, com uma área de 32.013 km², onde o Rio São Francisco deságua no Oceano Atlântico (CBHSF, 2014).

As regiões do Alto, Médio e SubMédio São Francisco são as que possuem maior presença de indústrias e agroindústrias. Na região do Baixo São Francisco, a socioeconomia ribeirinha ainda se vincula significativamente à agropecuária e à pesca tradicionais, porém, com crescimento expressivo da aquicultura, turismo e lazer. O Rio também constitui a base para o suprimento de energia elétrica da região Nordeste do país. Os represamentos construídos nas últimas décadas correspondem, atualmente, a nove usinas hidrelétricas em operação. O São Francisco representa, ainda, um grande potencial para o desenvolvimento do transporte hidroviário. Estima-se que a extensão navegável na calha seja em torno de 1.670 km. Destacam-se dois trechos principais: 1.312 km entre Pirapora (MG) e Juazeiro (BA) e 208 km entre Piranhas (AL) e a foz do Rio São Francisco (CBHSF, 2014).

Alguns dos principais desafios encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco são: (i) a solução aos conflitos para atender aos usos múltiplos da bacia; (ii) a implementação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos e

industriais;(iii) a racionalização do uso da água para irrigação no Médio e SubMédio São Francisco;(iv) o estabelecimento de estratégias de prevenção de cheias e proteção de áreas inundáveis; entre outros.

Uma das funções dos Comitês de bacias é arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos. Conforme apresentado anteriormente, os Comitês podem ser de âmbito Federal ou Estadual, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação. Sendo assim, em 5 de junho 2001, foi criado o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) por meio de Decreto Presidencial. O CBHSF é de âmbito Federal, órgão colegiado integrado pelo poder público, sociedade civil e usuários de água, que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, visando à proteção de seus mananciais e ao desenvolvimento sustentável.

O CBHSF é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e se reporta à Agência Nacional de Águas, órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país.

O CBHSF tem 62 membros titulares, sendo que 38,7% do total de membros representam os usuários de água, 32,2% representa o poder público (federal, estadual e municipal), 25,8% são da sociedade civil e as comunidades tradicionais representam 3,3% do total dos membros (CBHSF, 2014). As reuniões do Comitê são realizadas ao menos duas vezes por ano, podendo ser convocadas mais reuniões em caráter extraordinário.

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

Além das Câmaras Consultivas Regionais, o CBHSF conta com quatro Câmaras Técnicas (CTs) já instituídas – CT Institucional e Legal (CTIL), CT de Outorga e Cobrança (CTOC), CT de Planos, Programas e Projetos (CTPPP) e Grupo de

12

Execução:



Realização:



Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG) – e três CTs em composição (CBHSF, 2014). Essas Câmaras têm por função examinar matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. As CTs podem ser compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê.

A Secretaria Executiva do CBHSF, conforme preconizado pela PNRH, é exercida pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), selecionada em processo seletivo público para ser a Agência de Bacia do Comitê. Para o exercício das funções de agência de água, a AGB Peixe Vivo e a ANA assinaram o Contrato de Gestão nº 014, em 30 de junho de 2010, com a anuência do CBHSF. Esse contrato estabelece o Programa de Trabalho da agência, obrigando-a, entre outras funções, a analisar e emitir pareceres sobre obras e projetos financiados com recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, propor os planos de aplicação desses recursos ao CBHSF e aplicá-los em atividades previstas no plano e aprovadas pelo CBHSF. A estrutura do CBHSF pode ser observada na Figura 4.2.

Execução:



Realização:





Figura 4.2– Estrutura Organizacional do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: CBHSF (2014)

A abertura da reunião comemorativa dos dez anos do CBHSF, no dia 07 de julho de 2011, foi marcada pela assinatura da Carta de Petrolina. Nesse documento foram estabelecidas como metas um conjunto de ações a serem desenvolvidas pelos poderes públicos, usuários, sociedade civil e populações tradicionais, visando (i) à universalização do abastecimento de água para as populações urbanas e rurais até o ano de 2020, (ii) a universalização da coleta e tratamento de esgotos, da coleta e destinação final dos resíduos sólidos e a implantação de medidas para a solução dos problemas críticos de drenagem pluvial, prevenção e controle de cheias no ambiente urbano até o ano de 2030 e (iii) a implementação de intervenções necessárias para a proteção de áreas de recarga e nascentes e para recomposição das vegetações e matas ciliares (CBHSF, 2011).

O documento foi assinado por representantes de governo de seis das unidades federativas banhadas pelo Rio São Francisco (Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Minas Gerais e Distrito Federal), além de órgãos estaduais e federais, como

a Agência Nacional de Águas e os Ministérios da Integração Nacional, do Meio Ambiente, da Saúde, das Cidades e do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Objetivando o alcance dessas metas, a Deliberação CBHSF nº 71, de 28 de novembro de 2012, aprovou 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 2013 a 2015. No PAP consta a relação de ações a serem executadas com os recursos oriundos dessa cobrança, dentre as quais está incluída, no Componente 2 - Ações de Planejamento, Sub Componente II.1: Água Para Todos, a ação relativa à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (Ação Programada II.1.2).

Por decisão da DIRECdo CBHSF, foi lançada, no início do ano de 2013, uma solicitação de Manifestação de Interesse por meio de envio de cartas às Prefeituras Municipais integrantes da bacia, para que as mesmas se candidatassem à elaboração dos respectivos PMSB. Atendendo à solicitação da DIREC, a Prefeitura Municipal de Lagoa da Prata respondeu à essa Manifestação, apresentando ao CBHSF a demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em reunião da DIREC com a AGB Peixe Vivo, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise elaborada em conjunto com a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), observando-se as possibilidades de contratações de conjuntos de PMSB de forma integrada. Nesse contexto, foi indicada a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa da Prata, assim como os de Bom Despacho, Lagoa da Prata, Moema, Papagaios e Pompéu para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica, a fim de propor soluções que busquem sanar as problemáticas identificadas de modo integrado e em escala regional.

4.2 Os Comitês estaduais e suas respectivas áreas de atuação

Assim como se tem o CBHSF em âmbito Federal, em menor escala foram instituídos comitês de bacias hidrográficas dos rios de domínio do Estado. Os comitês instituídos no âmbito estadual têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), estas implementadas pela Deliberação Normativa CERH-MG nº 06, de 04 de outubro de 2002, sendo um comitê para cada UPGRH (Figura 4.3).

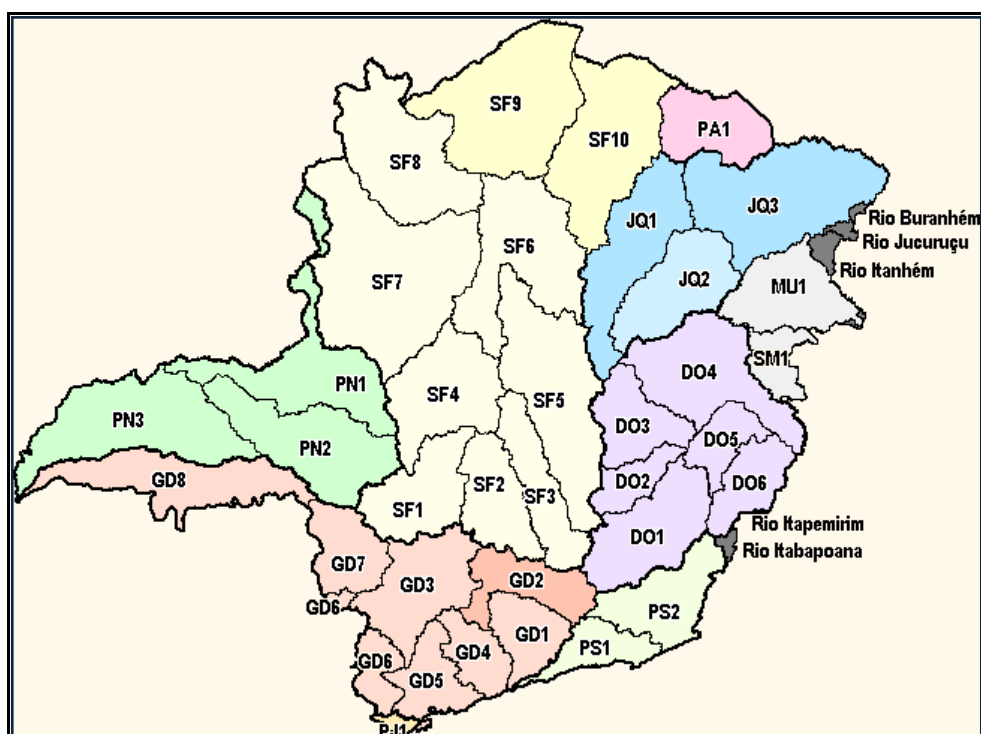


Figura 4.3–UPGRHs de Minas Gerais

Fonte: IGAM (2014)

A fração da Bacia hidrográfica do Rio São Francisco que corresponde ao Estado de Minas Gerais foi dividida em 10 UPGRHs, a saber:

- **SF1:** Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco até a Confluência com o Rio Pará;
- **SF2:** Bacia Hidrográfica do Rio Pará;
- **SF3:** Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba;
- **SF4:** Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias;

- **SF5:** *Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;*
- **SF6:** *Bacias Hidrográfica dos Rios Jequitaí e Pacuí;*
- **SF7:** *Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Paracatu;*
- **SF8:** *Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia;*
- **SF9:** *Bacias Hidrográfica dos Rios Pandeiros e Calindó;*
- **SF10:** *Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Verde Grande.*

O município de Lagoa da Prata, objeto deste PMSB, pertence à UPGRH SF1 - Alto curso da bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

✓ **O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco**

Em 2004, o Decreto Estadual nº 43.711 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (CBHSF1), tendo como bacia de atuação a área compreendida pelo Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco até a Confluência com o Rio Pará. Atualmente o CBHSF1 é composto por 32 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

De acordo com o referido Decreto, o CBH Alto São Francisco tem como finalidade *“promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia”*(MINAS GERAIS, 2004).

Os municípios participantes do CBHSF1 são: **Abaeté**, Arcos, Bambui, **Bom Despacho**, Capitólio, Campos Altos, Córrego Danta, Córrego Fundo, Dolores do Indaiá, Doloresópolis, Estrela do Indaiá, Formiga, Iguatama, Japaraíba, **Lagoa da Prata**, Luz, Martinho Campos, Medeiros, **Moema**, Pains, Pimenta, Piumhi, Quartel Geral, Santo Antônio do Monte, São Gotardo, São Roque de Minas, Serra da Saudade, Tapirai e Vargem Bonita (IGAM, 2014).

A Deliberação Normativa nº 2, de 2 de dezembro de 2009, do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco, estabelece o Regimento Interno

do Comitê e a sua função como órgão colegiado, deliberativo, normativo e consultivo.

A bacia de atuação desse comitê está localizada na região Central e em parte da região Oeste do Estado de Minas Gerais, somando uma população estimada de 210.369 habitantes e ocupando uma área de 14.203 km², equivalente a, aproximadamente, 2,22% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A região do Alto São Francisco compreende as cabeceiras do Rio São Francisco, cuja nascente situa-se na Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas, Minas Gerais. Tem seu trecho compreendido até a seção à montante da afluência do Rio Pará, na divisa dos municípios de Abaeté, Martinho Campos e Pompéu (Figura 4.4). Os principais afluentes localizados à margem direita do Rio São Francisco são: Ribeirão Sujo, Ribeirão dos Patos, Rio São Miguel, Rio São Domingos, Ribeirão da Usina e Ribeirão Santa Luzia. Já pela margem esquerda, os principais afluentes são: Rio Samburá, Ribeirão Ajudas, Rio Bambuí, Rio São Mateus e Rio Veados.

Execução:



Realização:



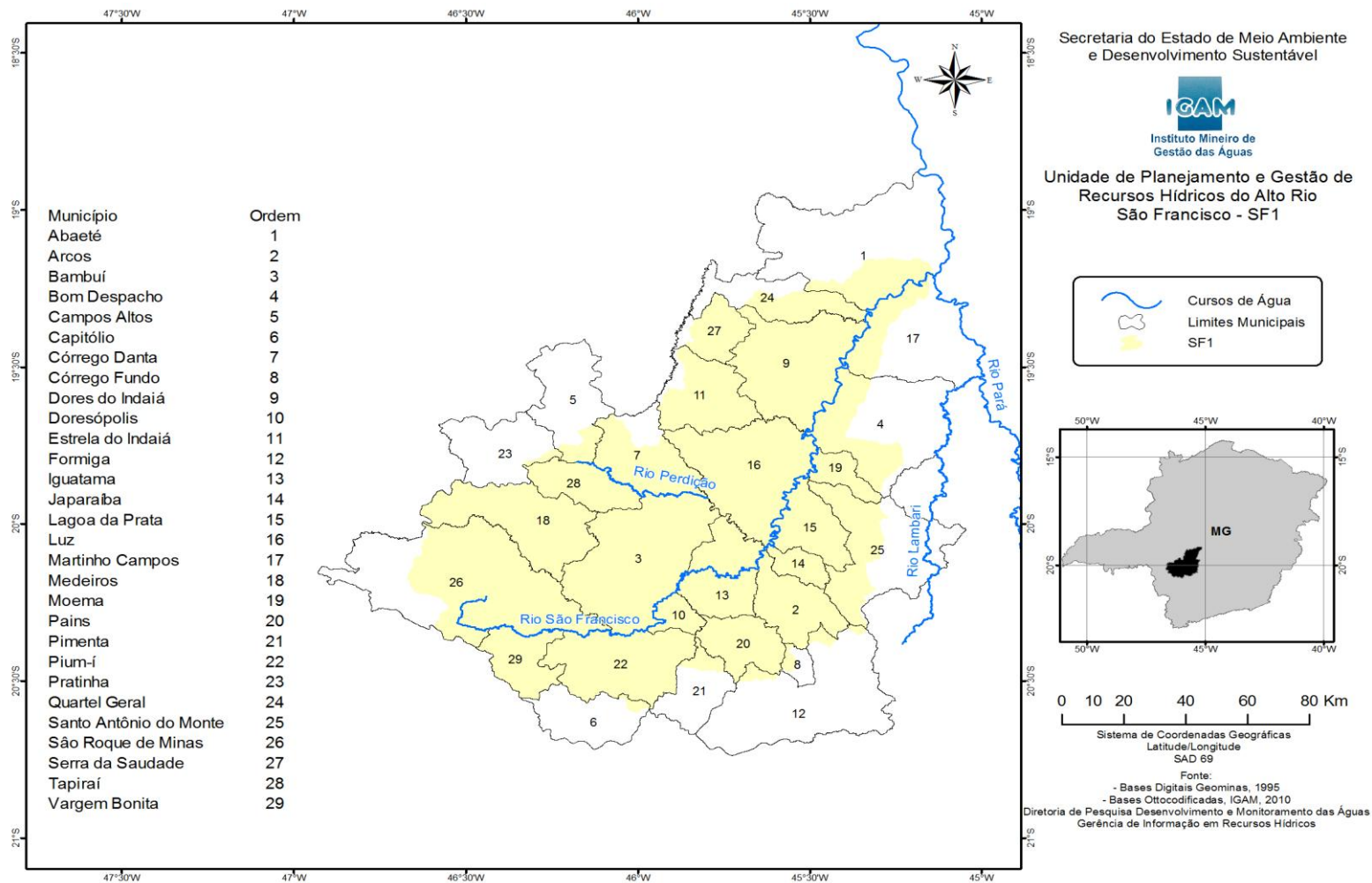


Figura 4.4– Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF1

Fonte: IGAM (2010)

Execução:



Realização:



4.3 A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

De acordo com a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, os “*consórcios ou as associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como as associações regionais e multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídos, poderão ser equiparados às agências de bacias hidrográficas, para os efeitos desta lei, por ato do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG), para o exercício de funções, competências e atribuições a elas inerentes, a partir de propostas fundamentadas dos comitês de bacias hidrográficas competentes*”.

Nesse quadro, no ano de 2006 é criada a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo –, associação civil 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. Desde 2007, a AGB Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), de acordo com a Resolução CNRH nº 114, de 10 de junho de 2010, que Delega competência à AGB Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Além do Comitê Federal, a AGB Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, o CBH Velhas (SF5) e o CBH Pará (SF2).

Conforme mencionado, a partir da decisão da DIREC do CBHSF em conjunto com a AGB Peixe Vivo, a Agência deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Abaeté, Bom

Despacho, Lagoa da Prata, Moema, Papagaios e Pompéu, objeto do contrato firmado entre a Agência e a COBRAPE, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

No dia 21 de fevereiro de 2014 ocorreu, na sede da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), em Belo Horizonte, reunião entre representantes do CBHSF, Prefeitos e/ou representantes das Prefeituras envolvidas no contrato, AGB Peixe e a COBRAPE, conforme a Figura 4.5, para assinatura do contrato.



Figura 4.5 – CBHSF, Prefeitos/representantes dos municípios da Bacia do Rio São Francisco, AGB Peixe Vivo e COBRAPE

Fonte: AGB Peixe Vivo (2014)

Execução:



Realização:



5 OBJETIVOS

O objetivo deste documento – Produto 03: Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos serviços– é a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB de Lagoa da Prata, com base nas carências atuais e demandas futuras referentes aos serviços de saneamento do município: *abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.*

As estratégias em questão incluem a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, assim como alternativas para a promoção da gestão associada para o desempenho das referidas funções.

As proposições e diretrizes de intervenção indicadas neste documento, a serem adotadas ao longo do horizonte de 20 anos do Plano, visam à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais, à promoção da saúde pública e à proteção dos recursos hídricos e do meio ambiente, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico.

Execução:



Realização:



6 DIRETRIZES GERIAIS ADOTADAS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico do município de Lagoa da Prata tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além desta, o presente documento foi amparado (i) no Diagnóstico das condições do saneamento do município (Produto 2); (ii) no arcabouço legal referente a questões afetas à gestão e regulação dos serviços de saneamento;(iii) em leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos; e (iv) em análises e discussões dos empreendimentos previstos que, quando implantados, poderão alterar a dinâmica de crescimento populacional de Lagoa da Prata.

De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório nº017/2014, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

- A área de abrangência do Plano englobando todo o território municipal, contemplando sede, distritos e localidades, incluindo as áreas rurais;
- O PMSB de Lagoa da Prata como instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Lagoa da Prata compatível e integrado com todas as políticas e planos do município e com as diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia Hidrográfica do Rio São Francisco;
- O PMSB prevendo o planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento;
- O PMSB de Lagoa da Prata como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Lagoa da Prata dentro de um horizonte de planejamento de vinte anos, devendo o mesmo ser revisado e atualizado a cada quatro anos;

- A participação e o controle social assegurados na formulação e avaliação do PMSB de Lagoa da Prata;
- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural);
- O processo de elaboração do PMSB de Lagoa da Prata realizado dentro de um perfil democrático e participativo, visando à incorporação das necessidades da sociedade e o alcance da função social dos serviços prestados;
- Ampla divulgação do Diagnóstico, inclusive com a realização de Conferências Públicas;
- Criação de espaços, canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano, com linguagem acessível a todos.

Execução:



Realização:



7 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O desenvolvimento do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico no município de Lagoa da Prata se guiou pela: (i) projeção de cenários Alternativos de crescimento populacional; (ii) projeção de demandas dos serviços de *abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais*; (iii) definição do cenário a ser adotado; (iv) análise das carências identificadas no Diagnóstico; (iv) definição dos objetivos e metas a serem alcançados pelo PMSB; e (v) proposição de alternativas para universalização e aprimoramento dos serviços em questão. Dessa forma, a metodologia adotada foi ilustrada no diagrama da Figura 7.1.

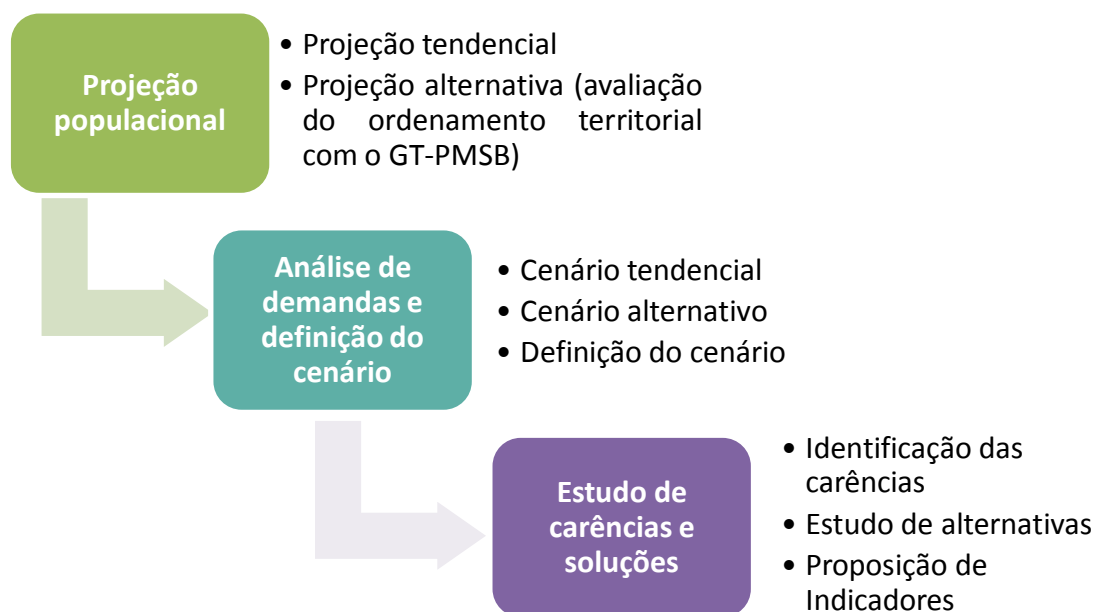


Figura 7.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico, no âmbito do PMSB de Lagoa da Prata

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



As carências e diretrizes propostas para a universalização dos serviços de saneamento estão embasadas nos levantamentos realizados na fase de Diagnóstico e na análise de cenários Alternativos, considerando-se um horizonte de planejamento de 20 anos. As projeções de crescimento populacional se referem a um cenário Tendencial e a um cenário Alternativo, sendo o primeiro embasado na projeção populacional realizada pela Fundação João Pinheiro (FJP, 2009) e, o segundo, nas particularidades do território, considerando um incremento populacional decorrente da implantação de empreendimentos com potencial impacto sobre a dinâmica populacional local.

Os quatro eixos do saneamento básico são, portanto, abordados segundo as suas condições atuais e respectivas projeções de demandas, com o apontamento das suas principais deficiências e causas, no intuito de orientar o Prognóstico e as Alternativas para Universalização dos Serviços, assim como os Programas, Projetos e Ações (Produto 4) a serem adotados ao longo dos 20 anos do Plano.

Execução:



Realização:



8 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

O Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos serviços de saneamento básico no município de Lagoa da Prata visa apresentar proposições e diretrizes para o alcance dos objetivos e metas traçados pelo PMSB para a universalização dos serviços de *abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais*, contemplando as áreas urbanas e rurais do território municipal, conforme as considerações apresentadas anteriormente e discutidas a seguir.

8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O processo de melhoria das condições do saneamento básico e de universalização do seu acesso estrutura-se em diversas etapas. A primeira delas, objeto do presente trabalho, volta-se para a atividade de **planejamento**. O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento que planeja as ações a serem implementadas pelo município ao longo de um horizonte de 20 anos, visando o alcance dos objetivos, diretrizes e metas a que se propõe. Dentro desse período, as proposições constantes do PMSB são divididas de acordo com a urgência da sua implantação, a partir das carências levantadas no Diagnóstico e da projeção de demandas futuras pelos serviços de saneamento, identificadas no Prognóstico. Nesse quadro, são estabelecidos objetivos e metas a serem alcançados de imediato (até 2 anos) e em curto (2 a 4 anos), médio (5 a 8 anos) e longo prazos (9 a 20 anos).

A fase de Prognóstico e Alternativas para a Universalização assume importância crucial dentro do escopo do PMSB, uma vez que planeja as atividades futuras do município visando o equacionamento dos seus problemas de saneamento básico. Juntamente com os demais conteúdos do Plano, a fase em questão é primordial para o sucesso do processo supracitado, visto que fornece os elementos necessários para subsidiar a etapa seguinte, de elaboração de **projetos**, sucedida pela execução de **obras**.

Deve-se ressaltar que o escopo de planejamento do PMSB extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas, e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação dos serviços, formas de financiamento, controle social, dentre outros.

No processo de planejamento das ações de saneamento, verifica-se a necessidade de sua compatibilização com as particularidades territoriais, socioeconômicas e ambientais do município, uma vez que questões como inserção regional, dinâmica populacional, habitação, acesso a serviços e infraestrutura, qualidade ambiental, dentre outras, apresentam interface com o saneamento.

A realização de um prognóstico e a consequente proposição de alternativas para suprir carências, lacunas e deficiências de cunho sanitário – tanto atuais quanto futuras – insere-se nesse contexto, devendo a projeção de cenários futuros se pautar nos planos, programas, projetos e empreendimentos de diversas ordens previstos para implantação no horizonte de planejamento do PMSB. A partir dessa análise integrada, foi procedido um estudo de ordenamento territorial, buscando-se identificar áreas/vetores de expansão da ocupação, assim como os possíveis impactos decorrentes dos mesmos sobre o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, os resíduos sólidos e a drenagem urbana. Frente a esse quadro foi realizada uma projeção de tendências de crescimento populacional.

O desenvolvimento do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico, integrantes do PMSB de Lagoa da Prata, baseou-se nas considerações anteriores, conforme se discute no item a seguir.

Execução:



Realização:



8.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE LAGOA DA PRATA

A elaboração dos cenários de demanda dos Serviços de Saneamento foi pautada no conhecimento adquirido sobre o território de Lagoa da Prata durante a realização dos trabalhos para a elaboração do Diagnóstico que compõe o presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Destaca-se na análise quanto à expansão populacional de Lagoa da Prata a presença de diversos elementos com potencial de gerar impacto moderado sobre o crescimento populacional, contudo a colaboração conjunta destes elementos indica um processo de crescimento da economia local, que pode colocar o município em destaque na região com impacto significativo sobre o crescimento da população residente. A existência do Plano Diretor Municipal de 2006 e posterior atualizações do ordenamento territorial cria uma perspectiva positiva para o crescimento do município, uma vez que define as zonas mais apropriadas para a expansão urbana.

A política de ordenamento territorial contribui para a preservação dos recursos naturais e para o controle da ocupação urbana, dando diretrizes e condições para a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, que por sua vez, proporcionam maior qualidade aos cursos hídricos para o abastecimento de água e facilidade de acesso da população aos serviços de esgotamento sanitário e à coleta de resíduos domiciliares. As leis de ordenamento territorial viabilizam, legalmente e institucionalmente, a implantação de infraestrutura de drenagem urbana, evitando o aparecimento de pontos inundações e alagamento.

Conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB, por não possuir um vínculo com a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), o município de Lagoa da Prata não é diretamente impactado por sua expansão. Contudo, nos últimos anos apresenta taxas de crescimento populacional superiores às da capital do Estado.

Com características predominantemente urbanas, a economia do município está pautada nas atividades industriais e de serviços, representando respectivamente 29,7% e 49,7% do PIB municipal (IBGE, 2011).

Conforme análise realizada no Diagnóstico deste PMSB, entre 1991 e 2000, a taxa média de crescimento anual registrada em Lagoa da Prata foi de 2,58%. Já para o período entre 2000 e 2010 o percentual de crescimento diminuiu para 1,72%, com destaque para a dinâmica da população residente em áreas rurais que caiu significativamente entre 1991 e 2000. No período entre 2000 e 2010 a população rural apresenta uma sensível recuperação e inverte a tendência de queda. A Figura 8.1 apresenta a linha de crescimento das populações urbanas e rurais registradas nos Censos Demográficos do IBGE.

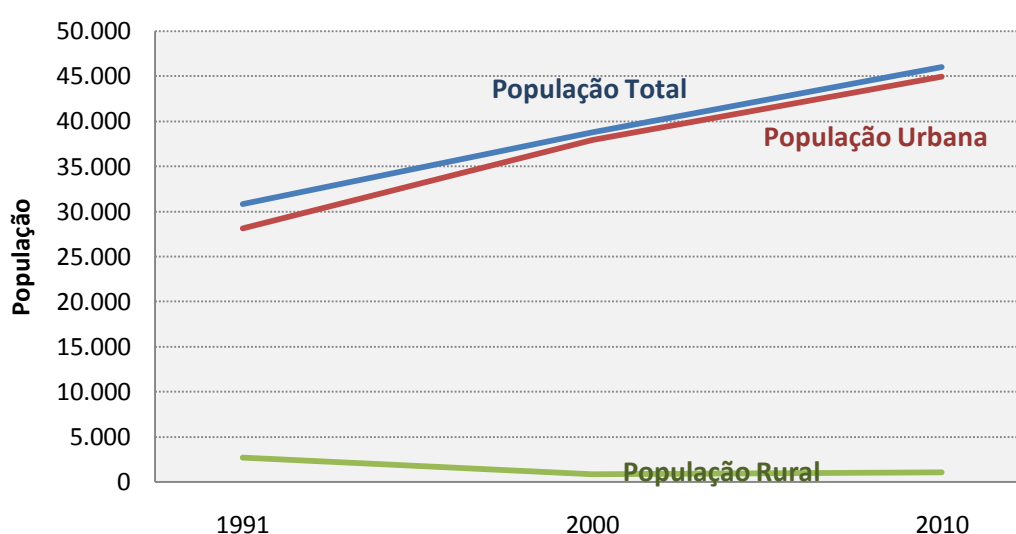


Figura 8.1 - Dinâmica populacional de Lagoa da Prata – 1991 a 2010

Fonte: IBGE (2010)

Entre os elementos com maior potencial de impacto sobre o crescimento da população lago-pratense, destacam-se:

- A implantação do gasoduto entre Betim e Uberaba;
- O término das obras de asfaltamento da rodovia MG-429;
- A criação do novo Distrito industrial ao sul do município; e,
- A implantação da Escola Agrícola do IFMG.

O gasoduto Betim/Uberaba terá extensão de 457 km, viabilizando a instalação e o funcionamento da fábrica de Amônia da Petrobras no município de Betim, através do

abastecimento de gás natural. Além da estatal petroleira a obra envolve as empresas Cemig, Gaspetro e Gasmig. Segundo nota da assessoria de imprensa da Companhia de Gás de Minas (Gasmig) o gasoduto percorrerá apenas o estado de Minas Gerais, gerando valor para o território na execução da obra, com a criação de novos empregos e, principalmente, pelo potencial de atração de novos empreendimentos para o estado. O gasoduto passará por municípios com potencial de uso do gás natural, incluindo Divinópolis, Luz e Lagoa da Prata.

No final do ano de 2013 a aprovação do Projeto de Lei Municipal EM-083/2013, prepara o município de Lagoa da Prata para receber dois grandes impulsos para a economia e o desenvolvimento local. Durante reunião ordinária da Câmara Municipal, de 28 de outubro de 2013, foi discutido, votado e aprovado por unanimidade o projeto de lei com a finalidade de criar dotação orçamentária especial para custear as despesas com a aquisição do imóvel para a construção da sede da Escola Agrícola da IFMG, assim como para a aquisição de imóvel para a construção do novo distrito industrial.

No que tange à inserção regional do município e sua conexão com os municípios do entorno, a finalização da obra de asfaltamento da rodovia MG-429 vai facilitar o acesso de Lagoa da Prata com o município de Luz, incentivando as relações econômicas entre os municípios e criando uma nova rota de transporte regional.

Com a implantação dos empreendimentos citados anteriormente e outros que possam surgir em decorrência das melhores infraestruturas e/ou dinamização dos mercados locais, prevê-se o crescimento populacional da sede municipal dentro da área de expansão urbana.

8.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Este Prognóstico dos serviços de saneamento básico tem a função de apoiar o planejamento das ações com vistas à universalização dos serviços de saneamento básico no município de Lagoa da Prata para o horizonte de planejamento de 20 anos, a partir do desenho de cenários e ponderação das variáveis que interferem na prestação desses serviços.

O presente Prognóstico foi elaborado sobre a análise de dois cenários populacionais futuros possíveis, ambos incorporando a “Projeção da População Municipal: Minas Gerais, 2009 – 2020”, publicada em 2009, pela Fundação João Pinheiro (FJP). O primeiro cenário, ou cenário Tendencial, baseia-se na linha de crescimento apontada pela FJP, atualizada com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e adaptada ao horizonte de planejamento do PMSB.

O segundo cenário, ou cenário Alternativo, utiliza-se da primeira projeção e se aprofunda nas particularidades do território de Lagoa da Prata, incorporando uma análise da dinâmica populacional vigente para cada um dos distritos e localidades que compõem o município. Tendo como base, a curva de crescimento apresentada no cenário Tendencial, aliada aos conhecimentos adquiridos durante os trabalhos de campo e informações de fontes secundárias, são identificados alguns vetores de crescimento, representados por projetos imobiliários, rodoviários, entre outros. Ou seja, incorpora-se ao cenário Tendencial um crescimento incremental decorrente da implantação de empreendimentos com potencial de impacto sobre a dinâmica populacional do município.

A análise crítica entre os dois cenários com a adoção do que melhor representa a dinâmica do território permite a elaboração de metas e projetos mais alinhados com as reais necessidades do município.

8.3.1 Cenários de planejamento

Em seguir são discutidas e fixadas às diretrizes que devem orientar um processo de planejamento, como a projeção dos cenários de demandas dos serviços de saneamento, por exemplo. Trata-se do mesmo modelo utilizado em projetos de engenharia e planos diretores convencionais, aplicando-se parâmetros e premissas sobre as ações de planejamento.

Neste sentido, é importante destacar que o escopo do PMSB extrapola questões de natureza técnica relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas, e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação do serviço, o relacionamento com o usuário,

o controle operacional do sistema de abastecimento de água, o controle da qualidade da água, de efluentes, entre outros.

Essas bases incluem aspectos de natureza eminentemente técnica sob o ponto de vista da engenharia, tais como o período e a população de projeto e a sua distribuição na área de estudo, além dos índices de atendimento pretendidos e outros comumente utilizados na elaboração de planos diretores. Estas variáveis, denominadas físicas, serão analisadas e definidas no presente relatório, mais especificamente no Item 2, que aborda os “Cenários de Demanda”.

Além de fixar parâmetros e premissas, é necessário estabelecer padrões de eficiência na prestação do serviço, de modo a atingir os objetivos pretendidos, independentemente do modelo institucional a ser adotado. No que se refere aos aspectos de engenharia, muitas dessas definições são objeto de Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), consideradas no presente estudo.

No que se refere à gestão do serviço, é imprescindível alcançar os padrões de qualidade adequados, com o apoio de indicadores e metas que definem parâmetros para a prestação dos serviços, de modo a atender ao disposto na legislação vigente. Cabe ressaltar que é requisito para atendimento da Portaria do Ministério da Saúde nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, e da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº. 357, de 17 de março de 2005, a adoção de procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano, de forma a garantir a distribuição de água dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde, e manutenção dos registros da qualidade das águas utilizadas para o abastecimento público.

O conceito de serviço público adequado implica flexibilidade, em face da enorme complexidade de harmonização de requisitos tão imbricados e potencialmente conflitantes quanto regularidade, continuidade, eficiência, segurança, generalidade, atualidade, cortesia e modicidade de tarifas. Fica clara, assim, a relatividade que deve presidir a definição de serviço adequado em cada situação.

É importante considerar a capacidade de cumprimento das metas, por parte dos prestadores dos serviços de saneamento, especialmente as mais difíceis, associadas à redução das perdas físicas de água, que exigem profissionalismo, continuidade administrativa, competência técnica e disponibilidade de recursos financeiros.

Frente aos conceitos apresentados, o PMSB apresenta os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos e estruturas de drenagem existentes, assim como as necessidades de modificações, melhorias e ampliações requeridas para atender à demanda ao longo do período do Plano, bem como a infraestrutura necessária para que as metas possam ser atendidas.

Ressalta-se, que o objetivo do PMSB é estabelecer um Cenário de Planejamento, que orientará a análise econômica e financeira com vistas à universalização dos serviços básicos de saneamento no município. Estudos mais aprofundados que analisam as alternativas técnicas e detalham as ações apresentadas deverão ser objeto de Projetos de Engenharia a serem contratados pela Prefeitura Municipal quando da implantação do PMSB.

Quanto ao horizonte de planejamento adotado para os cenários de demanda, serão considerados 20 anos, a contar do ano de finalização dos estudos. Dentro do horizonte de planejamento, as intervenções serão caracterizadas como:

- Imediatas ou Emergenciais: até 2 anos – 2015 e 2016;
- De Curto Prazo: entre 2 e 4 anos – 2017 e 2018;
- De Médio Prazo: entre 5 e 8 anos – 2019 a 2022; e,
- De Longo Prazo: entre 9 e 20 anos – 2023 a 2034.

Execução:



Realização:



8.3.2 Metodologias para a projeção populacional

No contexto das metodologias aplicáveis às pequenas populações, as técnicas se enquadram em três categorias: (i) interpolação ou extrapolação estritamente matemática; (ii) métodos que envolvem variáveis sintomáticas; e, (iii) métodos que levam em consideração a dinâmica populacional.

Os métodos estritamente matemáticos carregam o pressuposto de que as tendências observadas no passado irão permanecer nos períodos futuros; no entanto, demandam menor disponibilidade de informações e dados relacionados à mortalidade, migração e fertilidade, quando comparado às demais metodologias. Esta característica viabiliza sua aplicação em praticamente qualquer território.

As metodologias que envolvem variáveis sintomáticas estabelecem relações funcionais entre a população e variáveis relacionadas a esta. A técnica parte do princípio de que um conjunto de variáveis, como, estatísticas vitais, consumo de energia e água, número de eleitores, número de domicílios, matrículas escolares, entre outras, mantêm uma correlação constante com a população durante todo o período da projeção. Sua aplicação depende da disponibilidade de boa qualidade de dados.

Entre as metodologias que consideram a dinâmica demográfica, está o método das componentes demográficas, utilizado pelo IBGE nas projeções populacional em nível nacional. Esta metodologia considera a mortalidade, a fecundidade e a migração como componentes da dinâmica populacional. Para tanto, a técnica necessita que se produzam estimativas e projeções dos níveis e padrões para cada uma dessas componentes. Considera-se o método das componentes demográficas, conceitualmente, como a melhor metodologia de projeção populacional, pois utiliza os padrões que regem toda a dinâmica demográfica, adicionando ou subtraindo da população inicial os nascimentos, óbitos e o saldo migratório no período desejado.

A seguir são detalhadas algumas das metodologias apresentadas, escolhidas por sua relevância na elaboração da projeção demográfica adotadas como base para o

presente trabalho, ou pela sua utilização no processo de adaptação de dados já existentes.

a) Função Linear

As projeções populacionais realizadas a partir de métodos matemáticos, comumente, utilizam funções lineares, exponenciais ou logísticas. A função linear supõe um crescimento constante ao longo do tempo, adequando-se para períodos curtos de projeção. Pode ser representada pela Equação 1.

$$P_t = P_{t-1} + (P_{t-1} - P_{t-2}) \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

P_t é a população a ser projetada para o ano t;

P_{t-1} é a população observada no último levantamento censitário; e,

P_{t-2} é a população observada no penúltimo levantamento censitário.

b) Função Exponencial

A função exponencial pode se adequar para a projeção de populações em períodos ainda mais restritos, pois se supõe que a tendência de crescimento deverá aumentar exponencialmente, tendo os valores censitários passados como referência. A função é representada pela Equação 2.

$$P_t = P_i \cdot e^{r \cdot \Delta t} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

P_t é a população a ser projetada para o ano t;

P_i é a população observada no último levantamento censitário;

r é a taxa de crescimento exponencial; e,

Δt é o tempo entre o início e término da projeção (t-i).

c) Função Logística

A função logística incorpora duas restrições que limitam o crescimento da população através das assíntotas superior e inferior. Esta característica destaca a função logística como mais apropriada entre as demais na projeção de populações, pois não se espera que populações cresçam indefinidamente com taxas elevadas. A função logística é representada pela Equação 3.

$$P_t = LI + \frac{LS-LI}{1+e^{-w(t-k)}} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

LS é a assíntota superior;

LI é a assíntota inferior;

t é o período da projeção; e,

w e **k** são parâmetros da curva.

d) Tendência de Crescimento Demográfico AiBi

Deve-se destacar que a maioria das projeções populacionais realizadas por órgãos oficiais, como o IBGE, por exemplo, utilizam em algum momento do processo métodos matemáticos, em especial a tendência de crescimento demográfico AiBi. O método consiste na subdivisão de uma área maior em “n” áreas menores, assegurando-se que, ao final do processo, a soma das populações das áreas menores seja correspondente à população total da área maior. Neste caso, a operação matemática pode ser representada pelas Equações 4 e 5.

$$P_i(t_0) = a_i \cdot P(t_0) + b_i \quad \text{Equação 4}$$

$$P_i(t_1) = a_i \cdot P(t_1) + b_i \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

P_i é a população da área menor;

P é a população da área maior; e,

t₀ e **t₁** são dois períodos no tempo, onde dispomos de valores conhecidos que são utilizados na estimativa dos parâmetros **a_i** e **b_i**.

e) Diferencial de Crescimento Urbano-Rural (ONU)

Para encerrar a descrição das técnicas que se utilizam de recursos estritamente matemáticos, destaca-se o método elaborado e adotado pelo Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas para a projeção das populações em áreas urbanas e rurais. A técnica consta do Manual VIII, que traz indicações para distinção dos percentuais de populações distribuídas entre áreas urbanas e rurais, publicado em 1975 (ONU, 1975).

A metodologia parte do pressuposto de que as projeções para o total das populações municipais já existem, projetando os valores proporcionais entre as populações rurais e urbanas. Para tanto, é necessário que existam dados censitários anteriores da distribuição populacional no território. A projeção baseia-se no ritmo de urbanização registrada em censos demográficos, representado pela Diferença entre o Crescimento da População Urbana e Rural (DCUR).

Como descrito no próprio Manual VIII das Nações Unidas, o método oferece pelo menos três vantagens:

- (i) Não conduz a resultados absurdos: a aplicação de um nível de DCUR para a projeção de um longo período não levará a resultados absurdos, pois o método se adapta às diversas intensidades de crescimento da população total, seja este induzido pela área urbana ou rural. Ou seja, quando o nível de urbanização é baixo, a população rural cresce em ritmo semelhante à população total; quando a urbanização se eleva muito, o crescimento da população urbana supera o da população total, e a população rural pode crescer em velocidade menor, ou até mesmo decrescer. A dinâmica das populações urbanas e rurais sempre acompanha a tendência do total projetado, seja decrescimento rápido, estagnação, ou mesmo de perda de população;
- (ii) É racional: considera que o processo de urbanização reflete as dinâmicas ocorridas tanto nas zonas rurais quanto urbanas. Assim, é razoável tomar as taxas de urbanização como parâmetro para refletir a distribuição do crescimento no território;

(iii) Se adéqua à curva logística que descreve o aumento no percentual da população urbana: os níveis de urbanização tendem a aumentar em taxas menores quando estão em níveis muito baixo ou muito alto, em comparação com níveis intermediários de urbanização.

A operação matemática que representa este método é apresentada na Equação 6.

$$U' = \left(\frac{P' + dR}{P} \right) U \quad \text{Equação 6}$$

Onde:

T é a população total para o ano t;

U é a população urbana para o ano t;

R é a população rural para o ano t;

T' é a população total para o ano t+1;

U' é a população urbana para o ano t+1; e,

d é a diferença entre as taxas de crescimento das populações urbana e rural ($d = u - R$).

A população rural para o ano t+1 (**R'**) é obtida pela subtração de **U'** de **T'**.

f) Componentes Demográficas

Entre os métodos mais difundidos e aplicados na elaboração de projeções demográficas está o das Componentes Demográficas. Devido à sua grande complexidade e necessidade de dados confiáveis é comumente aplicado na projeção de grandes populações, sobre as quais se utilizam outras técnicas para definição de populações em frações do território, ou para distinguir a localização desta população entre áreas rurais e urbanas. O método das Componentes Demográficas tem origem na equação compensadora ou equação de equilíbrio populacional, cuja expressão analítica é descrita na Equação 7.

$$P(t + n) = P(t) + B(t, t + n) - D(t, t + n) + I(t, t + n) - E(t, t + n) \quad \text{Equação 7}$$

Execução:



Realização:



Onde:

P(t+n) é a população no ano t+n;

P(t) é a população no ano t;

B(t,t+n) é o número de nascimentos ocorridos no período t,t+n;

D(t,t+n) é o número de óbitos ocorridos no período t,t+n;

I(t,t+n) é o número de imigrantes no período t,t+n;

E(t,t+n) é o número de emigrantes no período t,t+n;

t é o momento inicial da projeção; e,

n é o intervalo projetado.

Em complemento ao procedimento apresentado outras equações são utilizadas para determinação das populações por idade, taxas de migração, nascimento e óbitos. Na Equação 8 é identificada a projeção de homens e mulheres com idade entre 1 e 79 anos ($x = 1, 2, 3..., 79$) e incorpora também o componente migratório.

$$P_{x+1}^{t+1} = P_x^t * S_x^t + M_x^t \quad \text{Equação 8}$$

Onde:

P_{x+1}^{t+1} é a população a projetada para o período t+1;

P_x^t é a população de homens e mulheres na idade x ($x = 1, 2, 3..., 79$);

S_x^t é a proporção de pessoas em idade específica que sobrevive um ano; e,

M_x^t é a representação do componente migratório.

Para projetar a população com 80 anos de idade ou mais a fórmula elaborada é a apresentada na Equação 9.

$$P_{80+} = P_{79+} * S_{79+} + M_{79+} \quad \text{Equação 9}$$

A projeção da população com idade menor de 1 ano é realizada a partir da identificação do número de mulheres em idade fértil (15 a 49 anos) e um conjunto de taxas específicas de fecundidade por idade. Logo, somam-se os nascimentos determinados para cada grupo de idade para obter o acréscimo populacional, como pode ser visto pela Equação 10.

$$B^t = \sum_{x=15-49} f_x^t * P_x^t(f) \quad \text{Equação 10}$$

Execução:



Realização:



Onde:

B^t é o número total de nascimentos no ano t ;

f_x^t são as taxas específicas de fecundidade por idade em t ; e,

$P_x^t(f)$ é a população feminina por idade em t .

Os nascimentos masculinos devem ser separados dos femininos, utilizando-se uma proporção de nascimentos femininos frente ao total. Esta proporção é obtida a partir de estatísticas de Registros Civil.

8.3.3 Projeção populacional Tendencial

A projeção populacional Tendencial, como dito anteriormente, foi elaborada com base nos valores da projeção populacional publicada pelo Centro de Estatística e Informação da FJP, que abrange o período entre 2009 e 2020. Os cálculos da FJP foram elaborados a partir da adaptação do método sugerido por Pickard (1959), denominado *Apportionment Method*, também conhecido como Método dos Coeficientes ou simplesmente AiBi. Como já citado, a técnica consiste em projetar a população baseando-se na contribuição de uma área pequena no crescimento absoluto da população esperada para uma área maior. Foram utilizados dados primários extraídos do IBGE, correspondentes ao Censo Demográfico de 2000 e à Contagem de População de 2007, ajustados segundo fatores de correção de sub enumeração definidos pelo próprio IBGE.

Para a adoção da projeção populacional elaborada por um órgão oficial para os municípios do Estado de Minas Gerais, tendo a garantia da representatividade dos cenários atuais e futuros, abrangendo o período completo de planejamento de 20 anos, foi necessária a realização de alguns ajustes de caráter matemático:

- Primeiramente, foram identificadas as curvas de crescimento populacional para a população total do município, a partir das populações projetadas;
- Em seguida, foram extraídas as fórmulas correspondentes a estas curvas de crescimento, através das quais foram projetadas as populações para os anos posteriores aos projetados pela FJP originalmente, seguindo a mesma tendência de crescimento;

- Por fim, tendo extraído os anos correspondentes ao horizonte de planejamento do PMSB (2015-2034), foram substituídos os valores de partida por dados atualizados do IBGE (2013), mantendo-se as taxas de crescimento anteriormente definidas.

Os resultados apresentados na **Tabela 8.1** representam os valores atualizados de uma projeção oficial para a população total do município de Lagoa da Prata, restando determinar as porcentagens de população urbana e rural do município, tendo em vista que a projeção populacional que integra o PMSB tem como finalidade a determinação das demandas atuais e futuras a serem atendidas pelos serviços de saneamento básico em todo o território municipal.

Tabela 8.1 – Projeção Populacional Tendencial para Lagoa da Prata

Ano	População total	Ano	População total
2015	50.189	2025	54.842
2016	50.708	2026	55.290
2017	51.209	2027	55.746
2018	51.693	2028	56.212
2019	52.162	2029	56.690
2020	52.617	2030	57.184
2021	53.071	2031	57.695
2022	53.516	2032	58.227
2023	53.957	2033	58.782
2024	54.399	2034	59.363

Fonte: FJP (2009); IBGE (2013)

Para determinar os percentuais de população presente nas áreas rurais e urbanas, foi aplicado aos valores encontrados na Tabela 8.1 o método das Nações Unidas, já citado no item 8.3.2, que trata das metodologias de projeção populacional.

Primeiramente, realizou-se a análise dos valores registrados pelo Censo Demográfico do IBGE, anos 2000 e 2010. Desta análise foram extraídas as taxas de crescimento da população urbana e rural, com as quais se obtém a Diferença entre o Crescimento da População Urbana e Rural (DCUR), base para a aplicação desta metodologia. Na Tabela 8.2 é apresentado um resumo dos cálculos e resultados obtidos.

Tabela 8.2- Crescimento populacional entre os censos 2000 e 2010, taxas de crescimento e DCUR

Ano do Censo	População			Percentual Urbano	Taxa de Crescimento Médio Anual			DCUR
	Total	Urbana	Rural		Total	Urbano	Rural	
2000	38.758	37.911	847	97,8 %				
2010	45.984	44.938	1.046	97,7 %	1,72 %	1,71 %	2,13 %	- 0,004

Fonte: IBGE (2000, 2010)

A partir da obtenção da DCUR do município de Lagoa da Prata foi possível empregar a equação para projeção das populações rurais e urbanas, aplicada sobre os valores da população total projetada pela Fundação João Pinheiro e atualizada com dados do IBGE. A operação foi executada ano a ano, até 2034. Os resultados finais da Projeção Populacional Tendencial, incluindo a separação entre populações urbanas e rurais são apresentados na Tabela 8.3.

Tabela 8.3 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais no município de Lagoa da Prata

Ano	População Urbana	Porcentagem	População Rural	Porcentagem	População Total
2015	49.042	97,7%	1.147	2,3%	50.189
2016	49.547	97,7%	1.161	2,3%	50.708
2017	50.034	97,7%	1.175	2,3%	51.209
2018	50.504	97,7%	1.189	2,3%	51.693
2019	50.960	97,7%	1.203	2,3%	52.162
2020	51.401	97,7%	1.216	2,3%	52.617
2021	51.842	97,7%	1.229	2,3%	53.071
2022	52.273	97,7%	1.242	2,3%	53.516
2023	52.702	97,7%	1.255	2,3%	53.957
2024	53.130	97,7%	1.268	2,3%	54.399
2025	53.560	97,7%	1.282	2,3%	54.842
2026	53.995	97,7%	1.295	2,3%	55.290
2027	54.437	97,7%	1.309	2,3%	55.746
2028	54.889	97,6%	1.323	2,4%	56.212
2029	55.353	97,6%	1.337	2,4%	56.690
2030	55.832	97,6%	1.352	2,4%	57.184
2031	56.329	97,6%	1.367	2,4%	57.695
2032	56.845	97,6%	1.382	2,4%	58.227
2033	57.384	97,6%	1.399	2,4%	58.782
2034	57.947	97,6%	1.416	2,4%	59.363

Fonte: COBRAPE (2014)

Com o intuito de proporcionar uma visão da dinâmica populacional projetada, adequada aos trabalhos de dimensionamento das demandas por serviços de saneamento, na Tabela 8.4 é apresentado o Cenário Tendencial de crescimento da população, subdividido entre os bairros e as principais localidades de Lagoa da Prata, para todo horizonte de planejamento do PMSB (2015-2034). A título de comparação, também é apresentada a projeção calculada para 2014, ano em que este documento foi elaborado.

A distribuição das populações entre os principais bairros e localidades foi obtida a partir da análise dos dados relativos aos respectivos Setores Censitários (IBGE, 2010), além de informações fornecidas por Secretarias Municipais. Em alguns casos, para o detalhamento dessas populações, foi realizada a análise de imagens de satélite com a identificação e quantificação de moradias. Posteriormente, os valores foram multiplicados pela densidade demográfica indicada para o respectivo setor censitário.

Execução:



Realização:



Tabela 8.4 - Cenário Tendencial – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Lagoa da Prata(2015-2034)

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																					
Centro	4013	4056	4098	4138	4177	4214	4250	4287	4322	4357	4393	4428	4464	4500	4537	4575	4615	4655	4698	4742	4789
Américo Silva	6869	6942	7014	7082	7148	7213	7275	7337	7398	7458	7518	7579	7640	7702	7766	7831	7898	7968	8041	8117	8196
Buritis	77	77	78	79	80	80	81	82	83	83	84	85	85	86	87	87	88	89	90	91	91
Chico Miranda	3538	3576	3613	3648	3682	3715	3747	3779	3810	3842	3873	3904	3935	3967	4000	4034	4068	4104	4142	4181	4222
Cidade Jardim	747	755	763	770	778	785	791	798	805	811	818	824	831	838	845	852	859	867	875	883	891
Coronel Luciano	924	934	944	953	962	970	979	987	995	1003	1012	1020	1028	1036	1045	1054	1063	1072	1082	1092	1103
Distrito Industrial	204	206	208	210	212	214	216	218	220	222	223	225	227	229	231	233	235	237	239	241	243
Ernestina Bernardes	175	177	179	180	182	184	185	187	188	190	191	193	195	196	198	199	201	203	205	207	209
Etelvina Miranda	588	595	601	607	612	618	623	629	634	639	644	649	654	660	665	671	677	683	689	695	702
Gomes	3802	3843	3883	3921	3957	3993	4027	4062	4095	4129	4162	4196	4229	4264	4299	4335	4373	4411	4451	4493	4537
Guadalupe	732	740	747	755	762	769	775	782	788	795	801	808	814	821	828	835	842	849	857	865	873
Mangabeira	731	739	746	754	761	768	774	781	787	794	800	806	813	820	826	833	840	848	856	864	872
Maria Fernanda	1966	1987	2008	2027	2046	2064	2082	2100	2117	2135	2152	2169	2187	2205	2223	2241	2261	2281	2302	2323	2346
Maria Fernanda II	972	982	992	1002	1011	1020	1029	1038	1047	1055	1064	1072	1081	1090	1099	1108	1117	1127	1138	1148	1159
Marília	10096	10204	10309	10410	10507	10601	10693	10784	10873	10962	11050	11139	11229	11321	11414	11510	11609	11712	11819	11930	12047
Nascente da Lagoa	148	149	151	153	154	155	157	158	159	161	162	163	165	166	167	169	170	172	173	175	176
Nossa Senhora das Graças	494	500	505	510	515	519	524	528	533	537	541	546	550	554	559	564	569	574	579	584	590
Paraíso	846	856	864	873	881	889	896	904	912	919	926	934	941	949	957	965	973	982	991	1000	1010
Residencial Ângelo Teodoro	67	68	68	69	70	70	71	72	72	73	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80
Sandra Alexandrina	1202	1215	1227	1239	1251	1262	1273	1284	1294	1305	1315	1326	1337	1347	1359	1370	1382	1394	1407	1420	1434
Santa Eugênia	1393	1408	1422	1436	1449	1462	1475	1488	1500	1512	1524	1537	1549	1562	1575	1588	1602	1616	1630	1646	1662
Santa Helena	5438	5497	5553	5607	5660	5711	5760	5809	5857	5905	5952	6000	6049	6098	6148	6200	6253	6309	6366	6426	6489
São José	1479	1495	1510	1525	1539	1553	1567	1580	1593	1606	1619	1632	1645	1659	1672	1686	1701	1716	1732	1748	1765
São Francisco	544	550	556	561	566	571	576	581	586	591	596	600	605	610	615	620	626	631	637	643	649

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Sol Nascente	1316	1330	1344	1357	1370	1382	1394	1406	1417	1429	1441	1452	1464	1476	1488	1500	1513	1527	1541	1555	1570
Martins Guimarães	155	157	159	160	162	163	165	166	167	169	170	172	173	174	176	177	179	180	182	184	186
Subtotal Urbano	48516	49038	49540	50025	50493	50947	51386	51824	52253	52679	53105	53533	53965	54404	54853	55315	55791	56284	56797	57333	57893
Áreas Rurais																					
Martins Guimarães	422	428	434	440	446	452	458	464	469	475	481	487	493	499	505	512	518	525	532	539	547
Demais Áreas Rurais	712	723	733	744	754	764	773	783	793	803	812	822	833	843	853	864	875	886	898	910	923
Subtotal Rural	1134	1151	1167	1184	1200	1216	1231	1247	1262	1278	1294	1309	1325	1342	1358	1376	1393	1411	1430	1449	1470
Total	49650	50189	50708	51209	51693	52162	52617	53071	53516	53957	54399	54842	55290	55746	56212	56690	57184	57695	58227	58782	59.363

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.3.4 Projeção populacional Alternativa

A projeção populacional alternativa elaborada para o município de Lagoa da Prata difere da projeção Tendencial, anteriormente exposta, por sua maior fidelidade com a dinâmica populacional do território e identificação de crescimentos incrementais localizados. Sem dúvida, a vantagem desta projeção em relação à apresentada anteriormente se dá pela análise das particularidades do território e sua inserção regional, tendo em vista a proximidade com os demais núcleos urbanos e empreendimentos com implantação programada.

Os valores utilizados como base para a projeção do cenário Alternativo correspondem ao resultado apresentado para o cenário Tendencial, ou seja, a projeção populacional elaborada pela FJP (2009), atualizada com dados do IBGE (2010) e adaptada para o horizonte de 20 anos. São consideradas, ainda, as proporções de população urbana e rural, e a distribuição das populações por bairros e principais localidades.

A partir da projeção populacional determinada para cada uma das unidades territoriais adotadas no presente estudo, sejam setores censitários, bairros ou sistemas de abastecimento, realizou-se um trabalho de identificação de projetos e empreendimentos com implantação programada e que possuem potencial de impacto sobre a dinâmica populacional, seja por sua magnitude ou tipologia.

A estimativa de crescimento populacional decorrente dos respectivos empreendimentos é aplicada sobre as localidades e regiões potencialmente impactadas para a obtenção dos valores de crescimento incremental.

No que diz respeito aos projetos e empreendimentos a serem implementados nos próximos anos que apresentam claro potencial de interferência sobre a dinâmica populacional e de ocupação do solo em Lagoa da Prata destacam-se:

Execução:



Realização:



- A implantação do gasoduto entre Betim e Uberaba;
- O término das obras de asfaltamento da rodovia MG-429;
- A criação do novo Distrito industrial ao sul do município; e,
- A implantação da Escola Agrícola do IFMG.

Na Figura 8.2 é apresentada uma análise do território de Lagoa da Prata com foco nas dinâmicas populacionais e no uso e ocupação do solo, a partir da qual foi elaborado o cenário Alternativo.

Execução:



Realização:



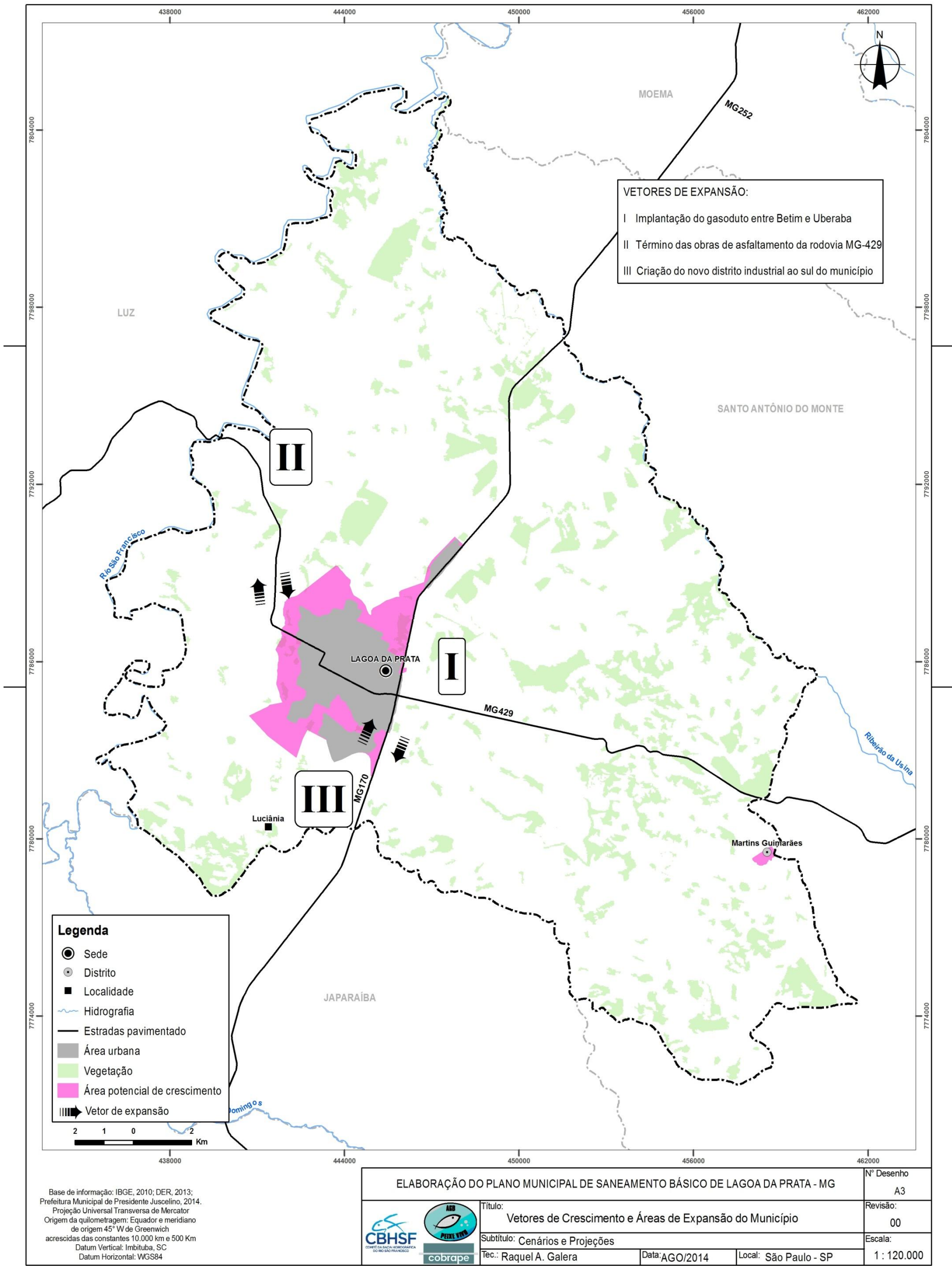


Figura 8.2 - Mapa de análise territorial de Lagoa da Prata

Fonte: COBRAPE (2014)

Na Tabela 8.5 é apresentado o resultado dos trabalhos de análise do território elaborados a partir da projeção populacional Tendencial. São apresentados os valores que servem de base para a determinação das demandas de saneamento correspondentes ao cenário Alternativo. O crescimento populacional ano a ano é apresentado separadamente por bairros e principais localidades.

Execução:



Realização:



Tabela 8.5 - Cenário Alternativo – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Lagoa da Prata (2015-2034)

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																					
Centro	4013	4068	4123	4179	4236	4293	4352	4411	4471	4532	4593	4654	4715	4778	4841	4905	4969	5035	5101	5169	5237
Américo Silva	6869	6950	7032	7115	7199	7284	7370	7457	7545	7634	7724	7812	7902	7992	8083	8175	8269	8363	8458	8555	8652
Buritis	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	85	86	87	88	88	89	90	91	92	92
Chico Miranda	3538	3577	3616	3655	3695	3735	3776	3817	3859	3901	3943	3978	4012	4047	4082	4117	4153	4189	4225	4262	4299
Cidade Jardim	747	756	765	774	783	792	802	811	821	830	840	850	859	869	879	889	899	910	920	931	941
Coronel Luciano	924	935	946	957	969	980	992	1003	1015	1027	1039	1051	1063	1075	1088	1100	1113	1125	1138	1151	1164
Distrito Industrial	204	206	208	210	212	214	217	219	221	223	225	227	229	231	233	235	237	239	242	244	246
Ernestina Bernardes	175	177	178	180	182	184	186	188	189	191	193	195	197	198	200	202	203	205	207	209	211
Etelvina Miranda	588	595	602	609	617	624	631	639	646	654	662	669	677	685	692	700	708	716	725	733	741
Gomes	3802	3847	3893	3939	3985	4032	4080	4128	4177	4226	4276	4325	4374	4424	4475	4526	4577	4630	4683	4736	4790
Guadalupe	732	742	752	762	773	783	794	805	815	827	838	849	860	871	883	895	906	918	931	943	955
Mangabeira	731	740	748	757	766	775	784	794	803	812	822	831	841	850	860	870	880	890	900	910	921
Maria Fernanda	1966	1986	2006	2026	2046	2066	2087	2108	2129	2150	2172	2190	2209	2229	2248	2267	2287	2307	2327	2347	2367
Maria Fernanda II	972	982	992	1002	1013	1024	1034	1045	1056	1067	1078	1087	1097	1106	1116	1126	1135	1145	1155	1165	1175
Marília	10096	10215	10335	10458	10581	10706	10832	10960	11090	11221	11353	11483	11614	11746	11881	12016	12153	12292	12432	12574	12718
Nascente da Lagoa	148	149	151	152	154	155	157	159	160	162	163	165	166	168	169	171	172	174	175	177	178
Nossa Senhora das Graças	494	500	506	512	518	524	531	537	543	550	556	562	569	575	582	589	595	602	609	616	623
Paraíso	846	855	863	872	881	890	898	907	917	926	935	943	951	959	968	976	985	993	1002	1010	1019
Residencial Ângelo Teodoro	67	68	68	69	70	70	71	72	72	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80	81
Sandra Alexandrina	1202	1214	1226	1238	1250	1263	1276	1288	1301	1314	1327	1339	1350	1362	1374	1386	1398	1410	1422	1435	1447
Santa Eugênia	1393	1407	1421	1435	1449	1464	1478	1493	1508	1523	1538	1552	1565	1579	1592	1606	1620	1634	1648	1663	1677
Santa Helena	5438	5497	5557	5618	5679	5741	5804	5867	5931	5996	6061	6114	6167	6220	6274	6329	6383	6439	6495	6551	6608

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
São José	1479	1497	1514	1532	1550	1569	1587	1606	1625	1644	1663	1682	1702	1721	1741	1760	1781	1801	1821	1842	1863
São Francisco	544	551	557	564	570	577	584	591	598	605	612	619	626	633	640	648	655	663	670	678	685
Sol Nascente	1316	1329	1343	1356	1369	1383	1397	1411	1425	1439	1454	1466	1479	1492	1505	1518	1531	1544	1558	1571	1585
Martins Guimarães	155	158	160	162	164	166	169	171	173	176	178	179	181	183	184	186	187	189	191	192	194
Subtotal Urbano	48516	49075	49641	50213	50791	51376	51969	52567	53173	53786	54406	54984	55567	56157	56754	57356	57966	58582	59204	59834	60470
Áreas Rurais																					
Martins Guimarães	422	428	435	442	449	456	464	471	478	486	494	502	510	518	526	534	543	551	560	569	578
Demais Áreas Rurais	712	727	742	758	774	790	807	824	841	859	877	895	914	933	953	973	993	1014	1035	1057	1079
Subtotal Rural	1134	1156	1178	1200	1223	1247	1270	1295	1319	1345	1370	1397	1423	1451	1479	1507	1536	1565	1595	1626	1657
Total	49650	50231	50818	51413	52014	52623	53239	53862	54493	55131	55777	56380	56991	57608	58232	58863	59502	60147	60800	61460	62127

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.4 CENÁRIOS DE DEMANDA

Com base nas projeções Tendencial e alternativa, são elaborados os valores correspondentes aos cenários de demanda por serviços de saneamento básico, tendo em vista o pleno atendimento da população do município de Lagoa da Prata. Em seguida, serão discutidas e fixadas as condições que nortearão o processo de planejamento, objeto do estudo, com a projeção dos cenários de demandas dos serviços de saneamento. Trata-se do mesmo modelo utilizado em projetos de engenharia e planos diretores convencionais, onde são fixados os diversos parâmetros e premissas necessários.

8.4.1 Abastecimento de Água

8.4.1.1 Metodologia de Cálculo

Para a determinação das demandas relativas ao abastecimento de água optou-se por avaliar apenas as localidades onde, na etapa de Diagnóstico, foram verificados sistemas coletivos de abastecimento de água implantados ou previstos (Sede, Distrito de Martins Guimarães e Distrito Industrial). Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas demais áreas rurais do município, geralmente, a instalação de redes de distribuição de água torna-se inviável e, assim, soluções individuais mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, atendidas pelo SAAE, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, feriados prolongados e férias, o que contribui para o aumento da demanda de água nessas épocas.

Para estimar a demanda por produção de água e volume de reservação necessários, a seguir são descritos alguns parâmetros e critérios de projeto importantes, bem como a metodologia empregada para realização dos cálculos.

a) Consumo médio *per capita* de água (q)

O consumo médio *per capita* de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Lagoa da Prata (Produto 2) o consumo *per capita* médio foi calculado para todos os sistemas gerenciados pelo SAAE no município, a partir da divisão do volume total de água consumido no mês de maio de 2014 pelo total da população atendida pelos sistemas, chegando a um valor médio *per capita* de 154,7 L/hab.dia .

b) Coeficientes do dia e hora de maior e menor consumo (k1, k2 e k3)

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Em um dia, os horários de maior consumo geralmente ocorrem no início da manhã e no início da noite (VON SPERLING, 2005). Tem sido prática corrente a adoção dos seguintes coeficientes de variação da vazão média de água (CETESB, 1978; AZEVEDO NETO E ALVAREZ, 1977; ALÉM SOBRINHO E TSUTIYA, 1999):

- $k_1 = 1,2$ (coeficiente do dia de maior consumo)
- $k_2 = 1,5$ (coeficiente da hora de maior consumo)
- $k_3 = 0,5$ (coeficiente da hora de menor consumo)

c) Demanda máxima de água (Q)

Para cálculo da demanda máxima de água, multiplica-se a população pelo consumo *per capita* estabelecido e pelo coeficiente do dia de maior consumo ($k_1 = 1,2$). Como o consumo *per capita* é dado em litros/habitante.dia, divide-se o total por 86.400 para achar a demanda máxima em litros/segundo. As demandas foram calculadas para o período compreendido entre 2015 e 2034 (período de projeto) por meio da Equação:

$$Q = \frac{P * k_1 * q}{86.400}$$

Onde:

Q = demanda máxima diária de água (L/s);

P = população prevista para cada ano (total);

k₁ = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água (L/hab.dia).

Destaca-se que para a realização deste Prognóstico a demanda máxima considerou o atendimento de 100% da população da sede e dos distritos analisados, para que, assim, a produção necessária pudesse ser calculada considerando a universalização do acesso à água nessas áreas.

d) Perdas de água (p)

Segundo Heller e Pádua (2012), as perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem-se em perdas reais e perdas aparentes, sendo tal distribuição de fundamental importância para a definição e hierarquização das ações de combate às perdas e, também, para a construção de indicadores de desempenho.

As perdas físicas ou perdas reais ocorrem através de vazamentos e extravasamentos no sistema, durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, assim como durante procedimentos operacionais, como lavagem de filtros e descargas na rede.

As perdas não físicas ou perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) e por *by-pass* irregular no ramal predial (popularmente “gato”), somada aos volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares.

O controle e a diminuição das perdas físicas são convertidos em diminuição de custos de produção e distribuição, uma vez que se reduzem o consumo de energia, produtos químicos e outros. Um trabalho eficiente de redução de perdas físicas

permite otimizar as instalações existentes, aumentando a oferta dos serviços, sem a necessidade de expansão do sistema produtor.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Lagoa da Prata (Produto 2) segundo os dados do SNIS 2012 o índice de perdas dos sistemas gerenciados pelo SAAE foi 42,29%.

e) Produção necessária

Nem toda água captada nos mananciais, superficiais ou subterrâneos, é consumida, devido à existência das perdas. Dessa forma, a vazão de produção necessária deverá ser o resultado da soma da demanda máxima de água e da vazão perdida no sistema de distribuição.

f) Disponibilidade hídrica e capacidade instalada

A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, ou seja, a vazão que o órgão ambiental permite que seja captada, de tal forma que não prejudique o curso d'água e a sua utilização por outros usuários à jusante. Em Lagoa da Prata, todos os poços em operação ou que entraram em operação, possuem outorga de captação, sendo as vazões outorgadas listadas na Tabela 8.6.

Contudo, além da vazão outorgável, o potencial de atendimento de um sistema de abastecimento de água deve ser avaliado pela capacidade instalada. A capacidade instalada de um sistema de tratamento de água refere-se à vazão que esse sistema foi projetado para receber, de tal forma que o tratamento ocorra com a eficiência necessária.

Para os sistemas geridos pelo SAAE, conforme informado pelo diretor da autarquia, a capacidade instalada de cada um dos sistemas é obtida somando as vazões captadas nos poços instalados, sendo que para os sistemas Centro há um acréscimo de 100m³/h e para o Rio Grande do Sul há um acréscimo de 60 m³/h na soma das vazões dos poços, conforme mostrado na Tabela 8.6.

Tabela 8.6– Vazão outorgável e capacidade instalada de Lagoa da Prata

Local	Sistema	Poço tubular	Vazão (m3/h)	Capacidade Instalada(m3/h)
Sede	Centro	Poço n° 01	39,4	482,33
		Poço n° 02	50,4	
		Poço n° 03	46,8	
		Poço n° 07	86	
		Poço n° 29	113,14	
		Poço n° 30	46,59	
	Rio Grande do Sul	Poço n° 05	35,2	566,9
		Poço n° 10	87	
		Poço n° 11	9,3	
		Poço n° 14	63,5	
		Poço n° 23	53,4	
		Poço n° 24	87,5	
		Poço n° 25	112	
		Poço n° 26	39	
	Vila Mendonça	Poço n° 28	80	233,9
		Poço n° 09	51	
		Poço n° 16	36,6	
		Poço n° 18	44,3	
		Poço n° 31-B	42	
Distrito Industrial	Distrito Industrial	Poço n° 12	25	25
Distrito de Martins Guimarães	Distrito de Martins Guimarães	Poço n° 13	39,4	39,4

Fonte: SAAE (2014)

g) Avaliação do saldo ou déficit de água

Para avaliar se os sistemas de abastecimento de água atualmente instalados no município de Lagoa da Prata são capazes de atender a demanda necessária, subtraiu-se a produção necessária da capacidade instalada e avaliou-se o déficit ou saldo.

h) Avaliação do volume de reservação disponível e necessário

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico (Produto 2), em Lagoa da Prata existem 14 reservatórios operando, totalizando um volume de reservação disponível de 3574 m³. Na Tabela 8.7 são apresentadas essas informações por localidade e sistema de abastecimento.

Tabela 8.7 – Número e capacidade dos reservatórios de água tratada em operação em Lagoa da Prata

Prestador responsável	Localidade	Sistema	Nº de reservatórios	Capacidade total (m ³)
SAAE	Sede	Centro	2	727
		Rio Grande do Sul	5	2000
		Vila Mendonça	5	720
	Distrito Industrial	1	100	
	Distrito de Martins Guimarães	1	27	

Fonte: COBRAPE (2014)

Quando um novo reservatório, já instalado no sistema Centro da Sede do município entrar em operação, a capacidade de reservação aumentará 2,8 %, pois o reservatório possui a capacidade de 100 m³, logo, a capacidade de reservação disponível no município passará a ser 3674 m³.

Para o cálculo do volume de reservação necessário, será adotada a relação de Frühling, onde os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar um terço do consumo diário correspondente aos setores por ele abastecidos.

Dessa forma, para avaliação do déficit ou saldo, subtraiu-se o volume de reservação necessário do volume de reservação disponível.

Na Tabela 8.8 foram sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Tabela 8.8 – Principais valores adotados para realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Lagoa da Prata

Prestador	Localidade	Sistema	População total em 2014 (hab.)	Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Perdas físicas no SAA (%)	Capacidade instalada (L/s)	Volume de reservação disponível (m ³)
SAAE	Sede	Centro	48.159	154,7	42,29	356,43	3447
		Rio Grande do Sul					
	Distrito Industrial	Vila Mendonça	204	154,7	42,29	6,94	100
		-					
Distrito de Guimarães	-	576	154,7	42,29	10,94	27	
	-						

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de abastecimento de água para os cenários Tendencial e Alternativo, traçados para o horizonte do plano (20 anos). Neste momento, não foram contabilizadas as populações residentes nas localidades rurais dispersas, pois os indicadores calculados são para sistemas de abastecimento de água coletivos e não individuais. As demandas para tais localidades serão tratadas separadamente, no item 8.6.1.2.

Além disso, para uma análise mais precisa, é preciso comparar a produção necessária e a capacidade instalada de cada um dos sistemas isoladamente. Tal avaliação será apresentada adiante no item 8.6.1.

Destaca-se ainda que para calcular o saldo ou déficit de água e de reservação ao longo dos anos, a capacidade instalada e o volume de reservação disponível foram mantidos constantes. Dessa forma, avaliou-se se o que existe atualmente será capaz de atender a demanda futura.

8.4.1.2 Demandas no Cenário Tendencial

Na Tabela 8.9 são contemplados os valores de demanda de água para a população de Lagoa da Prata ao final de cada período de planejamento do Plano, obtidos a partir do cálculo que relaciona a população projetada para o cenário Tendencial com o consumo *per capita* e as porcentagens de perdas, considerando, ainda, o coeficiente do dia de maior consumo, como apresentado anteriormente. Além disso, são apresentadas as demandas por volume de reservação, também para cada ano do horizonte de planejamento deste PMSB (2015-2034).

Em relação à produção de água necessária observa-se que as atuais capacidades instaladas serão capazes de atender as necessidades da população residente nas respectivas áreas de abrangência dos sistemas gerenciados pelo SAAE até o final de plano (2034), sem que haja déficit de produção.

Quanto ao volume de reservação necessário, observa-se déficit para todos os anos do horizonte do plano.

Tabela 8.9 –Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Lagoa da Prata projetada para o cenário Tendencial -2015-2034

Ano	População total atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	49466	106,28	77,88	184,17	374,31	190,14	3574	5304,03	-1730,03
2016	49975	107,38	78,69	186,06	374,31	188,25	3574	5358,61	-1784,61
2017	50465	108,43	79,46	187,89	374,31	186,42	3574	5411,15	-1837,15
2018	50939	109,45	80,20	189,65	374,31	184,66	3574	5461,97	-1887,97
2019	51398	110,43	80,93	191,36	374,31	182,95	3574	5511,19	-1937,19
2020	51844	111,39	81,63	193,02	374,31	181,29	3574	5559,01	-1985,01
2021	52288	112,35	82,33	194,67	374,31	179,64	3574	5606,62	-2032,62
2022	52723	113,28	83,01	196,29	374,31	178,02	3574	5653,27	-2079,27
2023	53154	114,21	83,69	197,90	374,31	176,41	3574	5699,48	-2125,48
2024	53587	115,14	84,37	199,51	374,31	174,80	3574	5745,91	-2171,91
2025	54020	116,07	85,05	201,12	374,31	173,19	3574	5792,34	-2218,34
2026	54457	117,01	85,74	202,75	374,31	171,56	3574	5839,19	-2265,19
2027	54903	117,97	86,45	204,41	374,31	169,90	3574	5887,02	-2313,02
2028	55359	118,94	87,16	206,11	374,31	168,20	3574	5935,91	-2361,91
2029	55826	119,95	87,90	207,85	374,31	166,46	3574	5985,99	-2411,99
2030	56309	120,99	88,66	209,65	374,31	164,66	3574	6037,78	-2463,78
2031	56809	122,06	89,45	211,51	374,31	162,80	3574	6091,39	-2517,39
2032	57329	123,18	90,26	213,44	374,31	160,87	3574	6147,15	-2573,15
2033	57872	124,34	91,12	215,46	374,31	158,85	3574	6205,37	-2631,37
2034	58440	125,56	92,01	217,58	374,31	156,73	3574	6266,27	-2692,27

Notas:SCAA: sistemas coletivos de abastecimento de água; A população das demais localidades rurais não foi contabilizada.

Legenda:

Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.4.1.3 Demandas no Cenário Alternativo

Na Tabela 8.10 são contemplados os valores de demanda por abastecimento de água considerando a projeção populacional do cenário Alternativo.

Apesar de este cenário prever um crescimento mais acentuado para a Sede Municipal e para os Distritos Industrial e de Martins Guimarães não se observa, também, déficit na produção de água para os sistemas do SAAE até o horizonte final do Plano. Sendo apenas observado déficit na demanda por volume de reservação para todo o período que compreende o horizonte de planejamento do presente PMSB.

Execução:



Realização:



Tabela 8.10 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Lagoa da Prata projetada para o cenário Alternativo– 2015-2034

Ano	População total atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	49504	106,36	77,94	184,31	374,31	190,00	3574	5308,11	-1734,11
2016	50076	107,59	78,84	186,44	374,31	187,87	3574	5369,44	-1795,44
2017	50655	108,84	79,76	188,59	374,31	185,72	3574	5431,52	-1857,52
2018	51240	110,09	80,68	190,77	374,31	183,54	3574	5494,25	-1920,25
2019	51833	111,37	81,61	192,98	374,31	181,33	3574	5557,83	-1983,83
2020	52432	112,66	82,55	195,21	374,31	179,10	3574	5622,06	-2048,06
2021	53038	113,96	83,51	197,47	374,31	176,84	3574	5687,04	-2113,04
2022	53652	115,28	84,48	199,75	374,31	174,56	3574	5752,88	-2178,88
2023	54272	116,61	85,45	202,06	374,31	172,25	3574	5819,36	-2245,36
2024	54900	117,96	86,44	204,40	374,31	169,91	3574	5886,70	-2312,70
2025	55485	119,22	87,36	206,58	374,31	167,73	3574	5949,42	-2375,42
2026	56077	120,49	88,29	208,78	374,31	165,53	3574	6012,90	-2438,90
2027	56675	121,77	89,24	211,01	374,31	163,30	3574	6077,02	-2503,02
2028	57279	123,07	90,19	213,26	374,31	161,05	3574	6141,79	-2567,79
2029	57890	124,38	91,15	215,53	374,31	158,78	3574	6207,30	-2633,30
2030	58509	125,71	92,12	217,84	374,31	156,47	3574	6273,67	-2699,67
2031	59133	127,05	93,11	220,16	374,31	154,15	3574	6340,58	-2766,58
2032	59765	128,41	94,10	222,51	374,31	151,80	3574	6408,35	-2834,35
2033	60403	129,78	95,10	224,89	374,31	149,42	3574	6476,76	-2902,76
2034	61048	131,17	96,12	227,29	374,31	147,02	3574	6545,92	-2971,92

Notas:SCAA: sistemas coletivos de abastecimento de água; A população das demais localidades rurais não foi contabilizada.

Legenda:

Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.4.2 Esgotamento Sanitário

8.4.2.1 Metodologia de Cálculo

Para a determinação das demandas relativas ao esgotamento sanitário optou-se por avaliar apenas as localidades com maior adensamento populacional¹ (Sede, Distrito Industrial e Distrito de Martins Guimarães), visto que os indicadores calculados são para sistemas coletivos. Em tais sistemas é prevista a instalação de redes coletoras para atender determinado aglomerado populacional e posterior encaminhamento de um volume maior de esgotos para tratamento, que pode ocorrer em uma estação de tratamento de esgotos (ETE) ou em sistemas mais simplificados, como fossas sépticas coletivas seguidas de filtro anaeróbio e sumidouro. Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas áreas rurais, geralmente, a instalação de redes coletoras torna-se inviável e, assim, soluções individuais, como as fossas sépticas (principalmente as ecológicas ou econômicas), mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que no presente estudo não foram consideradas as vazões industriais e, portanto, as demandas são relativas apenas às vazões domésticas de esgotos. Além disso, as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, atendidas pelo SAAE, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, férias e feriados prolongados, o que contribui para o aumento da demanda por coleta e tratamento de esgotos.

A seguir são descritos alguns parâmetros e critérios de projeto importantes, bem como a metodologia empregada para realização dos cálculos.

a) Vazão média de esgotos produzida

A produção de esgotos corresponde aproximadamente à vazão de água efetivamente consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água, descartando-se, portanto, as perdas do sistema de abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores

¹ Conforme dados de densidade demográfica dos setores censitários de Lagoa da Prata obtidos no Censo 2010 (IBGE, 2010).

de esgoto, pois conforme a natureza de consumo perde-se por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial (ex.: irrigação de jardins e parques, lavagem de carros, instalações não conectadas à rede etc.). Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING, 2005).

A vazão média de esgotos foi calculada para o período compreendido entre 2015 e 2034 (horizonte de planejamento do PMSB), conforme a Equação:

$$\text{Vazão Média: } Q_{méd} = \frac{P * q * R}{86.400}$$

Onde:

P= população prevista para cada ano (hab.);

q = consumo médio de água *per capita*(L/hab.dia);

R = coeficiente de retorno: 0,80.

Em Lagoa da Prata, como comentado no item 8.4.1.1, adotou-se o consumo médio *per capita* de 154,7L/hab.dia para os sistemas coletivos geridos pelo SAAE.

b) Vazão de infiltração

A vazão de infiltração corresponde à vazão de água que se infiltra na rede coletora através de tubos defeituosos, juntas ou paredes de poços de visita e é calculada em função da taxa de infiltração e extensão da rede, como apresentado na abaixo.

$$\text{Vazão de infiltração (L/s)} = \text{taxa de infiltração (L/s.km)} \times \text{extensão da rede (km)}$$

Na ausência de dados específicos disponíveis, a taxa de infiltração pode ser calculada em termos de vazão por extensão de rede (VON SPERLING, 2005).

Como a taxa de infiltração é expressa em vazão por extensão de rede, foi preciso estimar ao longo dos anos a extensão das redes coletoras em cada sistema para calcular a vazão de infiltração. Para o sistema da Sede de Lagoa da Prata foi informado pelo SAAE que existiam 250.310,50 m de redes coletoras e 5.634 m de interceptores implantados em 2014. Como a população total da área de abrangência

deste sistema foi estimada pelo SAAE em 48.159 habitantes para o ano de 2014, têm-se o fator de 5,31 metros/habitante, que será adotado para os cálculos neste Prognóstico.

Algumas características do sistema de coleta influenciam na taxa de infiltração, como, por exemplo, o diâmetro das tubulações, tipo de junta, permeabilidade do solo e posição da rede em relação ao lençol freático. Para o sistema de esgotamento sanitário da sede de Lagoa da Prata foi informado pelo SAAE que as redes coletoras e interceptoras de esgoto ficam localizadas acima do lençol freático, e possuem diâmetro no caso das redes coletoras de 150mm, e no caso dos interceptores o diâmetro variando de 150mm a 800 mm, ambos com juntas não elásticas e que o solo da região é muito permeável. O coeficiente de infiltração utilizado no sistema Sede de Lagoa da Prata foi de 0,2L/s.km conforme o projeto de implantação da ETE.

Para os Distritos de Martins Guimarães e Industrial, onde não há cadastro de rede de esgoto e ainda não há estruturas para a coleta e tratamento de esgotos domiciliares, respectivamente, trabalhou-se com o valor de referência de 3,0 metros de rede por habitante (m/hab), sugerido por VON SPERLING (2005) para localidades pequenas, onde a densidade populacional é baixa. Além disso foi adotado o valor de taxa de infiltração correspondente a 0,05 L/s.km, conforme sugerido por Crespo (1997 apud VON SPERLING, 2005).

c) Demanda por coleta e tratamento de esgotos

A demanda por coleta e tratamento de esgotos foi resultante da soma da vazão média de esgotos produzida e da vazão de infiltração, o que representa a vazão que efetivamente chega em uma ETE ou em outro sistema de tratamento de esgotos.

Destaca-se que para a realização deste prognóstico a demanda calculada considerou o atendimento de 100% da população das localidades analisadas (Sede, Distrito Industrial e Distrito de Martins Guimarães), considerando a universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgoto nessas áreas.

d) Capacidade instalada

A capacidade instalada refere-se à vazão média de tratamento projetada para final de plano dos sistemas de tratamento que já se encontram em operação.

Neste prognóstico, além da capacidade instalada da ETE da sede de Lagoa da Prata ($Q_{\text{máx}} = 171,62 \text{ L/s}$) que entrará em operação efetiva no mês de setembro de 2014, considerou-se também a capacidade da ETE do Distrito de Martins Guimarães, que devido à falta de informação referente à vazão de projeto da estação de tratamento a capacidade instalada foi calculada considerando a população de final de plano (2016) fornecida pelo SAAE, chegando assim a um valor de $0,72 \text{ L/s}$ conforme mostrado na equação abaixo.

$$Q_{\text{med}} = (500 \text{ hab.} \times 154,7 \text{ L/hab.dia} \times 0,8) / 86400 = 0,72 \text{ L/s.}$$

Ressalta-se que a capacidade instalada de tratamento foi mantida constante ao longo dos anos e, dessa forma, avaliou-se se o que existe atualmente será capaz de atender a demanda futura.

e) Avaliação do saldo ou déficit

Para avaliar se os sistemas de esgotamento sanitário instalados no município de Lagoa da Prata são capazes de atender a demanda necessária, subtraiu-se a demanda por coleta e tratamento da capacidade instalada e avaliou-se o déficit ou saldo.

Na Tabela 8.11 foram sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Execução:



Realização:



Tabela 8.11–Principais valores adotados para realização do prognóstico dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário de Lagoa da Prata

SES	Prestador	População total em 2014 (hab.)	Consumo <i>per capita</i> de água (L/hab.dia)	Taxa de infiltração (L/s.Km)	Relação metros de rede/habitante (m/hab.)	Capacidade instalada da ETE (L/s)
Lagoa da Prata (sede)	SAAE	48.159	154,7	0,2	5,31	171,62
Distrito Industrial	SAAE	204	154,7	0,05	3,0	0
Distrito de Martins Guimarães	SAAE	576	154,7	0,05	3,0	0,72

SES: Sistema de Esgotamento Sanitário;

Fonte: COBRAPE (2014)

A seguir são apresentadas as tabelas das demandas relativas ao esgotamento sanitário para os cenários Tendencial e Alternativo, traçados para o horizonte do plano (20 anos).

Como discutido anteriormente, neste momento, não foram contabilizadas as populações residentes nas localidades rurais, pois os indicadores calculados são para sistemas de esgotamento sanitário coletivos. As demandas para as localidades com menor adensamento populacional, onde soluções individuais geralmente mostram-se mais adequadas, serão tratadas separadamente, no item 8.7.1.4.

8.4.2.2 Demandas no Cenário Tendencial

Na Tabela 8.12 são apresentadas as vazões de esgoto geradas pela população urbana do município, tendo como referência a projeção populacional no cenário Tendencial.

Observa-se que a demanda por coleta e tratamento de esgoto para as regiões urbanas foi estimada em 122,57L/s para o ano de 2015, aumentando para 144,8L/s no final de plano, representando um acréscimo de 18,13 %. Dessa forma, a capacidade instalada atualmente seria capaz de atender, com folga, a demanda, até o ano de final de plano.

Vale lembrar que, neste momento, avaliou-se a demanda gerada por toda a população urbana do município, considerando a Sede e os Distritos de Martins

Guimarães e Industrial. Dessa forma, uma avaliação mais específica, que permita estimar as demandas e déficits para cada localidade, será apresentada adiante (item 8.7.1).

Tabela 8.12 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Lagoa da Prata projetada para o cenário Tendencial – 2015-2034

Ano	População ¹	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento ² (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	49.466	70,86	260,35	51,71	122,57	172,34	49,77
2016	49.974	71,58	263,02	52,24	123,83	172,34	48,51
2017	50465	72,29	265,6	52,8	125,0	172,34	47,30
2018	50939	72,97	268,1	53,2	126,2	172,34	46,13
2019	51399	73,62	270,5	53,7	127,4	172,34	44,99
2020	51844	74,26	272,8	54,2	128,5	172,34	43,89
2021	52288	74,90	275,2	54,7	129,6	172,34	42,79
2022	52722	75,52	277,5	55,1	130,6	172,34	41,71
2023	53154	76,14	279,7	55,6	131,7	172,34	40,65
2024	53586	76,76	282,0	56,0	132,8	172,34	39,58
2025	54020	77,38	284,3	56,5	133,8	172,34	38,50
2026	54458	78,01	286,6	56,9	134,9	172,34	37,42
2027	54903	78,64	288,9	57,4	136,0	172,34	36,32
2028	55358	79,30	291,3	57,8	137,1	172,34	35,20
2029	55827	79,97	293,8	58,3	138,3	172,34	34,04
2030	56309	80,66	296,3	58,8	139,5	172,34	32,84
2031	56809	81,37	298,9	59,4	140,7	172,34	31,61
2032	57329	82,12	301,7	59,9	142,0	172,34	30,32
2033	57942	83,00	304,9	60,5	143,5	172,34	28,80
2034	58440	83,71	307,5	61,1	144,8	172,34	27,57

Notas: ¹ Considerou-se apenas a população urbana, conforme classificação adotada neste PMSB (Sede, Distrito de Martins Guimarães e Distrito Industrial); ² Considerou a capacidade instalada da ETE Sede (Q = 171,62L/s - em pré-operação), localizada na sede, e da ETE do Distrito de Martins Guimarães (Q = 0,72 L/s), em operação.

Legenda:	Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-----------------	-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

8.4.2.3 Demandas no Cenário Alternativo

Na Tabela 8.13 são apresentadas as vazões de esgotamento geradas pela população urbana do município, tendo como referência a projeção populacional no cenário Alternativo.

Observa-se que neste cenário as demandas por coleta e tratamento de esgoto para a população urbana são ligeiramente superiores aos valores apresentados anteriormente, sendo a diferença mais expressiva nos anos de final de plano. Para 2015, a demanda foi estimada em 122,66 L/s e para 2034, em 151,2 L/s, o que representa um acréscimo de 23,27%. Ainda assim, a capacidade instalada atualmente também seria suficiente para suprir as demandas até 2034.

Neste caso, também é válida a mesma ressalva feita para as demandas no cenário Tendencial, acerca da necessidade de se avaliar separadamente a situação de cada uma das localidades.

Execução:



Realização:



Tabela 8.13 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Lagoa da Prata projetada para o cenário Alternativo – 2015-2034

Ano	População ¹	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento ² (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	49.503	70,91	260,54	51,75	122,66	172,34	49,68
2016	50.076	71,73	263,56	52,35	124,08	172,34	48,26
2017	50655	72,56	266,6	53,0	125,5	172,34	46,83
2018	51240	73,40	269,7	53,6	127,0	172,34	45,38
2019	51832	74,24	272,8	54,2	128,4	172,34	43,91
2020	52433	75,11	275,9	54,8	129,9	172,34	42,43
2021	53038	75,97	279,1	55,4	131,4	172,34	40,93
2022	53651	76,85	282,3	56,1	132,9	172,34	39,41
2023	54272	77,74	285,6	56,7	134,5	172,34	37,88
2024	54900	78,64	288,9	57,4	136,0	172,34	36,32
2025	55486	79,48	292,0	58,0	137,5	172,34	34,87
2026	56077	80,33	295,1	58,6	138,9	172,34	33,41
2027	56675	81,18	298,2	59,2	140,4	172,34	31,93
2028	57280	82,05	301,4	59,9	141,9	172,34	30,43
2029	57890	82,92	304,6	60,5	143,4	172,34	28,92
2030	58509	83,81	307,9	61,1	144,9	172,34	27,39
2031	59133	84,70	311,2	61,8	146,5	172,34	25,85
2032	59764	85,61	314,5	62,4	148,1	172,34	24,29
2033	60403	86,52	317,8	63,1	149,6	172,34	22,71
2034	61048	87,45	321,2	63,8	151,2	172,34	21,11

Notas: ¹Considerou-se apenas a população urbana, conforme classificação adotada neste PMSB (Sede, Distrito de Martins Guimarães e Distrito Industrial); ²Considerou a capacidade instalada da ETE Sede (Q = 171,62L/s - em pré-operação), localizada na sede, e da ETE do Distrito de Martins Guimarães (Q = 0,72 L/s), em operação.

Legenda:

Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

8.4.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

8.4.3.1 Metodologia de cálculo

Para a determinação das demandas por serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram adotados, para cada tipo de resíduos (RSU, RCC e RV, pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos e pneus), a relação entre os valores correspondentes à produção *per capita* dos mesmos e a “população projetada”, segundo o item 8.3. Tais valores servirão de base para a determinação das metas e elaboração dos projetos do sistema de coleta e tratamento desses tipos de resíduos.

Para os resíduos das atividades agrossilvopastoris e de atividades que utilizam óleo e lubrificantes não serão calculadas as demandas, pois para esses tipos de resíduos não se dispõe de dados necessários para o cálculo, como o número e porte de estabelecimentos/produtores, sendo essa inexistência de dados abordada como uma carência do município de Lagoa da Prata. Da mesma forma, para os resíduos de serviços de saúde também serão apresentadas as carências, mas não serão apresentadas as projeções de geração em longo prazo.

Ressalta-se também que as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, feriados prolongados e férias, que contribui para o aumento da geração de resíduos nessas épocas. Dessa forma, na revisão deste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deve ser realizada uma atualização dessas informações e calculada a demanda, caso possível.

8.4.3.2 Demandas nos cenários Tendencial e Alternativo

a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Para a projeção dos quantitativos totais de RSU (RSD + resíduos de limpeza pública - RPU) utilizou-se como taxa de geração o valor determinado no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2013, elaborado anualmente pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013). De acordo com essa publicação a geração *per capita* média para Lagoa da Prata é de

0,897 kg/hab./dia. As estimativas de geração nos cenários Tendencial e Alternativo podem ser observadas na Tabela 8.14 e Tabela 8.15 respectivamente.

Execução:



Realização:



Tabela 8.14– Demanda no cenário Tendencial para RSU

RSU - CENÁRIO TENDENCIAL (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	3,64	3,68	3,71	3,75	3,78	3,81	3,85	3,88	3,91	3,94	3,97	4,01	4,04	4,07	4,11	4,14	4,18	4,22	4,26	4,30
Américo Silva	6,23	6,29	6,35	6,41	6,47	6,53	6,58	6,64	6,69	6,75	6,80	6,86	6,91	6,97	7,03	7,09	7,15	7,22	7,29	7,36
Buritis	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Chico Miranda	3,21	3,24	3,27	3,30	3,33	3,36	3,39	3,42	3,45	3,47	3,50	3,53	3,56	3,59	3,62	3,65	3,68	3,72	3,75	3,79
Cidade Jardim	0,68	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80
Coronel Luciano	0,84	0,85	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99
Distrito Industrial	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22
Ernestina Bernardes	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19
Etelvina Miranda	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63
Gomes	3,45	3,48	3,52	3,55	3,58	3,61	3,64	3,68	3,70	3,74	3,77	3,80	3,83	3,86	3,89	3,93	3,96	4,00	4,03	4,07
Guadalupe	0,66	0,67	0,68	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77	0,78	0,78
Mangabeira	0,66	0,67	0,68	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78
Maria Fernanda	1,78	1,80	1,82	1,84	1,85	1,87	1,88	1,90	1,92	1,93	1,95	1,96	1,98	1,99	2,01	2,03	2,05	2,07	2,09	2,11
Maria Fernanda II	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04
Marília	9,15	9,25	9,34	9,43	9,51	9,59	9,68	9,76	9,84	9,92	10,00	10,08	10,16	10,25	10,33	10,42	10,51	10,61	10,71	10,82
Nascente da Lagoa	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
Nossa Senhora das Graças	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53
Paraíso	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,82	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91
Residencial Ângelo Teodoro	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Sandra Alexandrina	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,29
Santa Eugênia	1,26	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,45	1,46	1,48	1,49
Santa Helena	4,93	4,98	5,03	5,08	5,12	5,17	5,21	5,26	5,30	5,34	5,38	5,43	5,47	5,52	5,56	5,61	5,66	5,72	5,77	5,83
São José	1,34	1,36	1,37	1,38	1,39	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58
São Francisco	0,49	0,50	0,50	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	0,58	0,58
Sol Nascente	1,19	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41
Martins Guimarães	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17
TOTAL URBANO	43,99	44,44	44,88	45,30	45,71	46,11	46,50	46,89	47,27	47,66	48,05	48,43	48,83	49,24	49,65	50,08	50,53	50,99	51,47	51,98
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Martins Guimarães	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47
Demais Áreas Rurais	0,65	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80
TOTAL RURAL	1,03	1,04	1,05	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,19	1,20	1,21	1,23	1,24	1,25	1,27
TOTAL	45,02	45,48	45,93	46,37	46,79	47,20	47,60	48,00	48,40	48,80	49,20	49,59	50,01	50,42	50,85	51,29	51,75	52,23	52,73	53,25

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



Tabela 8.15– Demanda no cenário Alternativo para RSU

RSU - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	3,65	3,70	3,75	3,80	3,85	3,90	3,96	4,01	4,07	4,12	4,18	4,23	4,29	4,35	4,40	4,46	4,52	4,58	4,64	4,70
Américo Silva	6,23	6,31	6,38	6,46	6,54	6,61	6,69	6,77	6,85	6,93	7,01	7,09	7,17	7,25	7,34	7,42	7,51	7,59	7,68	7,77
Buritis	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Chico Miranda	3,21	3,24	3,28	3,32	3,35	3,39	3,42	3,46	3,50	3,54	3,57	3,60	3,63	3,66	3,70	3,73	3,76	3,79	3,83	3,86
Cidade Jardim	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84
Coronel Luciano	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,05
Distrito Industrial	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22
Ernestina Bernardes	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19
Etelvina Miranda	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,57	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64	0,65	0,66	0,67
Gomes	3,45	3,49	3,53	3,58	3,62	3,66	3,70	3,75	3,79	3,84	3,88	3,93	3,97	4,02	4,06	4,11	4,16	4,20	4,25	4,30
Guadalupe	0,67	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,84	0,85	0,86
Mangabeira	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83
Maria Fernanda	1,78	1,80	1,82	1,84	1,85	1,87	1,89	1,91	1,93	1,95	1,97	1,98	2,00	2,02	2,04	2,05	2,07	2,09	2,11	2,13
Maria Fernanda II	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05
Marília	9,16	9,27	9,38	9,49	9,61	9,72	9,83	9,95	10,07	10,19	10,31	10,42	10,54	10,66	10,79	10,91	11,03	11,16	11,29	11,42
Nascente da Lagoa	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16
Nossa Senhora das Graças	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,48	0,48	0,49	0,49	0,50	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56
Paraíso	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91
Residencial Ângelo Teodoro	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Sandra Alexandrina	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29	1,30
Santa Eugênia	1,26	1,27	1,29	1,30	1,31	1,33	1,34	1,35	1,37	1,38	1,39	1,40	1,42	1,43	1,44	1,45	1,47	1,48	1,49	1,51
Santa Helena	4,93	4,99	5,04	5,09	5,15	5,21	5,26	5,32	5,38	5,44	5,49	5,53	5,58	5,63	5,68	5,73	5,78	5,83	5,88	5,93
São José	1,34	1,36	1,37	1,39	1,41	1,42	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,54	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64	1,65	1,67
São Francisco	0,49	0,50	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53	0,54	0,54	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,62
Sol Nascente	1,19	1,20	1,22	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	1,41	1,42
Martins Guimarães	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
TOTAL URBANO	44,03	44,53	45,05	45,57	46,10	46,63	47,17	47,71	48,27	48,82	49,35	49,87	50,40	50,94	51,48	52,03	52,59	53,15	53,72	54,29
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Martins Guimarães	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47	0,48	0,49	0,49	0,50
Demais Áreas Rurais	0,65	0,66	0,68	0,69	0,70	0,71	0,73	0,74	0,76	0,77	0,79	0,80	0,82	0,83	0,85	0,87	0,88	0,90	0,92	0,94
TOTAL RURAL	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27	1,29	1,32	1,34	1,36	1,39	1,41	1,44
TOTAL	45,06	45,58	46,12	46,66	47,20	47,76	48,31	48,88	49,45	50,03	50,57	51,12	51,67	52,23	52,80	53,37	53,95	54,53	55,13	55,73

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



O Município de Lagoa da Prata possui dois caminhões compactadores que realizam o serviço de coleta domiciliar, ambos tem capacidade de coletar 6,0 toneladas por viagem².

De acordo ainda com a Prefeitura Municipal, o serviço de coleta de RSD pode ser realizado nos turnos diurno e noturno, e a cada turno é possível que a equipe realize duas viagens até o local de disposição final dos resíduos. Dessa forma, totalizando oito viagens ao dia (48,0 toneladas). Portanto, a Figura 8.3 apresenta uma análise na qual pode ser observado que a capacidade atual do sistema atenderia as demandas até o ano de 2020 no cenário Alternativo, e até 2021 no cenário Tendencial.

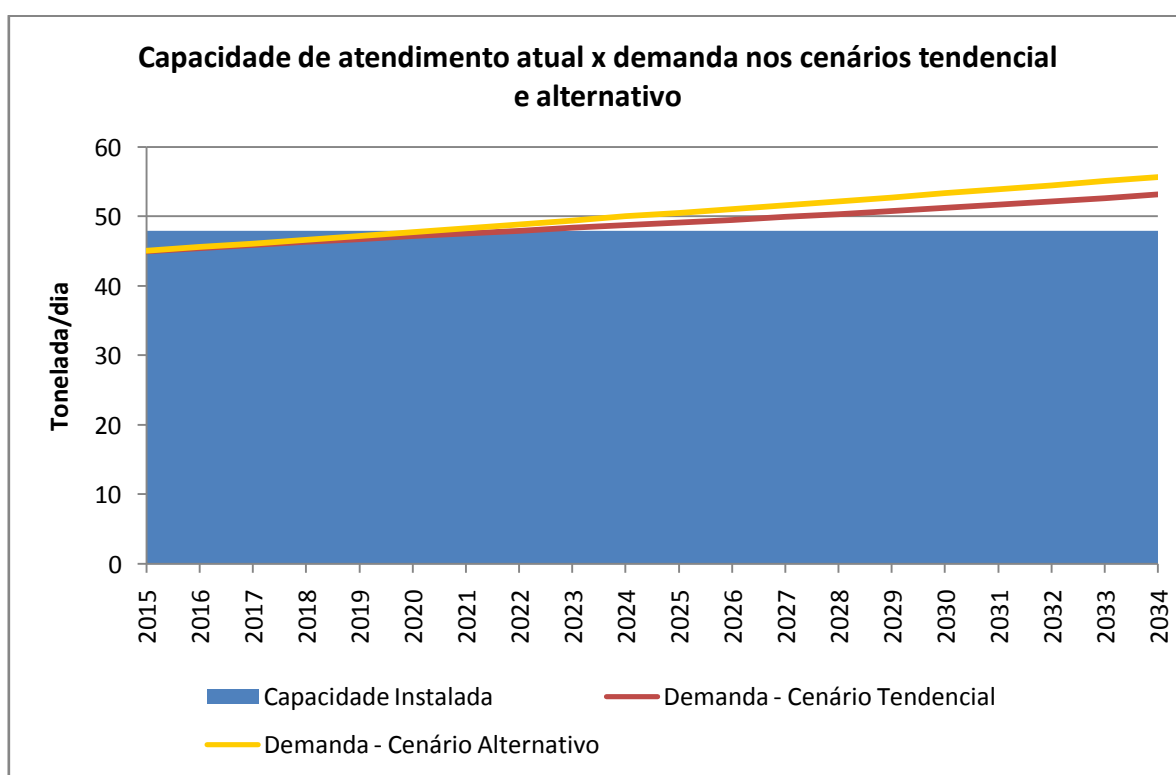


Figura 8.3– Análise da capacidade atual do sistema X Demanda nos cenários Tendencial e Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

² Momento em que o caminhão atinge a sua capacidade de carga e se desloca do setor para o local de disposição final dos resíduos.

Execução:



Realização:



- **Coleta seletiva**

De acordo com o Diagnóstico do PMSB, o potencial de reaproveitamento de materiais recicláveis em Lagoa da Prata é de 46,74% do quantitativo total gerado. Sendo assim, foi calculado o potencial de reaproveitamento no horizonte de planejamento deste PMSB, considerando a quantidade de RSU gerados. Esse potencial pode ser observado na Tabela 8.16 para o cenário Tendencial e na Tabela 8.17 para o cenário Alternativo.

Execução:



Realização:



Tabela 8.16 – Potencial do município de Lagoa da Prata para reaproveitamento de materiais recicláveis – Cenário Tendencial

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - CENÁRIO TENDENCIAL (t/mês)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	50,17	50,69	51,18	51,66	52,13	52,59	53,04	53,48	53,91	54,36	54,79	55,24	55,70	56,15	56,62	57,12	57,63	58,16	58,70	59,28
Américo Silva	85,87	86,75	87,61	88,44	89,24	90,01	90,77	91,53	92,28	93,04	93,79	94,55	95,32	96,12	96,93	97,76	98,64	99,54	100,48	101,47
Buritis	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,03	1,03	1,04	1,05	1,05	1,06	1,08	1,08	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14
Chico Miranda	44,23	44,69	45,13	45,55	45,96	46,36	46,75	47,15	47,53	47,92	48,31	48,70	49,10	49,51	49,93	50,35	50,81	51,27	51,76	52,27
Cidade Jardim	9,34	9,44	9,52	9,62	9,71	9,80	9,87	9,96	10,04	10,12	10,20	10,28	10,36	10,45	10,54	10,64	10,72	10,82	10,93	11,03
Coronel Luciano	11,55	11,68	11,79	11,90	12,01	12,11	12,22	12,32	12,42	12,52	12,62	12,73	12,83	12,94	13,04	13,16	13,27	13,40	13,52	13,65
Distrito Industrial	2,55	2,57	2,60	2,62	2,65	2,67	2,70	2,72	2,75	2,76	2,78	2,81	2,83	2,86	2,88	2,91	2,93	2,96	2,98	3,02
Ernestina Bernardes	2,19	2,21	2,23	2,25	2,28	2,29	2,31	2,33	2,35	2,37	2,39	2,41	2,42	2,45	2,47	2,49	2,51	2,54	2,56	2,59
Etelvina Miranda	7,36	7,43	7,51	7,58	7,64	7,71	7,78	7,84	7,90	7,97	8,04	8,10	8,16	8,24	8,30	8,37	8,45	8,52	8,61	8,70
Gomes	47,54	48,03	48,50	48,95	49,40	49,83	50,25	50,67	51,08	51,50	51,92	52,34	52,78	53,21	53,65	54,12	54,61	55,10	55,62	56,18
Guadalupe	9,15	9,25	9,34	9,42	9,51	9,60	9,67	9,76	9,83	9,92	9,99	10,08	10,15	10,24	10,33	10,41	10,51	10,61	10,71	10,81
Mangabeira	9,14	9,23	9,33	9,41	9,50	9,57	9,66	9,75	9,82	9,89	9,98	10,06	10,14	10,23	10,32	10,40	10,50	10,59	10,69	10,80
Maria Fernanda	24,58	24,84	25,07	25,32	25,54	25,76	25,99	26,20	26,42	26,63	26,84	27,06	27,29	27,51	27,74	27,98	28,24	28,48	28,76	29,04
Maria Fernanda II	12,15	12,27	12,39	12,50	12,63	12,73	12,84	12,95	13,05	13,16	13,27	13,37	13,48	13,59	13,72	13,83	13,95	14,08	14,21	14,36
Marília	126,22	127,52	128,77	129,98	131,16	132,29	133,43	134,53	135,65	136,75	137,85	138,97	140,11	141,27	142,46	143,70	144,97	146,31	147,69	149,14
Nascente da Lagoa	1,86	1,87	1,89	1,90	1,92	1,94	1,95	1,97	1,99	2,00	2,02	2,04	2,05	2,07	2,09	2,10	2,13	2,14	2,16	2,19
Nossa Senhora das Graças	6,18	6,25	6,31	6,37	6,42	6,48	6,53	6,59	6,64	6,69	6,75	6,80	6,86	6,91	6,98	7,04	7,10	7,16	7,24	7,31
Paraíso	10,59	10,69	10,80	10,90	11,00	11,09	11,18	11,28	11,37	11,47	11,55	11,65	11,75	11,85	11,95	12,05	12,16	12,27	12,38	12,50
Residencial Ângelo Teodoro	0,84	0,84	0,85	0,87	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	0,92	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,96	0,98	0,99
Sandra Alexandrina	15,03	15,18	15,32	15,47	15,61	15,75	15,88	16,02	16,14	16,28	16,41	16,54	16,67	16,81	16,96	17,11	17,25	17,41	17,58	17,75
Santa Eugênia	17,41	17,59	17,76	17,93	18,10	18,26	18,40	18,57	18,71	18,86	19,02	19,17	19,33	19,49	19,65	19,83	20,00	20,19	20,37	20,57
Santa Helena	67,99	68,70	69,36	70,02	70,65	71,26	71,87	72,47	73,06	73,65	74,25	74,85	75,47	76,09	76,73	77,40	78,10	78,81	79,55	80,33
São José	18,49	18,69	18,86	19,05	19,22	19,38	19,54	19,72	19,88	20,04	20,20	20,36	20,53	20,69	20,88	21,05	21,24	21,43	21,63	21,86
São Francisco	6,80	6,88	6,94	7,00	7,07	7,12	7,19	7,25	7,31	7,37	7,43	7,50	7,56	7,62	7,68	7,74	7,82	7,89	7,97	8,04
Sol Nascente	16,45	16,62	16,78	16,94	17,09	17,24	17,39	17,54	17,69	17,82	17,97	18,12	18,27	18,42	18,58	18,74	18,90	19,07	19,26	19,44
Martins Guimarães	1,94	1,97	1,98	2,00	2,02	2,04	2,05	2,08	2,09	2,10	2,13	2,14	2,15	2,18	2,19	2,21	2,24	2,25	2,28	2,30
TOTAL URBANO	606,58	612,81	618,80	624,67	630,31	635,76	641,19	646,57	651,85	657,13	662,49	667,83	673,33	678,91	684,64	690,55	696,73	703,08	709,75	716,76
Áreas Rurais																				
Localidade																				
Martins Guimarães	5,27	5,34	5,41	5,47	5,53	5,59	5,65	5,71	5,78	5,84	5,90	5,96	6,02	6,09	6,15	6,22	6,28	6,36	6,43	6,51
Demais Áreas Rurais	8,91	9,02	9,13	9,24	9,34	9,45	9,55	9,65	9,75	9,86	9,96	10,06	10,17	10,28	10,39	10,50	10,61	10,74	10,87	11,00
TOTAL RURAL	14,17	14,36	14,53	14,71	14,87	15,04	15,20	15,36	15,52	15,70	15,86	16,02	16,19	16,36	16,54	16,72	16,90	17,09	17,30	17,50
TOTAL	620,75	627,17	633,33	639,38	645,18	650,80	656,39	661,93	667,37	672,83	678,34	683,85	689,52	695,27	701,17	707,27	713,63	720,17	727,05	734,26

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



Tabela 8.17 – Potencial do município de Lagoa da Prata para reaproveitamento de materiais recicláveis – Cenário Alternativo

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/mês)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	50,32	51,00	51,70	52,41	53,11	53,84	54,57	55,31	56,07	56,83	57,59	58,35	59,12	59,91	60,70	61,51	62,33	63,14	63,98	64,84
Américo Silva	85,96	86,99	88,01	89,05	90,12	91,18	92,26	93,36	94,46	95,58	96,67	97,79	98,91	100,04	101,19	102,35	103,51	104,70	105,90	107,11
Buritis	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,03	1,04	1,05	1,05	1,06	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14	1,14
Chico Miranda	44,24	44,72	45,22	45,71	46,21	46,72	47,22	47,74	48,26	48,79	49,23	49,65	50,08	50,53	50,96	51,40	51,85	52,31	52,76	53,22
Cidade Jardim	9,35	9,46	9,57	9,68	9,80	9,92	10,03	10,15	10,28	10,40	10,51	10,64	10,76	10,88	11,01	11,13	11,26	11,39	11,52	11,65
Coronel Luciano	11,56	11,70	11,84	11,99	12,12	12,27	12,42	12,57	12,71	12,86	13,01	13,16	13,31	13,46	13,62	13,77	13,93	14,09	14,25	14,41
Distrito Industrial	2,55	2,57	2,60	2,62	2,66	2,68	2,71	2,73	2,76	2,78	2,81	2,83	2,86	2,88	2,91	2,94	2,97	2,99	3,02	3,04
Ernestina Bernardes	2,19	2,20	2,23	2,25	2,28	2,30	2,33	2,34	2,36	2,39	2,41	2,44	2,45	2,47	2,50	2,52	2,54	2,56	2,59	2,61
Etelvina Miranda	7,36	7,45	7,54	7,63	7,72	7,82	7,90	8,00	8,09	8,19	8,29	8,37	8,47	8,57	8,67	8,77	8,87	8,97	9,07	9,18
Gomes	47,59	48,15	48,72	49,30	49,88	50,48	51,08	51,68	52,29	52,91	53,52	54,14	54,76	55,39	56,02	56,66	57,30	57,96	58,63	59,29
Guadalupe	9,18	9,30	9,42	9,56	9,68	9,82	9,96	10,09	10,23	10,36	10,50	10,65	10,79	10,93	11,07	11,22	11,37	11,52	11,68	11,82
Mangabeira	9,15	9,25	9,36	9,47	9,59	9,70	9,82	9,93	10,06	10,17	10,29	10,40	10,53	10,65	10,77	10,90	11,02	11,14	11,27	11,40
Maria Fernanda	24,56	24,81	25,06	25,31	25,57	25,83	26,07	26,35	26,60	26,88	27,11	27,35	27,58	27,82	28,06	28,31	28,56	28,81	29,05	29,31
Maria Fernanda II	12,15	12,27	12,41	12,53	12,67	12,80	12,93	13,06	13,20	13,35	13,46	13,58	13,69	13,82	13,93	14,05	14,17	14,30	14,42	14,55
Marília	126,36	127,85	129,36	130,90	132,46	134,03	135,61	137,22	138,85	140,49	142,10	143,72	145,37	147,04	148,72	150,43	152,15	153,89	155,66	157,44
Nascente da Lagoa	1,84	1,87	1,88	1,90	1,92	1,94	1,97	1,98	2,00	2,02	2,04	2,05	2,08	2,09	2,12	2,13	2,15	2,16	2,19	2,20
Nossa Senhora das Graças	6,18	6,26	6,33	6,41	6,48	6,57	6,64	6,72	6,80	6,88	6,96	7,04	7,12	7,20	7,29	7,37	7,46	7,53	7,62	7,71
Paraíso	10,58	10,69	10,79	10,90	11,01	11,12	11,23	11,34	11,45	11,56	11,68	11,77	11,87	11,97	12,08	12,18	12,29	12,41	12,50	12,62
Residencial Ângelo Teodoro	0,84	0,84	0,85	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	0,92	0,93	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,98	0,98	0,99	1,00
Sandra Alexandrina	15,02	15,16	15,31	15,47	15,62	15,78	15,94	16,10	16,26	16,43	16,56	16,71	16,86	17,01	17,16	17,30	17,45	17,60	17,76	17,91
Santa Eugênia	17,40	17,58	17,75	17,93	18,11	18,29	18,48	18,66	18,85	19,04	19,21	19,37	19,54	19,70	19,88	20,05	20,22	20,41	20,58	20,77
Santa Helena	68,00	68,74	69,50	70,25	71,03	71,81	72,59	73,38	74,19	75,00	75,66	76,31	76,98	77,65	78,33	79,01	79,70	80,40	81,10	81,81
São José	18,52	18,73	18,95	19,18	19,41	19,64	19,86	20,10	20,35	20,58	20,82	21,05	21,30	21,55	21,79	22,04	22,29	22,55	22,81	23,07
São Francisco	6,82	6,89	6,98	7,05	7,14	7,22	7,31	7,40	7,48	7,57	7,66	7,74	7,83	7,93	8,01	8,11	8,20	8,30	8,39	8,48
Sol Nascente	16,44	16,61	16,77	16,94	17,12	17,28	17,45	17,64	17,81	17,98	18,14	18,31	18,47	18,63	18,79	18,95	19,11	19,28	19,46	19,62
Martins Guimarães	1,95	1,98	2,00	2,03	2,05	2,09	2,12	2,14	2,18	2,20	2,23	2,24	2,26	2,28	2,30	2,33	2,34	2,36	2,37	2,40
TOTAL URBANO	607,06	614,04	621,14	628,35	635,60	643,00	650,40	657,92	665,54	673,22	680,43	687,66	695,00	702,42	709,91	717,50	725,12	732,86	740,69	748,60
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Martins Guimarães	5,28	5,36	5,43	5,50	5,59	5,66	5,74	5,83	5,91	5,99	6,07	6,16	6,25	6,33	6,43	6,52	6,60	6,70	6,80	6,89
Demais Áreas Rurais	8,97	9,14	9,31	9,50	9,67	9,86	10,06	10,25	10,45	10,65	10,86	11,07	11,28	11,49	11,71	11,95	12,17	12,41	12,65	12,90
TOTAL RURAL	14,25	14,50	14,74	15,00	15,26	15,52	15,79	16,08	16,36	16,64	16,93	17,23	17,53	17,82	18,14	18,47	18,78	19,11	19,46	19,79
TOTAL	621,31	628,53	635,88	643,35	650,86	658,53	666,20	674,00	681,90	689,86	697,36	704,88	712,53	720,25	728,05	735,97	743,90	751,97	760,15	768,39

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



b) Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)

Para se obter as projeções de geração de RCC e RV será adotada a taxa de geração apresentada pelo Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMRS) da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano (Agência RMBH, 2013). De acordo com o estudo, a taxa média de geração de RCC e RV por habitante ao ano é de 0,530 toneladas. As estimativas de geração nos cenários Tendencial e Alternativo podem ser observadas na Tabela 8.18 e Tabela 8.19 simultaneamente.

Execução:



Realização:



Tabela 8.18 – Demanda no cenário Tendencial para RCC e RV

RCC e RV - CENÁRIO TENDENCIAL (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	5,89	5,95	6,01	6,07	6,12	6,17	6,23	6,28	6,33	6,38	6,43	6,48	6,54	6,59	6,65	6,71	6,77	6,83	6,89	6,96
Américo Silva	10,08	10,18	10,28	10,38	10,48	10,57	10,66	10,75	10,83	10,92	11,01	11,10	11,19	11,28	11,38	11,48	11,58	11,69	11,80	11,91
Buritis	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Chico Miranda	5,19	5,25	5,30	5,35	5,40	5,44	5,49	5,54	5,58	5,63	5,67	5,72	5,76	5,81	5,86	5,91	5,97	6,02	6,08	6,14
Cidade Jardim	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,30
Coronel Luciano	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,43	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,51	1,52	1,53	1,54	1,56	1,57	1,59	1,60
Distrito Industrial	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35
Ernestina Bernardes	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30
Etelvina Miranda	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02
Gomes	5,58	5,64	5,69	5,75	5,80	5,85	5,90	5,95	6,00	6,05	6,10	6,15	6,20	6,25	6,30	6,35	6,41	6,47	6,53	6,60
Guadalupe	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,25	1,26	1,27
Mangabeira	1,07	1,08	1,09	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,27
Maria Fernanda	2,89	2,92	2,94	2,97	3,00	3,02	3,05	3,08	3,10	3,13	3,15	3,18	3,20	3,23	3,26	3,28	3,32	3,34	3,38	3,41
Maria Fernanda II	1,43	1,44	1,45	1,47	1,48	1,49	1,51	1,52	1,53	1,54	1,56	1,57	1,58	1,60	1,61	1,62	1,64	1,65	1,67	1,69
Marília	14,82	14,97	15,12	15,26	15,40	15,53	15,66	15,79	15,92	16,05	16,18	16,32	16,45	16,59	16,72	16,87	17,02	17,18	17,34	17,51
Nascente da Lagoa	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26
Nossa Senhora das Graças	0,73	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84	0,85	0,86
Paraíso	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,45	1,47
Residencial Ângelo Teodoro	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
Sandra Alexandrina	1,76	1,78	1,80	1,82	1,83	1,85	1,86	1,88	1,89	1,91	1,93	1,94	1,96	1,97	1,99	2,01	2,03	2,04	2,06	2,08
Santa Eugênia	2,04	2,06	2,09	2,11	2,12	2,14	2,16	2,18	2,20	2,21	2,23	2,25	2,27	2,29	2,31	2,33	2,35	2,37	2,39	2,41
Santa Helena	7,98	8,06	8,14	8,22	8,29	8,37	8,44	8,51	8,58	8,65	8,72	8,79	8,86	8,93	9,01	9,09	9,17	9,25	9,34	9,43
São José	2,17	2,19	2,21	2,24	2,26	2,28	2,29	2,31	2,33	2,35	2,37	2,39	2,41	2,43	2,45	2,47	2,49	2,52	2,54	2,57
São Francisco	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94
Sol Nascente	1,93	1,95	1,97	1,99	2,01	2,02	2,04	2,06	2,08	2,09	2,11	2,13	2,14	2,16	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26	2,28
Martins Guimarães	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27
TOTAL URBANO	71,21	71,94	72,65	73,34	74,00	74,64	75,27	75,91	76,53	77,15	77,77	78,40	79,05	79,70	80,38	81,07	81,80	82,54	83,32	84,15
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Martins Guimarães	0,62	0,63	0,63	0,64	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76
Demais Áreas Rurais	1,05	1,06	1,07	1,08	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,19	1,21	1,22	1,23	1,25	1,26	1,28	1,29
TOTAL RURAL	1,66	1,69	1,71	1,73	1,75	1,77	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	2,01	2,03	2,05
TOTAL	72,88	73,63	74,35	75,06	75,74	76,40	77,06	77,71	78,35	78,99	79,64	80,28	80,95	81,62	82,32	83,03	83,78	84,55	85,35	86,20

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



Tabela 8.19 – Demanda no cenário Alternativo para RCC e RV

RCC e RV - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	5,91	5,99	6,07	6,15	6,24	6,32	6,41	6,49	6,58	6,67	6,76	6,85	6,94	7,03	7,13	7,22	7,32	7,41	7,51	7,61
Américo Silva	10,09	10,21	10,33	10,45	10,58	10,70	10,83	10,96	11,09	11,22	11,35	11,48	11,61	11,74	11,88	12,02	12,15	12,29	12,43	12,57
Buritis	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Chico Miranda	5,19	5,25	5,31	5,37	5,42	5,48	5,54	5,60	5,67	5,73	5,78	5,83	5,88	5,93	5,98	6,03	6,09	6,14	6,19	6,25
Cidade Jardim	1,10	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,18	1,19	1,21	1,22	1,23	1,25	1,26	1,28	1,29	1,31	1,32	1,34	1,35	1,37
Coronel Luciano	1,36	1,37	1,39	1,41	1,42	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,54	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64	1,65	1,67	1,69
Distrito Industrial	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36
Ernestina Bernardes	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31
Etelvina Miranda	0,86	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,08
Gomes	5,59	5,65	5,72	5,79	5,86	5,93	6,00	6,07	6,14	6,21	6,28	6,36	6,43	6,50	6,58	6,65	6,73	6,80	6,88	6,96
Guadalupe	1,08	1,09	1,11	1,12	1,14	1,15	1,17	1,18	1,20	1,22	1,23	1,25	1,27	1,28	1,30	1,32	1,33	1,35	1,37	1,39
Mangabeira	1,07	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14	1,15	1,17	1,18	1,19	1,21	1,22	1,24	1,25	1,26	1,28	1,29	1,31	1,32	1,34
Maria Fernanda	2,88	2,91	2,94	2,97	3,00	3,03	3,06	3,09	3,12	3,16	3,18	3,21	3,24	3,27	3,29	3,32	3,35	3,38	3,41	3,44
Maria Fernanda II	1,43	1,44	1,46	1,47	1,49	1,50	1,52	1,53	1,55	1,57	1,58	1,59	1,61	1,62	1,64	1,65	1,66	1,68	1,69	1,71
Marília	14,83	15,01	15,19	15,37	15,55	15,73	15,92	16,11	16,30	16,49	16,68	16,87	17,07	17,26	17,46	17,66	17,86	18,07	18,27	18,48
Nascente da Lagoa	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26
Nossa Senhora das Graças	0,73	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90
Paraíso	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29	1,31	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,39	1,41	1,42	1,43	1,44	1,46	1,47	1,48
Residencial Ângelo Teodoro	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
Sandra Alexandrina	1,76	1,78	1,80	1,82	1,83	1,85	1,87	1,89	1,91	1,93	1,94	1,96	1,98	2,00	2,01	2,03	2,05	2,07	2,09	2,10
Santa Eugênia	2,04	2,06	2,08	2,11	2,13	2,15	2,17	2,19	2,21	2,23	2,26	2,27	2,29	2,31	2,33	2,35	2,37	2,40	2,42	2,44
Santa Helena	7,98	8,07	8,16	8,25	8,34	8,43	8,52	8,62	8,71	8,81	8,88	8,96	9,04	9,12	9,20	9,28	9,36	9,44	9,52	9,60
São José	2,17	2,20	2,22	2,25	2,28	2,31	2,33	2,36	2,39	2,42	2,44	2,47	2,50	2,53	2,56	2,59	2,62	2,65	2,68	2,71
São Francisco	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	1,00
Sol Nascente	1,93	1,95	1,97	1,99	2,01	2,03	2,05	2,07	2,09	2,11	2,13	2,15	2,17	2,19	2,21	2,22	2,24	2,26	2,28	2,30
Martins Guimarães	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28
TOTAL URBANO	71,27	72,09	72,92	73,77	74,62	75,49	76,36	77,24	78,13	79,04	79,88	80,73	81,59	82,46	83,34	84,23	85,13	86,04	86,96	87,88
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Martins Guimarães	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81
Demais Áreas Rurais	1,05	1,07	1,09	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	1,23	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,38	1,40	1,43	1,46	1,49	1,51
TOTAL RURAL	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82	1,85	1,89	1,92	1,95	1,99	2,02	2,06	2,09	2,13	2,17	2,20	2,24	2,28	2,32
TOTAL	72,94	73,79	74,65	75,53	76,41	77,31	78,21	79,13	80,05	80,99	81,87	82,75	83,65	84,56	85,47	86,40	87,33	88,28	89,24	90,21

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



c) Resíduos com Logística Reversa

Em relação aos resíduos que participam da logística reversa obrigatória para os quais se calculará a demanda, o cálculo foi baseado em estimativas de geração da Agência RMBH (2013) e do Ministério do Meio Ambiente (2011), conforme apresentado no Diagnóstico desse PMSB, sendo as seguintes taxas per capita:

- Pilhas e baterias: 4,43 unidades/ano;
- Lâmpadas: 2,66 unidades/ano;
- Pneus: 2,9 kg/ano;
- Produtos eletroeletrônicos: 3,7 kg/ano.

As estimativas de geração nos cenários Tendencial e Alternativo podem ser observadas na Tabela 8.20 e Tabela 8.21 respectivamente.

Execução:



Realização:



Tabela 8.20– Demanda no cenário Tendencial para resíduos com logística reversa obrigatória

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO TENDENCIAL																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		49.042	49.546	50.030	50.05	50.961	51.401	51.840	52.275	52.702	53.129	53.562	53.994	54.439	54.890	55.353	55.831	56.331	56.844	57.383	57.950
Tipo de Resíduo	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	217.256	219.489	221.633	223.737	225.757	227.706	229.651	231.578	233.470	235.361	237.280	239.193	241.165	243.163	245.214	247.331	249.546	251.819	254.207	256.719
Lâmpadas	unidades/ano	130.452	131.792	133.080	134.343	135.556	136.727	137.894	139.052	140.187	141.323	142.475	143.624	144.808	146.007	147.239	148.510	149.840	151.205	152.639	154.147
Pneus	kg/ano	142.222	143.683	145.087	146.465	147.787	149.063	150.336	151.598	152.836	154.074	155.330	156.583	157.873	159.181	160.524	161.910	163.360	164.848	166.411	168.055
Eletroeletrônicos	kg/ano	181.455	183.320	185.111	186.869	188.556	190.184	191.808	193.418	194.997	196.577	198.179	199.778	201.424	203.093	204.806	206.575	208.425	210.323	212.317	214.415
Áreas Rurais																					
População Rural		1.146	1.161	1.175	1.189	1.202	1.216	1.229	1.242	1.255	1.269	1.282	1.295	1.309	1.323	1.337	1.352	1.366	1.382	1.399	1.415
Localidade		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	5.077	5.143	5.205	5.267	5.325	5.387	5.444	5.502	5.560	5.622	5.679	5.737	5.799	5.861	5.923	5.989	6.051	6.122	6.198	6.268
Lâmpadas	unidades/ano	3.048	3.088	3.126	3.163	3.197	3.235	3.269	3.304	3.338	3.376	3.410	3.445	3.482	3.519	3.556	3.596	3.634	3.676	3.721	3.764
Pneus	kg/ano	3.323	3.367	3.408	3.448	3.486	3.526	3.564	3.602	3.640	3.680	3.718	3.756	3.796	3.837	3.877	3.921	3.961	4.008	4.057	4.104
Eletroeletrônicos	kg/ano	4.240	4.296	4.348	4.399	4.447	4.499	4.547	4.595	4.644	4.695	4.743	4.792	4.843	4.895	4.947	5.002	5.054	5.113	5.176	5.236

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 8.21– Demanda no cenário Alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO ALTERNATIVO																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		49.081	49.645	50.219	50.802	51.388	51.987	52.585	53.193	53.809	54.430	55.013	55.597	56.191	56.791	57.396	58.010	58.626	59.252	59.885	60.524
Tipo de Resíduo	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	217.429	219.927	222.470	225.053	227.649	230.302	232.952	235.645	238.374	241.125	243.708	246.295	248.926	251.584	254.264	256.984	259.713	262.486	265.291	268.121
Lâmpadas	unidades/ano	130.555	132.056	133.583	135.133	136.692	138.285	139.876	141.493	143.132	144.784	146.335	147.888	149.468	151.064	152.673	154.307	155.945	157.610	159.294	160.994
Pneus	kg/ano	142.335	143.971	145.635	147.326	149.025	150.762	152.497	154.260	156.046	157.847	159.538	161.231	162.954	164.694	166.448	168.229	170.015	171.831	173.667	175.520
Eletroeletrônicos	kg/ano	181.600	183.687	185.810	187.967	190.136	192.352	194.565	196.814	199.093	201.391	203.548	205.709	207.907	210.127	212.365	214.637	216.916	219.232	221.575	223.939
Áreas Rurais																					
População Rural		1.152	1.172	1.192	1.213	1.234	1.255	1.277	1.300	1.323	1.345	1.369	1.393	1.417	1.441	1.467	1.493	1.518	1.545	1.573	1.600
Localidade		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	5.103	5.192	5.281	5.374	5.467	5.560	5.657	5.759	5.861	5.958	6.065	6.171	6.277	6.384	6.499	6.614	6.725	6.844	6.968	7.088
Lâmpadas	unidades/ano	3.064	3.118	3.171	3.227	3.282	3.338	3.397	3.458	3.519	3.578	3.642	3.705	3.769	3.833	3.902	3.971	4.038	4.110	4.184	4.256
Pneus	kg/ano	3.341	3.399	3.457	3.518	3.579	3.640	3.703	3.770	3.837	3.901	3.970	4.040	4.109	4.179	4.254	4.330	4.402	4.481	4.562	4.640
Eletroeletrônicos	kg/ano	4.262	4.336	4.410	4.488	4.566	4.644	4.725	4.810	4.895	4.977	5.065	5.154	5.243	5.332	5.428	5.524	5.617	5.717	5.820	5.920

Fonte: COBRAPE (2014)

8.4.4 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O estudo prognóstico do sistema de drenagem urbana do município de Lagoa da Prata para o período de 2014 a 2034 visa à avaliação do comportamento das vazões nas bacias, frente à projeção populacional para o cenário Alternativo, de modo a verificar a situação do sistema e identificar demandas futuras no setor de drenagem pluvial urbana.

8.4.4.1 Metodologia de cálculo

No Produto 2 – “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, foi realizada a simulação hidrológica das sub-bacias localizadas na Sede do município cujo objetivo era apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde atualmente apresentam pontos críticos de inundação e ou alagamento no município. Dando continuidade ao estudo, foram avaliadas as mesmas sub-bacias, para um cenário futuro (cenário Alternativo). Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 3.3, distribuído pelo Hydrological Engineering Center do US Corp sof Engineers. A Figura 8.4 ilustra as Sub-Bacias elementares objetos de estudo e a localização dos pontos críticos.

Execução:



Realização:



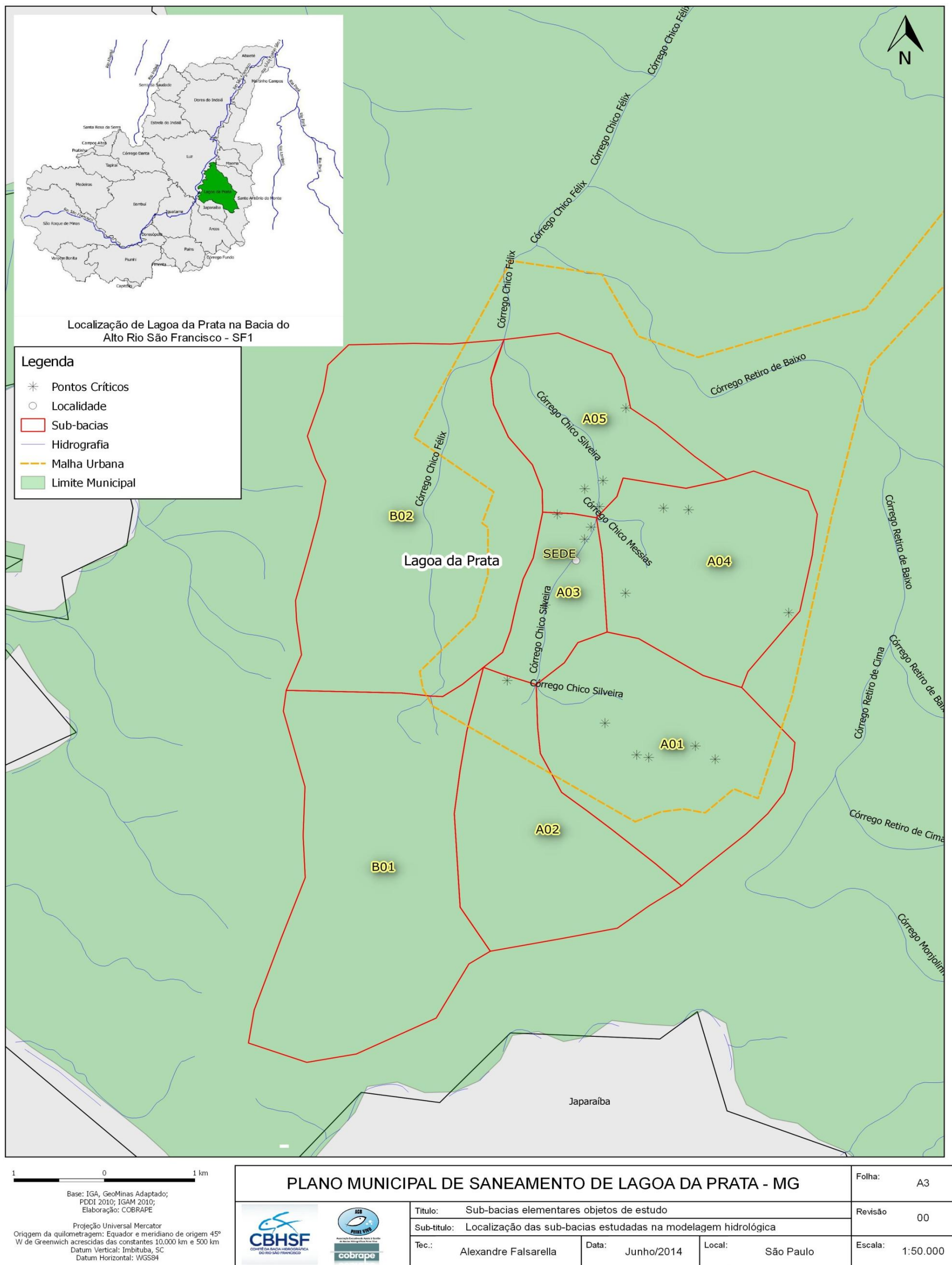


Figura 8.4 – Sub-Bacias elementares objeto de estudo e localização dos pontos críticos

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



O detalhamento da metodologia para elaboração da modelagem hidrológica foi apresentado no Produto 2 – Diagnóstico. As variáveis utilizadas no modelo para o cenário futuro são apresentadas na Tabela 8.22 a seguir.

Tabela 8.22 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS

Bacia Hidrográfica	Área (Km ²)	Lag time	% Área Impermeável		CN Ponderado	
			2014	2034	2014	2034
A01	2.14	15.54	5.0	5.18	80	80
A02	1.26	16.08	5.0	5.18	80	80
A03	1.33	20.05	5.0	5.18	80	80
A04	7.44	50.66	5.0	5.18	80	80
A05	8.82	15.95	20.0	21.49	83	83
A06	8.12	44.66	65.0	79.40	91	94
A07	3.82	27.35	60.0	75.56	90	93
B01	4.94	37.88	5.0	5.11	80	80
B02	3.56	36.08	5.0	6.57	80	80

Fonte: COBRAPE, 2014

8.4.4.2 Resultados

O resumo das vazões máximas obtidas no estudo hidrológico elaborado para o município de Lagoa da Prata, serão apresentadas para o período de retorno – TR igual a 100, 50, 25 e 5 anos e para as situações Atual (Tabela 8.23) e Futura (Tabela 8.24).

Tabela 8.23 – Vazões máximas para a Situação Atual

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m ³ /s)*			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	1-3	Sede	A05	40,97	34,70	29,21	19,39
	2-5	Sede	FOZ	161,49	138,08	117,64	81,22
	4	Sede	A03	31,54	27,41	23,74	17,01
	6-7-11-12	Sede	A04	76,20	66,09	57,33	41,28
	8-9-10	Sede	J2	136,80	116,82	99,43	68,61
	13	Sede	A02	24,54	19,44	15,19	8,21
	14-15-16-17-18	Sede	A01	56,21	47,32	39,57	25,85

* Indicação conforme apresentado no Produto 2 Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 8.24 – Vazões máximas para a Situação Futura

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m ³ /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	1-3	Sede	A05	51.40	45.00	39.30	28.80
	2-5	Sede	FOZ	175.98	152.70	132.32	95.77
	4	Sede	A03	34.71	30.67	27.07	20.42
	6-7-11-12	Sede	A04	83.40	73.38	64.46	48.01
	8-9-10	Sede	J2	145.01	125.14	107.84	77.09
	13	Sede	A02	25.66	20.40	16.03	8.82
	14-15-16-17-18	Sede	A01	56.21	47.32	39.57	25.85

Fonte: COBRAPE (2014)

8.4.4.3 Análise crítica acerca dos cenários (Atual X Alternativo)

Como citado anteriormente, o estudo hidrológico realizado teve como objetivo apresentar o acréscimo de vazão nas bacias frente à projeção populacional para o cenário Alternativo de 2034.

O município de Lagoa da Prata atualmente apresenta pontos de inundação e alagamento. Na Tabela 8.22 observa-se que o aumento da porcentagem de área impermeável mais significativo ocorreu nas sub-bacias: A5, A4 e A3 nesta respectiva ordem, nas Tabela 8.23 e Tabela 8.24 observa-se aumento da vazão nas sub-bacias B2 (Foz) e A5, nas demais sub-bacias não houve aumento significativo nas vazões de pico em função da projeção populacional.

Vale destacar que de modo geral, o aumento na densidade populacional em um município acaba por contribuir no aumento nas vazões de pico das sub-bacias, se não forem adotadas medidas de controle para o aumento da vazão. Fato este que poderá contribuir futuramente para o surgimento ou agravamento dos problemas de inundações em uma dada região.

Frente a essas questões, com o objetivo de proporcionar ao município um sistema de drenagem sustentável que atenda a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de medidas estruturais como também não estruturais, as quais serão apresentadas no item 8.4.4 do presente relatório.

8.5 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO

Para as etapas seguintes deste Plano serão adotados os valores de demanda correspondentes ao cenário Alternativo. Por sua maior fidelidade com a evolução territorial apresentada no município e por possuir uma margem de segurança mais ampla, tratando-se de plano de saneamento, que garanta o pleno atendimento e a qualidade esperada na prestação dos serviços, a projeção alternativa mostra-se mais adequada.

A adoção do cenário Alternativo significa considerar uma projeção populacional um pouco mais expressiva, aproximando-se das taxas de crescimento registradas nas últimas décadas. Quando são projetadas as populações tendo em vista o crescimento dos últimos anos, sem considerar as peculiaridades da dinâmica territorial atual, observa-se um crescimento de apenas 19,56% para todo o horizonte de planejamento do PMSB. Porém, se consideramos os demais fatores com potencial de estimular a ocupação e o uso do solo, o resultado é um crescimento de 28,44% para o mesmo período. Quando se analisa o crescimento médio anual os valores correspondentes aos cenários Tendencial e Alternativo são de 0,90% e 1,13%, respectivamente.

Destaca-se, que através do cenário Alternativo tem-se uma melhor leitura das áreas de expansão do município, permitindo a elaboração de metas e projetos mais adequados ao atendimento das demandas.

No entanto, é importante frisar a necessidade das revisões periódicas do PMSB, com vistas à adequação do planejamento às realidades presentes no município. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), os Planos Municipais de Saneamento deverão ser avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

A partir da adoção de demandas mais seguras, no que diz respeito à cobertura de populações mais numerosas, deverão ser propostas ações com maior potencial de melhoramento ambiental, com ênfase na preservação do meio ambiente em especial dos cursos d'água em seus leitos naturais, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida da população.

A proposta de recuperação ambiental a ser incorporada ao PMSB deve implicar na reversão da degradação em que se encontram os córregos e rios da cidade, combatendo as causas da poluição das águas, não apenas nos fundos de vale, como também nas respectivas bacias de drenagem, com o propósito de solucionar problemas de drenagem, de esgotamento sanitário e de disposição inadequada de resíduos sólidos que afetam, sobretudo, a população mais carente da cidade.

Com o objetivo de formular linhas de ações estruturantes e operacionais para os quatro eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, serão propostas diretrizes e estratégias de ações integradas para o saneamento ambiental, para que o município possa ordenar suas atividades, identificando os serviços necessários, estabelecendo prioridades e definindo metas.

Estas ações deverão estar compatibilizadas com as demais políticas: Política Nacional de Recursos Hídricos, de Habitação e Interesse Social, Mobilidade Urbana, Resíduos Sólidos, entre outras.

A apresentação de proposições técnicas englobando ações estruturais e não estruturais visa atender as metas e demandas anteriormente projetadas, de forma que não cabe ao PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para cada serviço, mas sim compatibilizar as disponibilidades e necessidades desses serviços para a população, associando proposições de intervenção e estabelecendo a concepção macro e geral dos sistemas.

Neste sentido, a existência de estudos e projetos para cada serviço é o ponto de partida para a determinação das proposições de concepção. No entanto, a inexistência destes estudos e projetos, direciona os trabalhos realizados para adoção de parâmetros usuais e metodologias simplificadas, que possam estimar e quantificar as necessidades futuras de intervenções.

8.6 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste tópico são propostos os objetivos, alternativas e metas para aprimoramento dos sistemas de abastecimento de Lagoa da Prata e universalização do acesso à água no âmbito municipal. Para isso, inicialmente, as principais carências identificadas na fase de Diagnóstico foram lembradas, bem como foram considerados os saldos e déficits de produção e de reservação de água avaliados a partir do momento inicial de execução até o final de plano, considerando-se a projeção populacional no cenário Alternativo, escolhido para realização deste Prognóstico.

A fim de aprofundar a avaliação das demandas e dos déficits de produção e reservação de água, no próximo item são especificados os valores encontrados para cada um dos sistemas de abastecimento de água coletivos identificados no Diagnóstico. Foi possível estimar a população aproximada abastecida por cada um desses sistemas e, a partir daí, aplicar a projeção populacional, utilizando a sobreposição de mapas e informações sobre a densidade populacional dos setores censitários de Lagoa da Prata, definidos pelo Censo 2010 (IBGE, 2010).

Já que os indicadores calculados são para sistemas coletivos de abastecimento de água, trabalhou-se apenas com os sistemas coletivos em operação e aqueles a serem implantados. As demandas para as populações residentes em localidades rurais dispersas, onde soluções individuais de abastecimento geralmente mostram-se mais apropriadas, foram tratadas em um tópico específico, apresentado no item 8.6.1.2.

Por último, é importante frisar também que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de abastecimento de água, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidade instalada) e necessidades desse serviço para a população (produção de água e volume de reservação necessários), propondo alternativas para compatibilizá-las. Além disso, devido à ausência de informações técnicas, para estimar as necessidades trabalhou-se com dados teóricos da literatura. Dessa forma, é preciso alertar os gestores que previamente à

tomada de decisões, especialmente as que envolvem dimensionamento dos sistemas de tratamento de água e dos reservatórios necessários, é imprescindível elaborar projetos específicos que trabalhem com os dados reais dos respectivos locais de análise.

8.6.1 Avaliação das demandas por localidade

8.6.1.1 Localidades atendidas pelo SAAE

Nas Tabela 8.25, Tabela 8.26e Tabela 8.27são apresentadas as avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Lagoa da Prata e para os Distritos Industrial e de Martins Guimarães que constituem as áreas atendidas pelo SAAE. Nas Figura 8.5 à Figura 8.10 são ilustradas essas demandas para o período de horizonte do PMSB (2015-2034).

Observa-se para ambos os sistemas que não há previsão de déficit de produção de água, sendo as capacidades instaladas suficientes para atender, com folga, as demandas locais até o final de plano.

Em relação às demandas de reservação, observa-se que apenas para o Distrito Industrial o volume disponível é superior ao volume necessário inclusive no ano de final de plano. Já nos sistemas da Sede de Lagoa da Prata e do Distrito Martins Guimarães observa-se um déficit de reservação ao longo dos anos de planejamento do presente plano, podendo atingir no caso da Sede um déficit 2.990 m³ em 2034.

Apesar da insuficiência de reservação dos sistemas desde o ano de 2015, atualmente não há reclamações de falta de água o que evidencia que durante grande parte do dia o reservatório atua apenas como uma caixa de passagem de água.

Tabela 8.25– Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água da Sede de Lagoa da Prata

Ano	População Sede	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	48711	104,66	76,70	181,36	356,43	175,07	3447	5223	-1776
2016	49273	105,87	77,58	183,45	356,43	172,98	3447	5283	-1836
2017	49841	107,09	78,47	185,56	356,43	170,87	3447	5344	-1897
2018	50415	108,32	79,38	187,70	356,43	168,73	3447	5406	-1959
2019	50996	109,57	80,29	189,86	356,43	166,57	3447	5468	-2021
2020	51583	110,83	81,22	192,05	356,43	164,38	3447	5531	-2084
2021	52177	112,11	82,15	194,26	356,43	162,17	3447	5595	-2148
2022	52779	113,40	83,10	196,50	356,43	159,93	3447	5659	-2212
2023	53387	114,71	84,06	198,77	356,43	157,66	3447	5724	-2277
2024	54003	116,03	85,03	201,06	356,43	155,37	3447	5791	-2344
2025	54578	117,27	85,93	203,20	356,43	153,23	3447	5852	-2405
2026	55157	118,51	86,85	205,36	356,43	151,07	3447	5914	-2467
2027	55743	119,77	87,77	207,54	356,43	148,89	3447	5977	-2530
2028	56337	121,05	88,70	209,75	356,43	146,68	3447	6041	-2594
2029	56935	122,33	89,64	211,98	356,43	144,45	3447	6105	-2658
2030	57542	123,64	90,60	214,24	356,43	142,19	3447	6170	-2723
2031	58154	124,95	91,56	216,51	356,43	139,92	3447	6236	-2789
2032	58771	126,28	92,54	218,81	356,43	137,62	3447	6302	-2855
2033	59398	127,62	93,52	221,15	356,43	135,28	3447	6369	-2922
2034	60030	128,98	94,52	223,50	356,43	132,93	3447	6437	-2990

Legenda:

Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



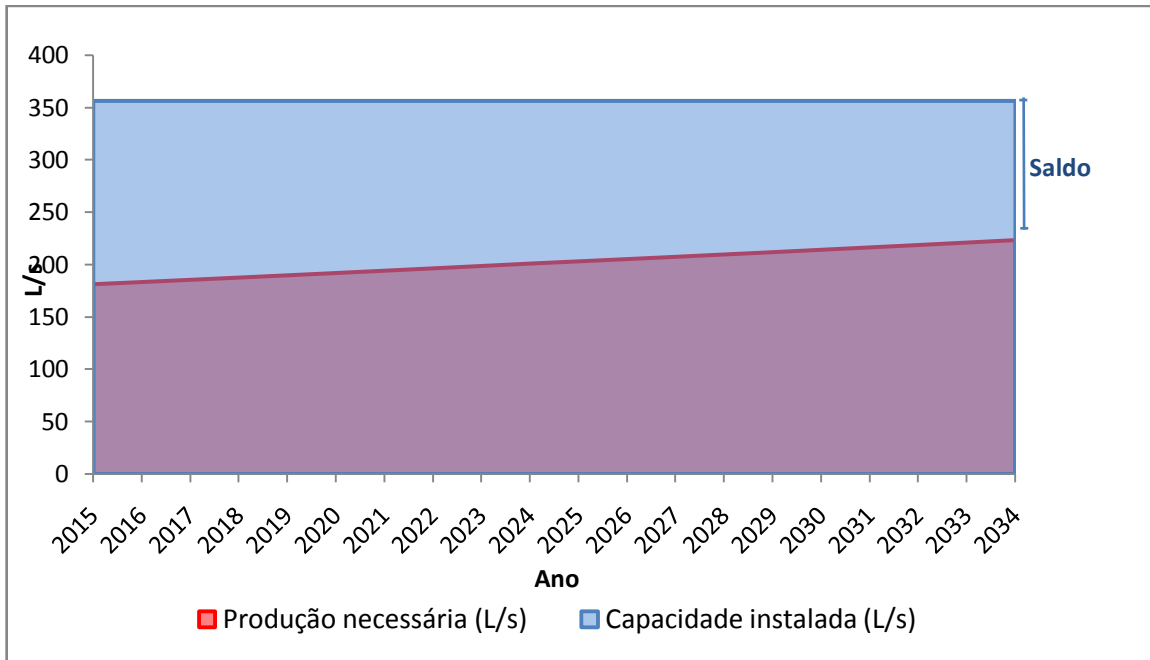


Figura 8.5 – Demandas de água para o sistema Lagoa da Prata (Sede) no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

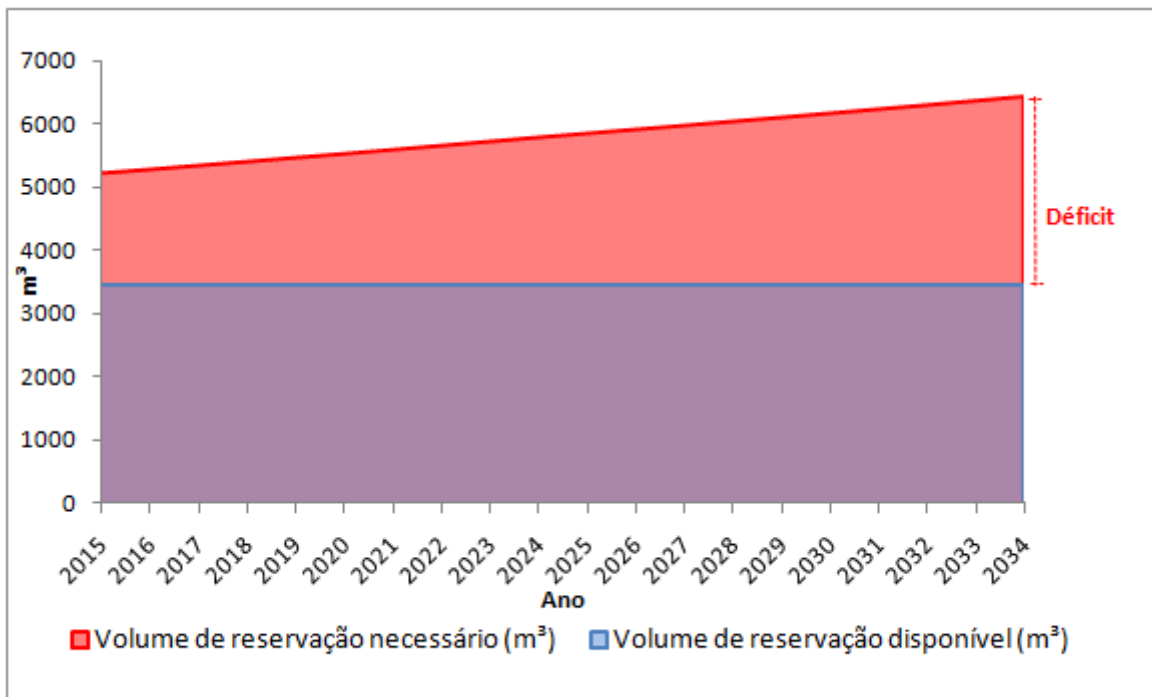


Figura 8.6– Demandas de reservação para o sistema Lagoa da Prata (Sede) no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 8.26– Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema do Distrito Industrial

Ano	População Distrito Industrial	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	206	0,44	0,32	0,77	6,94	6,17	100	22,1	77,9
2016	208	0,45	0,33	0,77	6,94	6,17	100	22,3	77,7
2017	210	0,45	0,33	0,78	6,94	6,16	100	22,5	77,5
2018	212	0,46	0,33	0,79	6,94	6,15	100	22,7	77,3
2019	214	0,46	0,34	0,80	6,94	6,14	100	22,9	77,1
2020	217	0,47	0,34	0,81	6,94	6,13	100	23,3	76,7
2021	219	0,47	0,34	0,82	6,94	6,12	100	23,5	76,5
2022	221	0,47	0,35	0,82	6,94	6,12	100	23,7	76,3
2023	223	0,48	0,35	0,83	6,94	6,11	100	23,9	76,1
2024	225	0,48	0,35	0,84	6,94	6,10	100	24,1	75,9
2025	227	0,49	0,36	0,85	6,94	6,09	100	24,3	75,7
2026	229	0,49	0,36	0,85	6,94	6,09	100	24,6	75,4
2027	231	0,50	0,36	0,86	6,94	6,08	100	24,8	75,2
2028	233	0,50	0,37	0,87	6,94	6,07	100	25,0	75,0
2029	235	0,50	0,37	0,87	6,94	6,07	100	25,2	74,8
2030	237	0,51	0,37	0,88	6,94	6,06	100	25,4	74,6
2031	239	0,51	0,38	0,89	6,94	6,05	100	25,6	74,4
2032	242	0,52	0,38	0,90	6,94	6,04	100	25,9	74,1
2033	244	0,52	0,38	0,91	6,94	6,03	100	26,2	73,8
2034	246	0,53	0,39	0,92	6,94	6,02	100	26,4	73,6

Legenda:

Prazo emergencial

Curto prazo

Médio prazo

Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



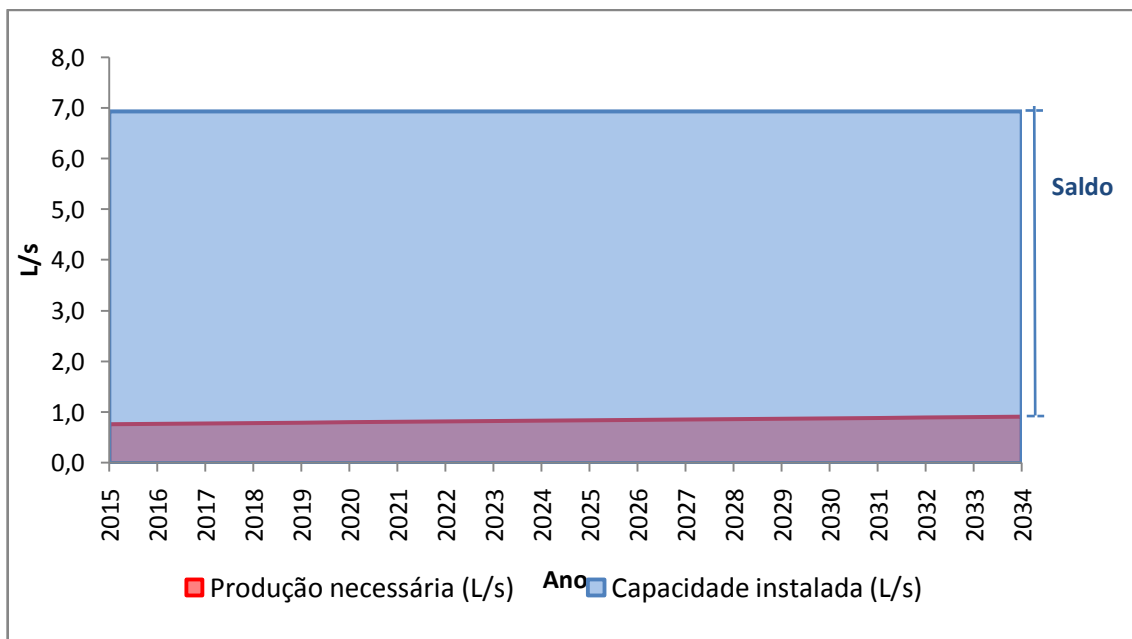


Figura 8.7 – Demandas de água para o sistema do Distrito Industrial no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

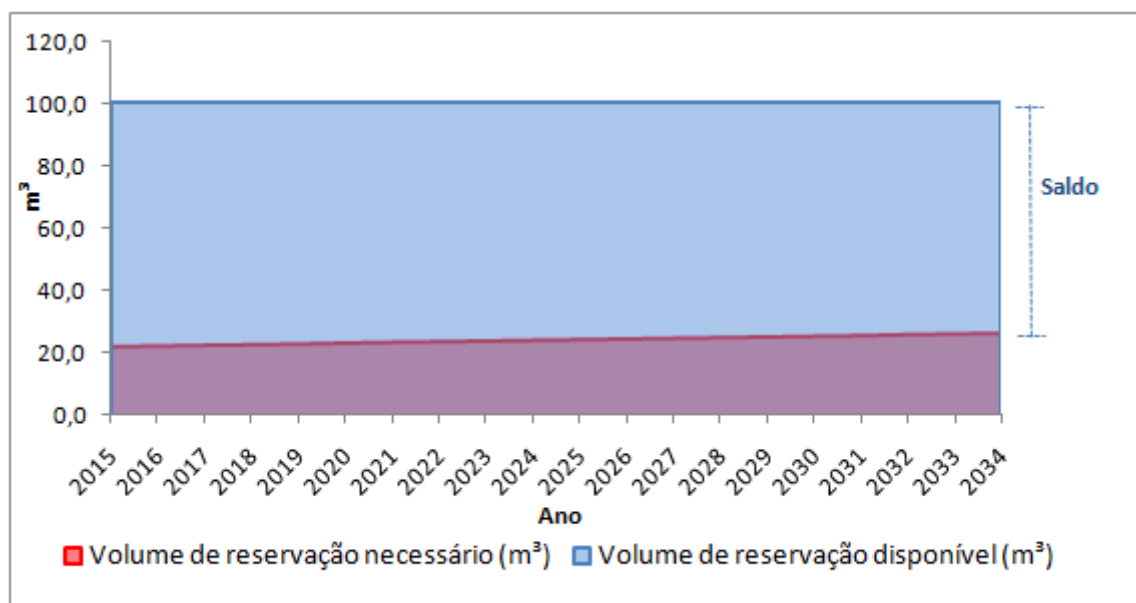


Figura 8.8– Demandas de reservação para o sistema do Distrito Industrial no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 8.27– Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema do Distrito de Martins Guimarães

Ano	População Distrito de Martins Guimarães	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	586	1,26	0,92	2,18	10,94	8,76	27	64	-37
2016	595	1,28	0,94	2,22	10,94	8,72	27	64	-37
2017	604	1,30	0,95	2,25	10,94	8,69	27	65	-38
2018	613	1,32	0,97	2,28	10,94	8,66	27	66	-39
2019	622	1,34	0,98	2,32	10,94	8,62	27	67	-40
2020	633	1,36	1,00	2,36	10,94	8,58	27	68	-41
2021	642	1,38	1,01	2,39	10,94	8,55	27	69	-42
2022	651	1,40	1,03	2,42	10,94	8,52	27	70	-43
2023	662	1,42	1,04	2,46	10,94	8,48	27	71	-44
2024	672	1,44	1,06	2,50	10,94	8,44	27	72	-45
2025	681	1,46	1,07	2,54	10,94	8,40	27	73	-46
2026	691	1,48	1,09	2,57	10,94	8,37	27	74	-47
2027	701	1,51	1,10	2,61	10,94	8,33	27	75	-48
2028	710	1,53	1,12	2,64	10,94	8,30	27	76	-49
2029	720	1,55	1,13	2,68	10,94	8,26	27	77	-50
2030	730	1,57	1,15	2,72	10,94	8,22	27	78	-51
2031	740	1,59	1,17	2,76	10,94	8,18	27	79	-52
2032	751	1,61	1,18	2,80	10,94	8,14	27	81	-54
2033	761	1,64	1,20	2,83	10,94	8,11	27	82	-55
2034	772	1,66	1,22	2,87	10,94	8,07	27	83	-56

Legenda:

Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



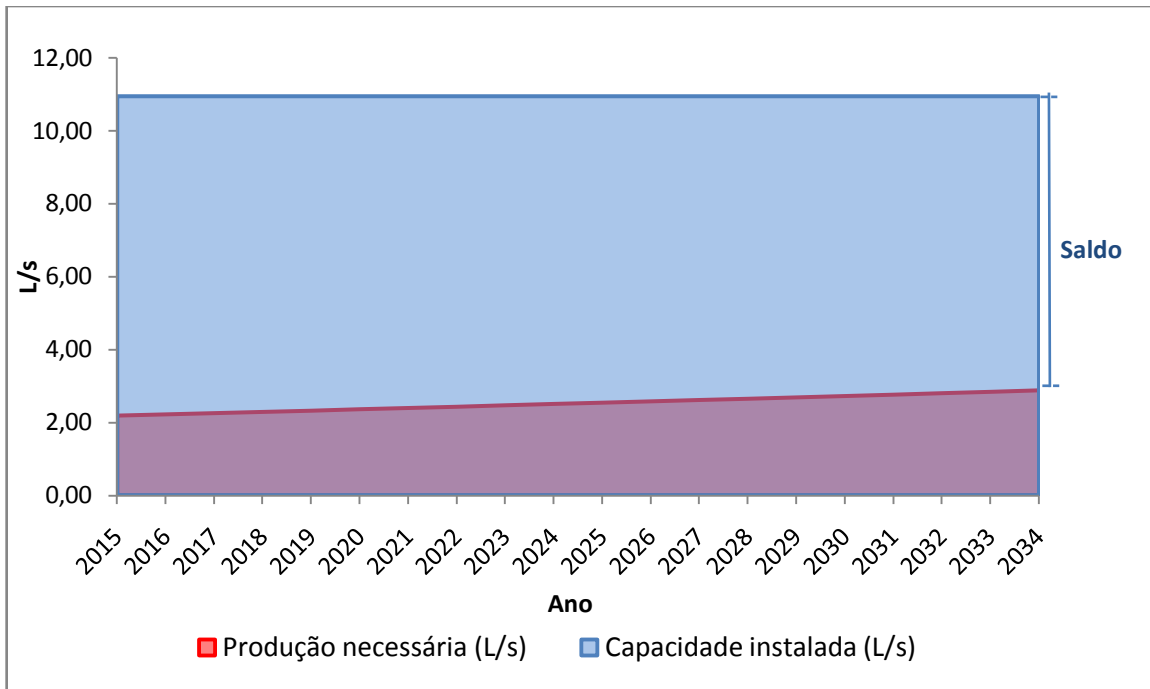


Figura 8.9 – Demandas de água para o sistema do Distrito de Martins Guimarães no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

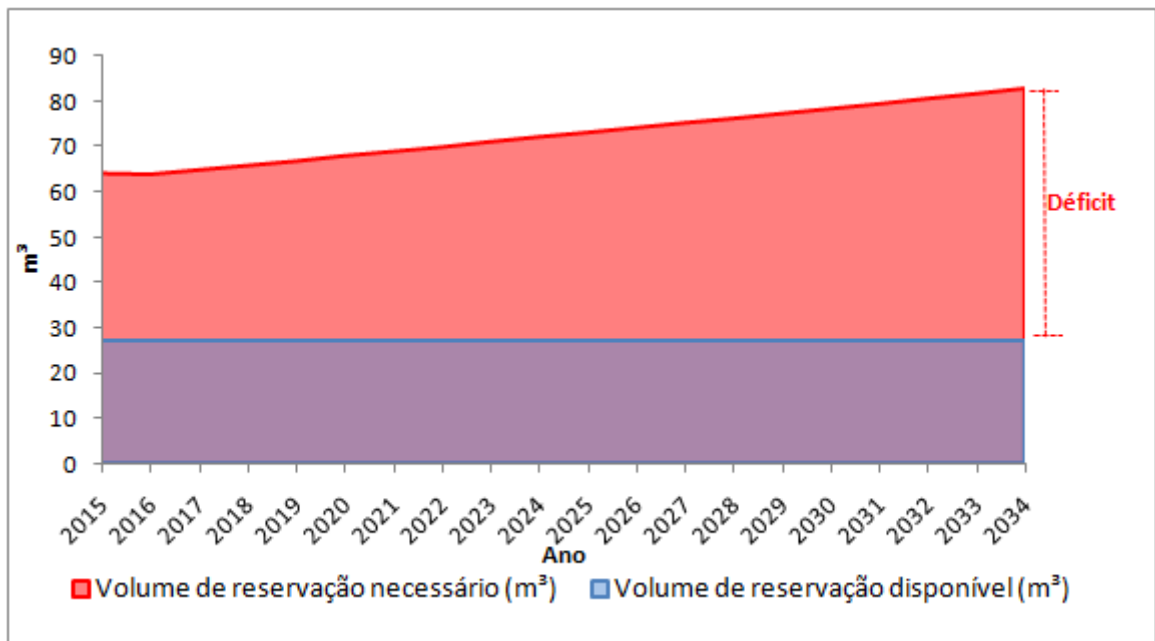


Figura 8.10– Demandas de reservação para o sistema do Distrito de Martins Guimarães no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

8.6.1.2 Demais localidades

Nas demais áreas rurais do município, em que há grande dispersão da população, não existem sistemas coletivos instalados, sendo o abastecimento de água realizado por soluções individuais, tais como captação superficial em córregos, rios ou nascentes, ou captação subterrânea por meio da perfuração de cisternas ou poços artesianos individuais. Dessa forma, apenas a demanda de abastecimento destas comunidades, considerando o cenário Alternativo, foi apresentada na Tabela 8.28.

Observa-se que, como nas áreas rurais há tendência de crescimento da população em taxas mais reduzidas, a demanda de água também aumenta mais lentamente ao longo dos anos que compreendem o horizonte do PMSB.

Ressalta-se que a Prefeitura Municipal, por ser a titular dos serviços de saneamento, tem a responsabilidade de oferecer a seus munícipes informações e, pelo menos, apoio técnico para auxiliar na implantação de alternativas adequadas e seguras como fonte de abastecimento de água nessas regiões mais isoladas, quando não há possibilidade de implantação de sistemas coletivos.

Tabela 8.28 – Avaliação das necessidades de abastecimento de água das demais áreas rurais

Ano	População demais áreas rurais	Demanda máxima (L/s)
2015	727	1,56
2016	742	1,59
2017	758	1,63
2018	774	1,66
2019	790	1,70
2020	807	1,73
2021	824	1,77
2022	841	1,81
2023	859	1,85
2024	877	1,88
2025	895	1,92
2026	914	1,96
2027	933	2,00
2028	953	2,05
2029	973	2,09
2030	993	2,13
2031	1014	2,18
2032	1035	2,22
2033	1057	2,27
2034	1079	2,32

Nota: ¹ Considerou uma *quota per capita* equivalente a 154,7 L/hab.dia.

Legenda:

Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

8.6.2 Identificação das carências

Neste item são lembradas as carências relativas aos sistemas de abastecimento de água de Lagoa da Prata, identificadas no “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico” (Produto 2). Essas informações foram complementadas com as novas deficiências previstas após considerar o crescimento populacional e a distribuição espacial desse crescimento até o ano de 2034, que representa o último do ano do horizonte para o qual este PMSB está sendo elaborado.

- i. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas atendidas pelo SAAE:** os serviços que até então são prestados diretamente pelo SAAE não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei nº. 11.445/2007;
- ii. **Desperdício de água pela população:** nos sistemas geridos pelo SAAE, o pequeno valor cobrado pelo uso da água, aliados à falta de conscientização ambiental contribuem para o mau uso e desperdício de água;
- iii. **Há um reservatório gerido pelo SAAE que está localizado em propriedade particular, situação que deve ser regularizada juridicamente:** O reservatório do sistema de abastecimento do Distrito de Martins Guimarães está localizado em propriedade privada;
- iv. **Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pelo SAAE:** para o ano de 2012 a perda média foi elevada, atingindo 42,29% no sistema gerido pelo SAAE, o que é um indicativo da existência de vazamentos ou ligações clandestinas nas redes de distribuição de água;
- v. **Baixo investimento no sistema de abastecimento de água, visando à demanda futura:** durante o I Seminário Municipal de Saneamento em Lagoa da Prata, promovido pela COBRAPE, em julho de 2014, foi relatado pela população local que o SAAE não investe em novas formas de captação visando garantir o atendimento da demanda futura no município;

- vi. **Capacidade insuficiente dos reservatórios:** a partir dos cálculos das demandas para o cenário Alternativo, estima-se para a Sede do município e para o Distrito Industrial haverá déficit de armazenamento de água dos sistemas de abastecimento;
- vii. **Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural:** considerando a definição de áreas urbanas e rurais adotadas neste PMSB, para o ano de 2014, foram estimados 1.132 habitantes residindo em zonas rurais. Desses, até então, 263 (23,23%) são atendidos por sistemas coletivos de abastecimento de água. Dessa forma, para os outros 869 habitantes das zonas rurais (76,77%) a água é proveniente de soluções individuais de abastecimento e é consumida, na maioria das vezes, sem tratamento adequado, o que potencializa a transmissão de doenças de veiculação hídrica, gerando riscos para a saúde da população;

Na Tabela 8.29 são apresentadas as principais carências relativas ao serviço de abastecimento de água subdivididas pelos sistemas onde elas ocorrem.

Execução:



Realização:



Tabela 8.29 – Carências identificadas para os sistemas de abastecimento de água de Lagoa da Prata

Sistemas	Carências
Sede de Lagoa da Prata	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas atendidas pelo SAAE
	ii. Desperdício de água pela população
	iv. Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pelo SAAE
	v. Baixo investimento no sistema de abastecimento de água, visando à demanda futura
	vi. Capacidade insuficiente dos reservatórios do sistema para atendimento da população em curto, médio e longo prazo
Distrito de Martins Guimarães	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas atendidas pelo SAAE
	ii. Desperdício de água pela população
	iii. Há um reservatório gerido pelo SAAE que está localizado em propriedade particular, situação que deve ser regularizada juridicamente
	iv. Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pelo SAAE
	v. Baixo investimento no sistema de abastecimento de água, visando à demanda futura
	vi. Capacidade insuficiente dos reservatórios do sistema para atendimento da população em curto, médio e longo prazo
	vii. <i>Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural</i>
Distrito Industrial	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas atendidas pelo SAAE
	ii. Desperdício de água pela população
	iv. Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pelo SAAE
	v. Baixo investimento no sistema de abastecimento de água, visando à demanda futura

Fonte: COBRAPE (2014)

8.6.3 Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral para este eixo é alcançar a universalização plena e garantir o acesso ao serviço de abastecimento de água, prestado com a devida qualidade, a todos os usuários efetivos e potenciais situados nas áreas urbanas e rurais do município.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Implantar mecanismos para a regulação dos serviços de abastecimento de água nas áreas atendidas pelo SAAE;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água;
- Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem;
- Regularização jurídica dos locais onde estão instaladas as estruturas de abastecimento do SAAE;
- Garantir à população o acesso à água que atenda aos padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas atuais e futuras;
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de abastecimento de água para as famílias carentes residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas;
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água; e
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

8.6.4 Proposições e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 8.30 foram propostas alternativas para cada uma das carências identificadas. Já que muitas carências são comuns para os diferentes sistemas de abastecimento de água optou-se por apresentar as proposições apenas por carência, e não por sistema, para evitar repetições desnecessárias.

Para cada uma das proposições foram definidos os prazos para execução das mesmas considerando o horizonte de planejamento deste PMSB: prazo emergencial (até 2 anos), curto prazo (de 2 a 4 anos), médio prazo (de 5 a 8 anos) e longo prazo (de 9 a 20 anos).

Ressalta-se que para as proposições que devem ser implantadas e mantidas ao longo dos anos, todos os horizontes de planejamento foram marcados, pois se considerou que a continuidade de tais ações é essencial para a manutenção da qualidade e eficiência dos serviços prestados. Isso aconteceu, por exemplo, para as propostas de manutenção e regulação dos serviços, atualização periódica do sistema informatizado de cadastro dos dados, cobrança de tarifa de água, monitoramento da qualidade da água distribuída à população, distribuição gratuita do hipoclorito de sódio para famílias carentes, promoção de campanhas de educação ambiental com a população e adoção de medidas para redução das perdas físicas e aparentes nos sistemas de abastecimento de água.

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 8.30 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Lagoa da Prata.

Execução:



Realização:



Tabela 8.30 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água em Lagoa da Prata

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Implantar mecanismos para regulação dos serviços de abastecimento de água gerenciado pelo SAAE	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas atendidas pelo SAAE	Regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas atendidas pelo SAAE: criação de órgão específico na Prefeitura ou concessão a uma entidade externa.				
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água	ii. Desperdício de água pela população;	Revisão do valor cobrado pelo SAAE para o abastecimento de água do município. Realização de campanhas de conscientização da população quanto ao uso sustentável e racional da água.				
	iv. Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pelo SAAE.	Revisão da rede de distribuição de água com o objetivo de se identificar possíveis vazamentos e pontos de ligação clandestina.				
Regularização jurídica dos locais onde estão instaladas as estruturas de abastecimento do SAAE	v. Há um reservatório gerido pelo SAAE que está localizado em propriedade particular, situação que deve ser regularizada juridicamente.	Regularização jurídica do local onde está instalado o reservatório de abastecimento do Distrito de Martins Guimarães.				
Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem	vi. Capacidade insuficiente dos reservatórios;	Elaboração de projetos para ampliação do volume de reserva disponível na Sede e no Distrito de Martins Guimarães.				
Garantir à população o acesso à água que atenda aos padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas atuais e futuras	ii. Desperdício de água pela população;	Revisão do valor cobrado pelo SAAE para o abastecimento de água do município. Realização de campanhas de conscientização da população quanto ao uso sustentável e racional da água.				
	iv. Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pelo SAAE;	Instituição de plano permanente de gestão e controle sistemático das perdas de água disponibilizada para distribuição, mediante integração e atuação coordenada dos diversos setores do SAAE.				
		Identificação e priorização de intervenções, tais como: reparo ou troca de redes danificadas, substituição de hidrômetros antigos, identificação e cancelamento de ligações clandestinas de água e ampliação da macromedição.				
Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de abastecimento de água para as famílias carentes residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas	vii. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural;	Realização de levantamento e elaboração de cadastro dos tipos de soluções individuais adotadas pelas famílias rurais e sobre o emprego ou não de barreiras sanitárias e mecanismos de tratamento da água.				
		Formalização de convênios entre a Prefeitura e órgãos federais ou estaduais para implantação de soluções adequadas de abastecimento de água para famílias rurais carentes.				
		Distribuição gratuita do hipoclorito de sódio na Secretaria Municipal de Saúde para populações que não recebem água tratada.				

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas atendidas pelo SAAE.	Criação de um instrumento normativo ou comissão que fiscalize as contas e as atividades geridas pelo SAAE.				
Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água	vi. Desperdício de água pela população; vii. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural;	Promoção de campanhas de educação ambiental para conscientização sobre uso racional da água, formas de tratamento caseiro e cuidados com o meio ambiente.				

COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.6.5 Proposição de indicadores

Indicadores são instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico, tornando possível acompanhar o alcance de metas, identificar avanços e necessidades de melhoria, de correção de problemas e/ou readequação do sistema, avaliar a qualidade dos serviços prestados, dentre outras avaliações necessárias.

Os indicadores selecionados para avaliação dos serviços de abastecimento de água procuram traduzir os aspectos mais relevantes em relação ao seu desempenho: o atendimento do sistema, as carências do mesmo, a conformidade da água distribuída com os padrões estabelecidos em legislação, os custos operacionais do sistema, entre outros. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 8.31.

Execução:



Realização:



Tabela 8.31 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
Acesso aos serviços de abastecimento de água				
Índice de atendimento total	Mensurar o percentual da população atendida por solução adequada de abastecimento de água	(População total atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna/ População total do município) x 100	%	Anual
Índice de atendimento urbano	Mensurar o percentual da população urbana atendida por solução adequada de abastecimento de água	(População urbana atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna / População urbana total do município) x 100	%	Anual
Consumo médio per capita	Calcular a quantidade média diária de água consumida por habitante no município	Quantidade total de água consumida por dia / Nº de habitantes	L/hab.dia	Semestral
Ambientais				
Índice de atendimento à vazão outorgada	Verificar o atendimento à vazão outorgada do manancial de captação	(Vazão captada/ Vazão outorgada) x 100	%	Semestral
Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas	Verificar o atendimento do número de captações outorgadas ao número de captações outorgáveis	Nº de captações outorgadas / Nº de captações outorgáveis	%	Semestral
Saúde				
Índice de atendimento aos padrões de cloro residual¹	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes ao padrão de cloro residual ¹ para a água no sistema de distribuição (reservatórios e redes)	(Nº de amostras de cloro residual dentro do padrão de potabilidade - Portaria nº 2.914/2011 / Nº de amostras de cloro residual) x 100	%	Mensal
Índice de atendimento aos padrões organolépticos -turbidez	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes ao padrão de turbidez para a água no sistema de distribuição (reservatórios e redes)	(Nº de amostras de turbidez dentro do padrão de potabilidade - Portaria nº 2.914/2011 / Nº de amostras de turbidez) x 100	%	Mensal
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade – Coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes ao padrão de coliformes totais para a água no sistema de distribuição (reservatórios e redes)	(Nº de amostras de coliformes totais dentro do padrão de potabilidade - Portaria nº 2.914/2011 / Nº de amostras de coliformes totais realizadas) x 100	%	Mensal
Índice de atendimento aos padrões microbiológicos – Escherichia coli	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes ao padrão de <i>Escherichia coli</i> para a água no sistema de distribuição (reservatórios e redes)	(Nº de amostras de <i>Escherichia coli</i> dentro do padrão de potabilidade - Portaria nº 2.914/2011 / Nº de amostras de <i>Escherichia coli</i> realizadas) x 100	%	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes à quantidade mínima de amostras para análise de coliformes totais no sistema de distribuição (reservatórios e redes)	(Nº de amostras de coliformes totais realizadas / Nº de amostras de coliformes totais estabelecidas na Portaria nº 2.914/2011) x 100	%	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual¹	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes à quantidade mínima de amostras para análise de cloro residual ¹ no sistema de distribuição (reservatórios e redes)	(Nº de amostras de cloro residual realizadas / Nº de amostras de coliformes totais estabelecidas na Portaria nº 2.914/2011) x 100	%	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes à quantidade mínima de amostras para análise de turbidez no sistema de distribuição (reservatórios e redes)	(Nº de amostras de turbidez realizadas / Nº de amostras de coliformes totais estabelecidas na Portaria nº 2.914/2011) x 100	%	Mensal

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
Financeiros				
Índice de sustentabilidade financeira	Verificar a autossuficiência financeira do município com o abastecimento de água	$(\text{Arrecadação própria com o abastecimento de água} / \text{Despesa total com o abastecimento de água}) \times 100$	%	Semestral
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pelo prestador responsável pelo abastecimento de água do município	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água faturado}) / \text{Volume de água produzido}] \times 100$	%	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento de água} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratado importado})$	KWh/m ³	Mensal
Índice de substituição de rede	Avaliar a taxa mensal de substituição de rede	$(\text{Extensão de Rede Substituída} / \text{Extensão Total de Rede}) \times 100$	%	Mensal
Operacionais				
Índice de regularidade	Avaliar a regularidade do fornecimento de água no sistema de abastecimento	$(\text{Economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água} / \text{Nº de economias ativas totais}) \times 100$	%	Mensal
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume de água consumido	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água com micromedição} / \text{Quantidade de ligações ativas de água}) \times 100$	%	Anual
Índice de capacidade de tratamento	Verificar a capacidade de tratamento do sistema distribuidor de água	$(\text{Volume de água tratado} / \text{Volume de água produzido}) \times 100$	%	Semestral
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água consumido}) / \text{Volume de água produzido}] \times 100$	%	Mensal
Índice de perdas do sistema por ligação	Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água	$(\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água micromedido}) / (\text{Nº de dias no mês} \times \text{Quantidade de ligações ativas de água})$	L/ligação.dia	Mensal

¹Realizado apenas para sistemas que utilizam o cloro como agente desinfetante

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.6.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

A hierarquização proposta neste PMSB para o serviço de abastecimento de água tem por objetivo identificar as áreas de intervenção prioritária, onde se verificam os maiores déficits em relação ao acesso à água potável. Para isso foram selecionados três indicadores: indicador de atendimento total; indicador de atendimento aos padrões de potabilidade; e indicador de regularidade, descritos a seguir:

1. Indicador de atendimento total (A)

$A (\%) = \frac{\text{População total atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna}}{\text{População total da área em análise}}$;

2. Indicador de atendimento aos padrões de potabilidade (P)

$P (\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de amostras para análise de coliformes totais dentro do padrão de potabilidade - Portaria n}^\circ. 2.914/2011}{\text{N}^\circ \text{ de amostras para análise de coliformes totais realizadas para a área em questão}}$;

3. Indicador de regularidade (R)

$R (\%) = \frac{\text{economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água}}{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas totais da área de análise}}$.

Os déficits para cada indicador serão calculados a partir das metas estabelecidas para o município em cada período de avaliação do Plano. Os déficits dos indicadores foram agrupados em um índice – o índice de déficit de água (IDA). Foi estabelecido, a priori, que o acesso à água, avaliado pelo indicador de atendimento (A), tem maior peso, sendo a ele atribuído peso 2, enquanto que os indicadores de atendimento aos padrões de potabilidade (P) e de regularidade (R) têm peso 1. O índice é então obtido pela soma dos déficits:

Execução:



Realização:



$$2.DA + DP + DR = IDA$$

Em que:

DA = déficit de atendimento;

DP = déficit de potabilidade;

DR = déficit de regularidade;

Déficit = indicador – meta para o indicador; se o valor obtido no indicador > meta para o indicador, déficit = 0.

Dessa forma, o índice terá o valor máximo igual a 0. As áreas serão hierarquizadas quão menores forem as notas obtidas no índice.

Na Tabela 8.32 é apresentado um exemplo para cálculo do IDA e hierarquização para priorização das áreas de intervenção. Os cálculos foram realizados supondo-se as seguintes metas para o município no ano 2014:

- ✓ Abastecimento: 99%
- ✓ Potabilidade: 90%
- ✓ Regularidade: 80%

Execução:



Realização:



Tabela 8.32 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em abastecimento de água

Área	A (%)	P (%)	R (%)	Déficit A	Déficit P	Déficit I	IDA	Hierarquização
Área 1	99	92	59	0	0	-21	-21	Área 4
Área 2	98	83	100	-1	-7	0	-9	Área 7
Área 3	95	81	69	-4	-9	-11	-28	Área 3
Área 4	95	90	50	-4	0	-30	-38	Área 1
Área 5	98	82	72	-1	-8	-8	-18	Área 5
Área 6	99	90	91	0	0	0	0	Área 11
Área 7	96	84	59	-3	-6	-21	-33	Área 13
Área 8	99	83	94	0	-7	0	-7	Área 9
Área 9	95	82	83	-4	-8	0	-16	Área 10
Área 10	95	85	79	-4	-5	-1	-14	Área 14
Área 11	98	83	72	-1	-7	-8	-17	Área 2
Área 12	95	100	90	-4	0	0	-8	Área 12
Área 13	100	92	63	0	0	-17	-17	Área 8
Área 14	97	84	93	-2	-6	0	-10	Área 16
Área 15	100	96	99	0	0	0	0	Área 6
Área 16	96	97	88	-3	0	0	-6	Área 15

Legenda:A: Indicador de atendimento total; DA: Déficit de atendimento; DP: Déficit de potabilidade; DR: Déficit de regularidade; P: Indicador de atendimento aos padrões de potabilidade; R: Indicador de regularidade.

Fonte: COBRAPE (2014)

Para aplicação do IDA em Lagoa da Prata, para o ano de 2014, foram consideradas apenas as áreas onde há sistemas coletivos de abastecimento (Sede, Distrito Industrial e Distrito de Martins Guimarães), devido à ausência de informações para as demais áreas.

Para o indicador de atendimento total (A) os valores obtidos para cada uma das áreas são apresentadas na Tabela 8.33.

Tabela 8.33 – Cálculo do indicador de atendimento total para Lagoa da Prata

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	População total estimada	População abastecida fornecida pelo SAAE	Indicador de atendimento (A)
SAAE	Sede	48.159	48.159	100%
	Distrito industrial	204	204	100%
	Distrito de Martins Guimarães	576	418	72,6%

Fonte: COBRAPE (2014)

Para o cálculo do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade (P), foram compilados os resultados das análises de coliformes totais no sistema de distribuição do SAAE para o período que compreende o mês de fevereiro de 2013 ao mês de março de 2014. Os resultados são apresentados na Tabela 8.34.

Tabela 8.34 – Informações para avaliação do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade para Lagoa da Prata

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Total de Amostras Realizadas	Total de Amostras dentro do padrão de potabilidade	Indicador de potabilidade (P)
SAAE	Sede	1123	1100	98%
	Distrito industrial	140	139	99%
	Distrito de Martins Guimarães	141	136	96%

Fonte: COBRAPE (2014)

Quanto à avaliação do indicador de regularidade (R) também foi necessário fazer uma análise apenas qualitativa, pois para as áreas atendidas pelo SAAE não possui dados oficiais referentes às intermitências no abastecimento de água. Sendo assim, os seguintes valores foram adotados para o indicador R: 25% para as áreas onde a ocorrência de intermitências é muito frequente; 50% onde é frequente e 90% onde é pouco frequente. Tais informações foram obtidas junto a funcionários do SAAE e da população local. Os resultados são apresentados na Tabela 8.35.

Tabela 8.35 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento em Lagoa da Prata

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Intermitência no abastecimento de água			Indicador de regularidade (R)
		Muito frequente	Frequente	Pouco frequente	
SAAE	Sede			X	90%
	Distrito industrial			X	90%
	Distrito de Martins Guimarães			X	90%

Fonte: COBRAPE (2014)

A definição das metas para o ano de 2014 foi balizada pela situação mais favorável de cada critério analisado nas diferentes áreas. Dessa forma, considerou-se o melhor valor encontrado para cada indicador, ficando:

- ✓ Abastecimento: 100%
- ✓ Potabilidade: 99%
- ✓ Regularidade: 90%

Diante dessas informações, observa-se, na Tabela 8.36, os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Lagoa da Prata em relação ao abastecimento de água. Como pode ser observado na Tabela 8.36 o Distrito de Martins Guimarães foi a área que demanda uma maior intervenção em abastecimento de água, seguido da Sede do município e do Distrito Industrial.

O Distrito Industrial ficou em último lugar na hierarquização da intervenção em abastecimento de água, devido o Indicador de atendimento aos padrões de potabilidade, 99%, ter sido o maior dentre as áreas avaliadas. É importante destacar que o indicador de atendimento aos padrões de potabilidade foi o único fator responsável pela diferenciação dos valores encontrados para os IDA referentes à Sede e ao Distrito Industrial.

Tabela 8.36 – Aplicação do IDA e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Lagoa da Prata

Área	A (%)	P (%)	R (%)	DA	DP	DR	IDA	Hierarquização
Sede	100	98	90	0	-1	0	-1	1) Distrito de Martins Guimarães
Distrito Industrial	100	99	90	0	0	0	0	2) Sede
Distrito de Martins Guimarães	72,6	96	90	-27,4	-3	0	-57,8	3) Distrito Industrial

Legenda: A: Indicador de atendimento total; DA: Déficit de atendimento; DP: Déficit de potabilidade; DR: Déficit de regularidade; P: Indicador de atendimento aos padrões de potabilidade; R: Indicador de regularidade.

Fonte: COBRAPE (2014)

Ressalta-se que esse resultado é proveniente de uma análise simplificada devido à ausência de dados oficiais do SAAE referentes as intermitências nos sistemas de abastecimento de água. É imprescindível a realização do cadastro dos dados operacionais desses sistemas de abastecimento, com armazenamento dos dados por localidade/área de análise, para que seja possível avaliar, dentro do município, as áreas mais deficitárias. Geralmente, os bancos de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Censo do IBGE apresentam as informações agregadas, para todo o município e, portanto, permitem apenas uma comparação entre diferentes municípios, não possibilitando a avaliação por sistemas de abastecimento.

8.7 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Neste tópico são propostos os objetivos, alternativas e metas para aprimoramento do serviço de esgotamento sanitário em Lagoa da Prata que atualmente é prestado pelo SAAE. Para isso, inicialmente, as principais carências identificadas na fase de diagnóstico foram lembradas, bem como foi considerado o déficit atual de capacidade instalada para tratamento de esgoto em sistemas coletivos, bem como a avaliação deste déficit até 2034, considerando-se a projeção populacional no cenário Alternativo, escolhido para realização deste prognóstico.

Para a proposição de diretrizes mais coerentes com a realidade local, no próximo item são apresentadas as demandas e déficits por sistema de esgotamento sanitário, pois diante da localização e distância entre as localidades, seria inviável a adoção de um único sistema de coleta e tratamento de esgotos para atendimento de todas elas. Foi possível estimar a população aproximada abastecida por cada um desses sistemas e, a partir daí, aplicar a projeção populacional, utilizando a sobreposição de mapas e informações sobre a densidade populacional dos setores censitários de Lagoa da Prata, definidos pelo Censo 2010 (IBGE, 2010).

Já que os indicadores calculados são para sistemas coletivos de esgotamento sanitário, trabalhou-se apenas com as localidades mais adensadas³, ou seja, as localidades urbanas do município, conforme classificação adotada neste PMSB. As demandas para as populações residentes em localidades rurais dispersas, onde soluções individuais geralmente mostram-se mais apropriadas, foram tratadas em um tópico específico, apresentado no item 8.7.1.4.

Por último, é importante frisar que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de esgotamento sanitário, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidade instalada) e necessidades desse serviço para a população (demanda), propondo alternativas para compatibilizá-las.

³ Avaliação realizada a partir dos dados de densidade demográfica dos setores censitários de Lagoa da Prata, obtidos no Censo 2010 (IBGE, 2010).

8.7.1 Avaliação das demandas por localidade

8.7.1.1 Sistemas de esgotamento Sanitário da Sede de Lagoa da Prata

Durante levantamento de campo realizado na fase de elaboração do Diagnóstico verificou-se que a Sede de Lagoa da Prata possui rede coletora que atende 100% da população e uma ETE, que entrará em operação em setembro de 2014, com capacidade instalada de tratamento equivalente a 171,62 L/s. Dessa forma, observa-se na Tabela 8.37 e na Figura 8.11 que essa capacidade é suficiente para atender toda a população da área de abrangência deste sistema, desde o início de plano até o ano de final de plano (2034), quando a demanda por coleta e tratamento de esgoto foi estimada em 149,62 L/s.

Tabela 8.37 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para a sede de Lagoa da Prata

Ano	População sede	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	48711	69,77	258,17	51,63	121,41	171,62	50,21
2016	49273	70,58	261,15	52,23	122,81	171,62	48,81
2017	49841	71,39	264,16	52,83	124,22	171,62	47,40
2018	50415	72,21	267,20	53,44	125,65	171,62	45,97
2019	50996	73,05	270,28	54,06	127,10	171,62	44,52
2020	51583	73,89	273,39	54,68	128,57	171,62	43,05
2021	52177	74,74	276,54	55,31	130,05	171,62	41,57
2022	52779	75,60	279,73	55,95	131,55	171,62	40,07
2023	53387	76,47	282,95	56,59	133,06	171,62	38,56
2024	54003	77,35	286,22	57,24	134,60	171,62	37,02
2025	54578	78,18	289,26	57,85	136,03	171,62	35,59
2026	55157	79,01	292,33	58,47	137,47	171,62	34,15
2027	55743	79,85	295,44	59,09	138,93	171,62	32,69
2028	56337	80,70	298,59	59,72	140,41	171,62	31,21
2029	56935	81,55	301,76	60,35	141,91	171,62	29,71
2030	57542	82,42	304,97	60,99	143,42	171,62	28,20
2031	58154	83,30	308,22	61,64	144,94	171,62	26,68
2032	58771	84,18	311,49	62,30	146,48	171,62	25,14
2033	59398	85,08	314,81	62,96	148,04	171,62	23,58
2034	60030	85,99	318,16	63,63	149,62	171,62	22,00

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

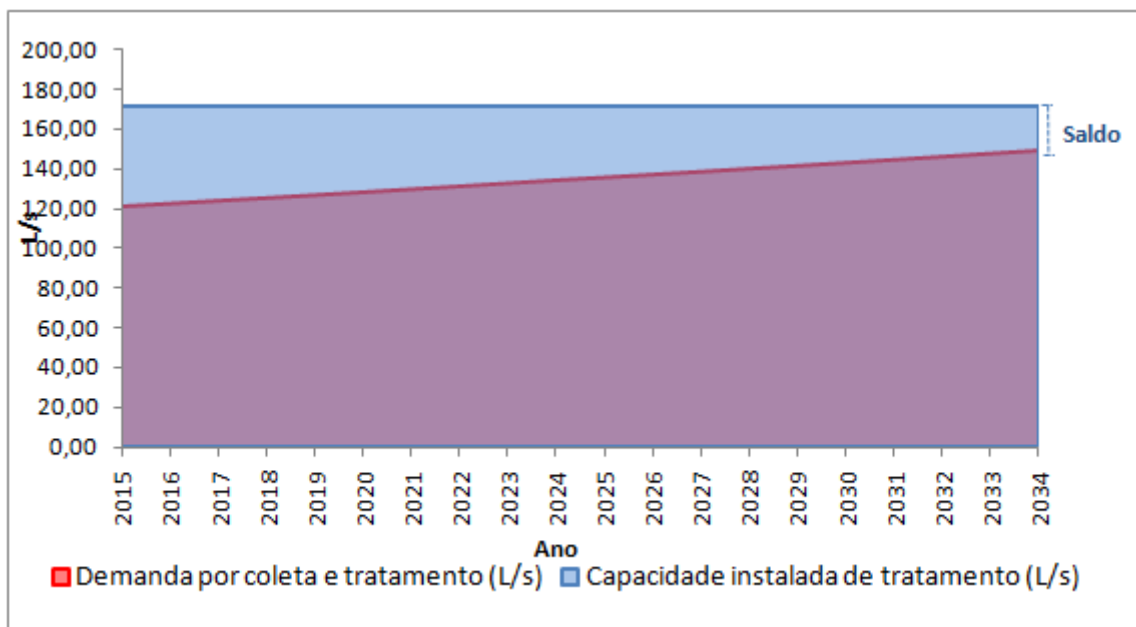


Figura 8.11 – Demandas de esgotamento sanitário para a sede de Lagoa da Prata no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

8.7.1.2 Sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Martins Guimarães

Conforme o levantamento de dados de campo realizado na fase de elaboração do Diagnóstico verificou-se que Distrito de Martins Guimarães possui rede coletora parcialmente implantada (a qual não foi informada a sua extensão, sendo utilizada para o presente prognóstico os dados de literatura) e uma ETE em operação com capacidade instalada de tratamento equivalente a 0,72 L/s. Observa-se na Tabela 8.38 e na Figura 8.12 que essa capacidade não é suficiente para atender, toda a população da área de abrangência deste sistema, desde o início de plano até o ano de final de plano (2034), quando a demanda por coleta e tratamento de esgoto foi estimada em 1,22 L/s.

Tabela 8.38 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Martins Guimarães

Ano	População Distrito de Martins Guimarães	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	586	0,84	1,76	0,09	0,93	0,72	-0,21
2016	595	0,85	1,79	0,09	0,94	0,72	-0,22
2017	604	0,87	1,81	0,09	0,96	0,72	-0,24
2018	613	0,88	1,84	0,09	0,97	0,72	-0,25
2019	622	0,89	1,87	0,09	0,98	0,72	-0,26
2020	633	0,91	1,90	0,09	1,00	0,72	-0,28
2021	642	0,92	1,93	0,10	1,02	0,72	-0,30
2022	651	0,93	1,95	0,10	1,03	0,72	-0,31
2023	662	0,95	1,99	0,10	1,05	0,72	-0,33
2024	672	0,96	2,02	0,10	1,06	0,72	-0,34
2025	681	0,98	2,04	0,10	1,08	0,72	-0,36
2026	691	0,99	2,07	0,10	1,09	0,72	-0,37
2027	701	1,00	2,10	0,11	1,11	0,72	-0,39
2028	710	1,02	2,13	0,11	1,12	0,72	-0,40
2029	720	1,03	2,16	0,11	1,14	0,72	-0,42
2030	730	1,05	2,19	0,11	1,16	0,72	-0,44
2031	740	1,06	2,22	0,11	1,17	0,72	-0,45
2032	751	1,08	2,25	0,11	1,19	0,72	-0,47
2033	761	1,09	2,28	0,11	1,20	0,72	-0,48
2034	772	1,11	2,32	0,12	1,22	0,72	-0,50

Legenda:

Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

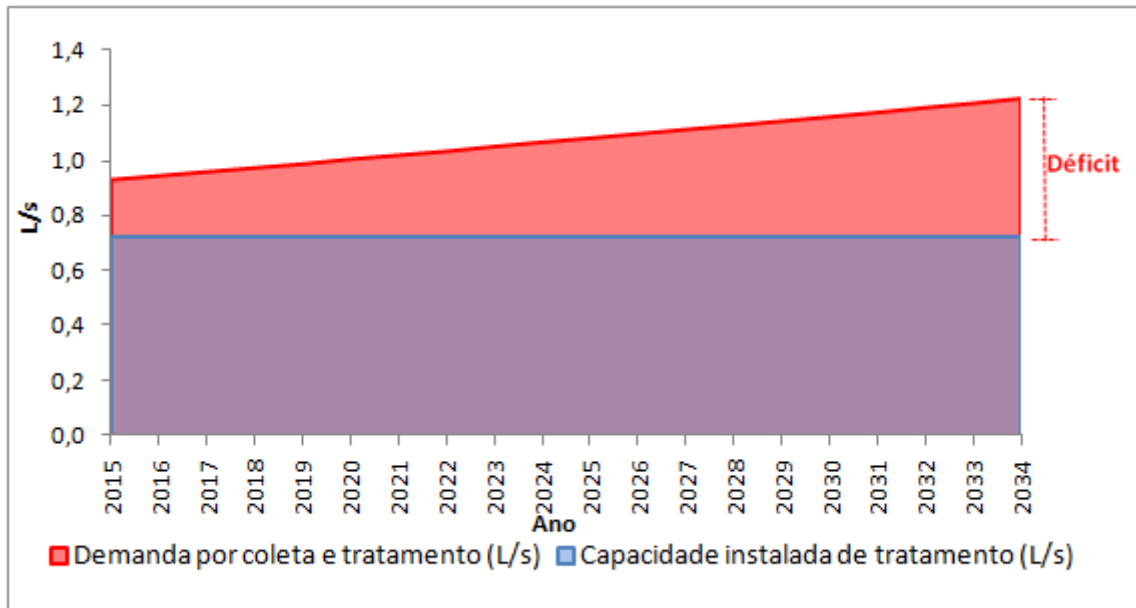


Figura 8.12 – Demandas de esgotamento sanitário para o Distrito de Martins Guimarães no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

8.7.1.3 Sistema de esgotamento sanitário do Distrito Industrial

No Distrito Industrial há rede coletora apenas para coletar os esgotos sanitários provenientes das indústrias localizadas na Avenida Vereador Milton Lacerda e não possui sistema coletivo para tratamento do esgoto. Dessa forma, foi considerado o valor de 3,0 metros de rede por habitante, proposto por VON SPERLING (2005) para locais com menores densidades populacionais, para o ano de 2015, seria necessário instalar 620 m de rede e implantar uma ETE com capacidade para tratamento de uma vazão média de esgotos equivalente a 0,33 L/s. Na etapa de Diagnóstico também não foi constatado nenhum projeto de esgotamento sanitário para essa localidade, portanto, em 2034, o déficit de tratamento pode chegar a 0,39 L/s, caso nenhuma medida seja adotada. Esses resultados podem ser observados na Tabela 8.39 e na Figura 8.13.

Tabela 8.39 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para o Distrito Industrial

Ano	População Distrito Industrial	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	206	0,30	0,62	0,03	0,33	0,0	-0,33
2016	208	0,30	0,62	0,03	0,33	0,0	-0,33
2017	210	0,30	0,63	0,03	0,33	0,0	-0,33
2018	212	0,30	0,64	0,03	0,34	0,0	-0,34
2019	214	0,31	0,64	0,03	0,34	0,0	-0,34
2020	217	0,31	0,65	0,03	0,34	0,0	-0,34
2021	219	0,31	0,66	0,03	0,35	0,0	-0,35
2022	221	0,32	0,66	0,03	0,35	0,0	-0,35
2023	223	0,32	0,67	0,03	0,35	0,0	-0,35
2024	225	0,32	0,68	0,03	0,36	0,0	-0,36
2025	227	0,33	0,68	0,03	0,36	0,0	-0,36
2026	229	0,33	0,69	0,03	0,36	0,0	-0,36
2027	231	0,33	0,69	0,03	0,37	0,0	-0,37
2028	233	0,33	0,70	0,03	0,37	0,0	-0,37
2029	235	0,34	0,71	0,04	0,37	0,0	-0,37
2030	237	0,34	0,71	0,04	0,38	0,0	-0,38
2031	239	0,34	0,72	0,04	0,38	0,0	-0,38
2032	242	0,35	0,73	0,04	0,38	0,0	-0,38
2033	244	0,35	0,73	0,04	0,39	0,0	-0,39
2034	246	0,35	0,74	0,04	0,39	0,0	-0,39

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

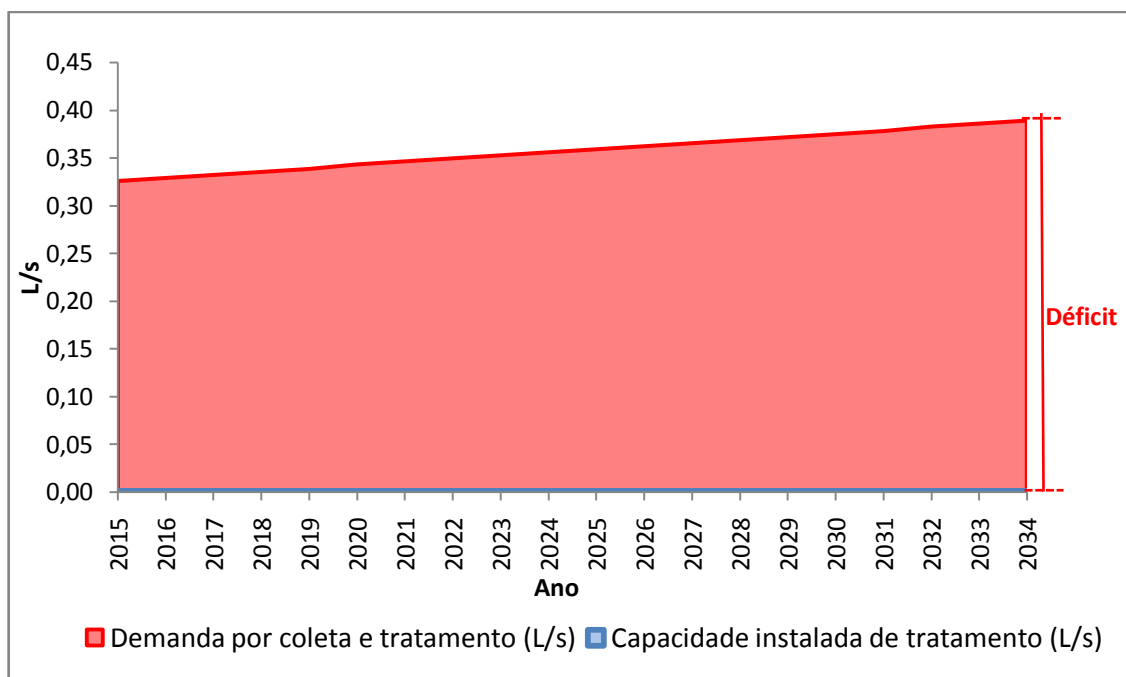


Figura 8.13 – Demandas de esgotamento sanitário para o Distrito Industrial no cenário Alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

8.7.1.4 Demais localidades

Nas demais áreas do município, em que há grande dispersão da população, também não existem redes coletoras e sistemas coletivos de tratamento instalados, sendo a disposição dos efluentes domésticos realizada em fossas rudimentares. A demanda de esgotamento sanitário destas comunidades, para o cenário Alternativo, considerando um consumo *per capita* de água equivalente a 154,7 L/hab.dia e um coeficiente de retorno de 80%, é apresentada na Tabela 8.40.

Estima-se uma demanda por coleta e tratamento de esgotos de localidades rurais e comunidades isoladas por volta de 1,04 L/s para o ano de 2015, já para o ano de 2034 um valor de 1,55o que representa um aumento de 49% na demanda por esses serviços.

Ressalta-se que a Prefeitura Municipal, por ser a titular dos serviços de saneamento, tem a responsabilidade de oferecer a seus munícipes informações e, pelo menos, apoio técnico para auxiliar na implantação de soluções individuais adequadas e

seguras de esgotamento sanitário, quando não há possibilidade de implantação de sistemas coletivos.

Tabela 8.40 – Produção média de esgoto nas demais áreas rurais

Ano	População demais áreas rurais	Vazão média de esgotos produzida (L/s)
2015	727	1,04
2016	742	1,06
2017	758	1,09
2018	774	1,11
2019	790	1,13
2020	807	1,16
2021	824	1,18
2022	841	1,20
2023	859	1,23
2024	877	1,26
2025	895	1,28
2026	914	1,31
2027	933	1,34
2028	953	1,37
2029	973	1,39
2030	993	1,42
2031	1014	1,45
2032	1035	1,48
2033	1057	1,51
2034	1079	1,55

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

8.7.2 Identificação das carências

Neste item são lembradas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário em Lagoa da Prata, identificadas no “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico” (Produto 2). A partir daí serão traçados os objetivos, alternativas e metas para aprimoramento desse serviço e universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgotos no âmbito municipal.

- i. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas atendidas pelo SAAE:** para os serviços prestados pelo SAAE não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei nº. 11.445/2007;
- ii. **Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional:** O Distrito Industrial só possui rede coletora destinada à coleta dos esgotos sanitários das indústrias localizadas na Avenida Vereador Milton Lacerda, ficando a área de ocupação domiciliar sem a cobertura por redes de esgotamento sanitário. No distrito de Martins Guimarães a rede de esgotos é insuficiente, visto que não é toda a população atendida por coleta de esgotos;
- iii. **Ausência ou insuficiência de tratamento de esgotos nos Distritos Industrial e de Martins Guimarães:** dentre as localidades com maior adensamento populacional no município de Lagoa da Prata, apenas a sede do município possui capacidade instalada suficiente para atender 100% da população até 2034;
- iv. **Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município:** a Prefeitura Municipal não possui nenhum registro do número e localização das fossas sépticas e rudimentares instaladas no território municipal, o que dificulta a definição das áreas de intervenção prioritária;

- v. **Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas:** apesar da ausência de informações sistematizadas sobre as soluções de tratamento de esgotos adotadas no meio rural, segundo informações de representantes da Prefeitura Municipal e de moradores, acredita-se que a maioria das famílias utiliza as fossas rudimentares para disposição dos esgotos, que contribuem para a contaminação do solo e do lençol freático, além de potencializar o risco de transmissão de doenças;
- vi. **Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário:** a Prefeitura Municipal não apresenta um programa de fiscalização e manutenção das soluções de esgotamento sanitário individuais presentes no município, o que dificulta o diagnóstico da situação de saturação das fossas e contaminação do solo e das águas subterrâneas;
- vii. **Não atendimento à DN COPAM nº 128/2008:** Lagoa da Prata ainda não atende a DN Nº 128/2008, visto que a ETE da sede do município ainda não possui licença de operação e a ETE do Distrito de Martins Guimarães não possui AAF- Autorização ambiental de funcionamento;
- viii. **Não recebimento do ICMS ecológico:** Lagoa da Prata não recebe ICMS ecológico relativo ao Índice de Saneamento Ambiental, subcritério Estação de Tratamento de Esgoto, pois não possui sistemas de tratamento de esgoto sanitário que atendam, pelo menos, 50% da população urbana e estejam com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual, visto que a ETE da sede do município ainda não entrou em operação e não possui licença de operação;
- ix. **Aumento da taxa de esgoto cobrada pelo SAAE:** Conforme informado pelo diretor do SAAE atualmente é cobrado da população 30% do valor da conta de água para as atividades relacionadas ao esgotamento sanitário da sede do município, com o advento do início da operação da ETE da Sede esse valor cobrado deverá ser aumentado, devido a elevação dos gastos com o sistema de esgotamento sanitário da Sede de Lagoa da Prata.

Na Tabela 8.41 são apresentadas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário, subdivididas por áreas de maior densidade populacional do município.

Execução:



Realização:



Tabela 8.41 – Carências identificadas para os serviços de esgotamento sanitário de Lagoa da Prata

Área	Carências
Sede de Lagoa da Prata	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas atendidas pelo SAAE
	vii. Não atendimento à DN COPAM nº 128/2008
	viii. Não recebimento do ICMS ecológico
	ix. Aumento da taxa de esgoto cobrada pelo SAAE
Distrito de Martins Guimarães	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas atendidas pelo SAAE
	ii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional
	iii. Ausência ou insuficiência de tratamento de esgotos nos Distritos Industrial e de Martins Guimarães
	iv. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município
	v. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas
	vi. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário
	vii. Não atendimento à DN COPAM nº 128/2008
	viii. Não recebimento do ICMS ecológico
Distrito Industrial	ii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional
	iii. Ausência de tratamento de esgotos no Distrito Industrial
	iv. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município
	vi. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário
	viii. Não recebimento do ICMS ecológico

COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.7.3 Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral para este eixo é alcançar a universalização plena e garantir o acesso ao serviço de coleta e tratamento de esgoto, prestado com a devida qualidade, a todos os usuários efetivos e potenciais situados nas áreas urbanas do município, bem como promover a universalização de soluções individuais adequadas deste serviço para toda a população rural dispersa.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Implantar mecanismos para regulação dos serviços de esgotamento sanitário;
- Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário;
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, onde essa solução for viável, para atendimento da demanda atual e futura da população com eficiência e qualidade;
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário para as famílias residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas;
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes;
- Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas; e
- Reduzir a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.

Execução:



Realização:



8.7.4 Proposições e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 8.42 são propostas alternativas para cada uma das carências identificadas. Já que muitas carências são comuns para diferentes localidades optou-se por apresentar as proposições apenas por carência, e não por localidade, para evitar repetições desnecessárias.

Para cada uma das proposições foram definidos os prazos para execução das mesmas considerando o horizonte de planejamento deste PMSB: prazo emergencial (até 2 anos), curto prazo (de 2 a 4 anos), médio prazo (de 5 a 8 anos) e longo prazo (de 9 a 20 anos).

Ressalta-se que para as proposições que devem ser implantadas e mantidas ao longo dos anos, todos os horizontes de planejamento foram marcados, pois se considerou que a continuidade de tais ações é essencial para a manutenção da qualidade e eficiência dos serviços prestados. Isso aconteceu, por exemplo, para as propostas de manutenção, regulação e cobrança dos serviços, atualização periódica do sistema informatizado de cadastro dos dados, implantação de rotina de monitoramento dos efluentes das ETEs em operação, capacitação de profissionais para educação em saneamento e promoção de campanhas de educação ambiental.

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 8.42 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Lagoa da Prata.

Execução:



Realização:



Tabela 8.42 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de esgotamento sanitário em Lagoa da Prata

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Implantar mecanismos para regulação dos serviços de esgotamento sanitário.	i. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário prestados pelo SAAE.	Aprovação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação dos serviços de saneamento básico.				
		Regulação dos serviços de saneamento básico prestados pelo SAAE: criação de órgão específico na Prefeitura ou concessão a uma entidade externa.				
Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais.	iv. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município; vi. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário.	Realização de levantamento e identificação dos tipos de soluções individuais de esgotamento sanitário, adotadas pelas famílias rurais.				
		Implantação de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas de esgotamento sanitário individual e gerido pelo SAAE e adoção de mecanismos para manter a base cadastral atualizada.				
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário.	ix. Aumento da taxa de esgoto cobrada pelo SAAE.	Reajuste gradual da taxa cobrada pela coleta e tratamento de esgotos, com o objetivo de viabilizar a manutenção do sistema de coleta e da ETE da sede do município.				
Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, onde essa solução for viável, para atendimento da demanda atual e futura da população com eficiência e qualidade.	ii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional; iii. Ausência ou insuficiência de tratamento de esgotos nos Distritos Industrial e de Martins Guimarães; vii. Não atendimento à DN COPAM no. 128/2008; viii. Não recebimento do ICMS ecológico.	Ampliação das redes coletoras de esgoto no Distrito de Martins Guimarães.				
		Execução do projeto de esgotamento sanitário para atender os domicílios existentes no Distrito Industrial.				
		Obtenção da licença de operação da ETE da sede do município ea obtenção da AAF da ETE do Distrito de Martins Guimarães.				
		Início da operação da ETE da sede do município.				
Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário para as famílias residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas.	v. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas.	Formalização de convênios ou contratos entre a Prefeitura Municipal e órgãos financiadores para a instalação de fossas sépticas ou outras soluções individuais adequadas de esgotamento sanitário, para famílias rurais carentes.				
Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes.	vii. Não atendimento à DN COPAM no. 128/2008; viii. Não recebimento do ICMS ecológico.	Obtenção da licença de operação da ETE da sede do município ea obtenção da AAF da ETE do Distrito de Martins Guimarães.				
		Início da operação da ETE da sede do município.				

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas e reduzir a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.	v.Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas; vi.Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário.	Adoção de um programa de fiscalização e manutenção das soluções de esgotamento sanitário individuais presentes no município.				
		Conscientização da população acerca na necessidade da correta gestão dos efluentes sanitários, a fim de se preservar a saúde.				
		Implantação de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas de esgotamento sanitário individual e gerido pelo SAAE e adoção de mecanismos para manter a base cadastral atualizada.				

Fonte:COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.7.5 Proposição de indicadores

Os indicadores propostos para os serviços de esgotamento sanitário visam avaliar o atendimento por coleta e tratamento de esgotos, as conformidades com padrões de qualidade estabelecidos em legislação, os índices de doenças de veiculação hídrica, a sustentabilidade financeira e os problemas ocorridos nos sistemas, dentre outros quesitos. Assim como os indicadores dos serviços de abastecimento de água, esses também foram divididos em cinco grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 8.43.

Execução:



Realização:



Tabela 8.43 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

Indicadores	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
Acesso aos serviços de esgotamento sanitário				
Índice de atendimento por coleta de esgotos total	Mensurar o percentual da população total atendida por rede coletora de esgotos	(População total atendida por rede coletora de esgotos ou fossa séptica/ População total do município) x 100	%	Anual
Índice de atendimento por coleta de esgotos urbano	Mensurar o percentual da população urbana atendida por rede coletora de esgotos	(População urbana atendida por rede coletora de esgotos ou fossa séptica/ População urbana total do município) x 100	%	Anual
Índice da população atendida por tratamento	Mensurar o percentual da população residente servida por tratamento (sistema coletivo ou individual adequado)	(População total atendida por tratamento de esgotos / População total do município) x 100	%	Anual
Índice de atendimento da população por sistema de tratamento coletivo	Mensurar o percentual da população atendida por sistema de tratamento coletivo (STC)	(População total atendida por STC / População total do município atendida por coleta) x 100	%	Anual
Ambientais				
Índice de monitoramento de oxigênio dissolvido (OD)	Avaliar o monitoramento de oxigênio dissolvido (OD) nos cursos d'água receptores dos efluentes tratados	(Nº de cursos d'água receptores de esgoto bruto ou tratado monitorados / Nº de cursos d'água receptores de esgoto bruto ou tratado no total) x 100	%	Semestral
Índice de conformidade das amostras de oxigênio dissolvido (OD)	Verificar o atendimento das amostras de oxigênio dissolvido (OD) aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/2005	(Nº de amostras de OD fora do padrão / Nº de amostras realizadas) x 100	%	Mensal
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor	Verificar o atendimento das amostras de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) aos padrões das Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011	(Nº de amostras de DBO em conformidade com as resoluções / Nº de amostras de DBO realizadas) x 100	%	Mensal
Eficiência da remoção de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	$[(\text{DBO inicial} - \text{DBO final}) / \text{DBO inicial}] \times 100$	%	Mensal
Saúde				
Índice de internações por doenças de veiculação hídrica	Analisar o número de internações por doenças de veiculação hídrica no município	Nº registrado pelo município de casos de doenças de veiculação hídrica no ano de referência	Nº de casos	Mensal
Financeiros				
Índice de sustentabilidade financeira	Verificar a autossuficiência financeira do município com o esgotamento sanitário	(Arrecadação própria com o sistema de esgotamento sanitário/ Despesa total com o sistema de esgotamento sanitário) x 100	%	Semestral
Operacionais				
Índice de extravasamento de esgoto	Analisar a ocorrência de fluxo indevido de esgotos, como resultado do rompimento ou da obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgotos	Nº de extravasamentos de esgotos registrados no ano / Extensão total do sistema de coleta	Nº/km.ano	Anual
Índice de Substituição de Redes Coletoras	Avaliar a taxa mensal de substituição de rede	(Extensão de Rede Substituída / Extensão Total de Rede)x 100 (%)	%	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado	Consumo total de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário / Volume de esgoto coletado	KWh/m³	Mensal

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.7.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

A hierarquização proposta neste PMSB para o serviço de esgotamento sanitário tem por objetivo identificar as áreas de intervenção prioritária, onde se verificam os maiores déficits em relação à coleta e ao tratamento de esgoto. Para isso foram selecionados três indicadores: indicador de atendimento por coleta de esgotos total (E); indicador de atendimento por tratamento de esgotos (T); e indicador de eficiência da remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (Q), descritos a seguir:

1. Indicador de atendimento por coleta de esgotos total (E):

$E (\%) = \frac{\text{População total atendida por rede coletora ou fossa séptica}}{\text{População total da área em análise}}$

2. Indicador de atendimento por tratamento de esgotos total (T):

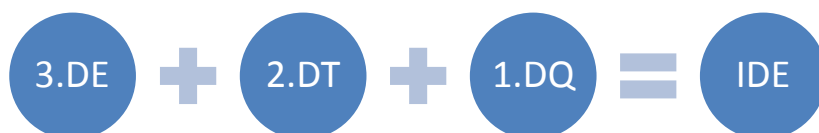
$T (\%) = \frac{\text{População total atendida por ETE ou fossa séptica}}{\text{População total da área em análise}}$

3. Indicador de eficiência da remoção de DBO (Q):

$Q (\%) = \left[\frac{\text{DBO inicial} - \text{DBO final}}{\text{DBO inicial}} \right] \times 100$

Se não houver tratamento de esgotos na área em análise, ou seja, $T = 0\%$, o indicador Q também será igual a 0%.

Os déficits para cada indicador serão calculados a partir das metas estabelecidas para o município em cada período de avaliação do Plano. Os déficits dos indicadores foram agrupados em um índice – o índice de déficit de esgotamento sanitário (IDE). Foi estabelecido a priori que o atendimento por coleta (E), tem maior peso, sendo a ele atribuído peso 3, seguido pelo atendimento por tratamento (T), que recebeu peso 2, e a eficiência na remoção de DBO (Q), com peso 1. O índice é então obtido pela soma dos déficits:



Em que:

DE = déficit de atendimento por coleta de esgotos;

DT = déficit de atendimento por tratamento de esgotos;

DQ = déficit de eficiência na remoção de DBO.

Déficit = indicador – meta para o indicador; se valor obtido no indicador > meta para o indicador, déficit = 0. Dessa forma, o índice terá o valor máximo igual a 0. As áreas serão hierarquizadas quão menores forem as notas obtidas no índice.

Na Tabela 8.44 é apresentado um exemplo para cálculo do IDE e hierarquização para priorização das áreas de intervenção. Os cálculos foram realizados supondo-se as seguintes metas para o município no ano 2014:

- ✓ Coleta de esgotos: 99%
- ✓ Tratamento de esgotos: 80%
- ✓ Eficiência na remoção de DBO: 80%

Execução:



Realização:



Tabela 8.44 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em esgotamento sanitário

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	DE	DT	DQ	IDE	Hierarquização
Área 1	85	0	0	-14	-80	-80	-282	Área 3
Área 2	85	0	0	-14	-80	-80	-282	Área 1 e Área 2
Área 3	82	0	0	-17	-80	-80	-291	
Área 4	60	92	78	-39	0	-2	-119	Área 8
Área 5	64	28	83	-35	-52	0	-209	Área 16
Área 6	83	21	65	-16	-59	-15	-181	Área 7
Área 7	95	0	0	-4	-80	-80	-252	Área 14
Área 8	87	0	0	-12	-80	-80	-276	Área 5
Área 9	100	53	93	0	-27	0	-54	Área 6
Área 10	63	75	62	-36	-5	-18	-136	Área 11
Área 11	65	67	64	-34	-13	-16	-144	Área 10
Área 12	69	99	84	-30	0	0	-90	Área 4
Área 13	82	58	68	-17	-22	-12	-107	Área 13
Área 14	98	0	0	-1	-80	-80	-243	Área 12
Área 15	79	91	75	-20	0	-5	-65	Área 15
Área 16	90	0	0	-9	-80	-80	-267	Área 9

Legenda: DE: Déficit de atendimento por coleta de esgotos; DQ: Déficit na eficiência de remoção de DBO; DT: Déficit de atendimento por tratamento de esgotos; E: Indicador de atendimento por coleta de esgotos; IDE: Índice de déficit de esgotamento sanitário; Q: Indicador de eficiência na remoção de DBO; T: Indicador de atendimento por tratamento de esgotos.

Fonte: COBRAPE (2014)

No ano de 2014, para a aplicação do IDE em Lagoa da Prata foram consideradas as mesmas áreas de análise/localidades definidas anteriormente, no item 8.6.6, para hierarquização das áreas de intervenção prioritária, em relação ao abastecimento de água.

Para o indicador de atendimento por coleta de esgotos (E), os valores obtidos para cada uma das áreas são apresentados na Tabela 8.45.

Tabela 8.45 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos para Lagoa da Prata

Área	População total estimada	População com coleta estimada	Indicador de atendimento por coleta (E)
Sede	48.159	48.159	100%
Distrito de Martins Guimarães	576	418	72,6%
Distrito Industrial	204	0	0%

Fonte: COBRAPE (2014)

A avaliação do indicador de atendimento por tratamento de esgotos (T) para cada uma das localidades é apresentada na Tabela 8.46.

Ressalta-se que para a avaliação dos indicadores E e T não foram contabilizadas as fossas sépticas existentes no município, pois ainda não cadastro desses dados na Prefeitura Municipal.

Tabela 8.46 – Cálculo do indicador de atendimento por tratamento de esgotos para Lagoa da Prata

Área	População total estimada	População com tratamento estimada	Indicador de atendimento por tratamento de esgoto (E)
Sede	48.159	48.159	100%
Distrito de Martins Guimarães	576	418	72,6%
Distrito Industrial	204	0	0%

Fonte: COBRAPE (2014)

Enfim, em relação ao indicador de eficiência na remoção de DBO (Q), como a ETE da Sede de Lagoa da Prata ainda não entrou em operação e a ETE do Distrito de Martins Guimarães não possui histórico de análise dos efluentes tratados, optou-se por adotar os valores de eficiência (conforme explicado no produto 2) presentes na literatura para os sistemas adotados em cada estação de tratamento. Para o Distrito Industrial foi dada a nota zero no indicador Q, por ainda não possuir ETE em operação. Estes valores são apresentados na Tabela 8.47.

Tabela 8.47 – Cálculo do indicador de eficiência na remoção de demanda bioquímica de oxigênio

Área	Indicador de eficiência na remoção de DBO (Q)
Sede	82%
Distrito de Martins Guimarães	82,5%
Distrito Industrial	0%

Fonte: COBRAPE (2014)

A definição das metas para o ano de 2014 foi balizada pela situação mais favorável de cada critério analisado nas diferentes áreas. Dessa forma, considerou-se o melhor valor encontrado para cada indicador, ficando:

- ✓ Coleta de esgotos: 100%
- ✓ Tratamento de esgotos: 100%
- ✓ Eficiência na remoção de DBO: 82,5%

Os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Lagoa da Prata, em relação ao esgotamento sanitário, são apresentadas na Tabela 8.48.

Tabela 8.48 – Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário em Lagoa da Prata

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	DE	DT	DQ	IDE	Hierarquização
Sede	100	100	82	0	0	-0,5	-0,5	1) Distrito Industrial
Distrito de Martins Guimarães	72,6	72,6	82,5	-27,4	-27,4	0	-137	2) Distrito de Martins Guimarães
Distrito Industrial	0	0	0	-100	-100	-82,5	-582,5	3) Sede

Legenda: DE: Déficit de atendimento por coleta de esgotos; DQ: Déficit na eficiência de remoção de DBO; DT: Déficit de atendimento por tratamento de esgotos; E: Indicador de atendimento por coleta de esgotos; IDE: Índice de déficit de esgotamento sanitário; Q: Indicador de eficiência na remoção de DBO; T: Indicador de atendimento por tratamento de esgotos.

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se que a área mais deficitária foi aquela que recebeu nota zero no atendimento por coleta de esgotos, por ser também o indicador E aquele que recebeu o maior peso na composição do índice IDE. Possivelmente a implantação de fossas sépticas ou outras soluções individuais de esgotamento sanitário será preferível em relação aos sistemas coletivos, por ser inviável economicamente a implantação de grandes extensões de redes coletoras e a instalação de uma ETE para o pequeno contingente populacional que habita o Distrito Industrial.

Para o Distrito de Martins Guimarães, que ficou na segunda posição após aplicação do IDE, destaca-se que apesar do sistema empregado ser o de maior eficiência o percentual de população atendida por coleta e tratamento de esgotos é inferior ao atendido pela sede do município.

Assim como comentado para o eixo do abastecimento de água também é fundamental criar um sistema para cadastro dos dados operacionais do serviço de esgotamento sanitário, e que nesse sistema, os dados sejam armazenados por localidade/área de análise, a fim de possibilitar a avaliação das áreas mais deficitárias dentro do município. Até então esse cadastro inexistia no município de Lagoa da Prata e ele também será fundamental para a adequada operação e manutenção dos sistemas de tratamento de esgoto.

Execução:



Realização:



8.8 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No item 8.4.3 foi apresentada a avaliação da demanda atual e futura pelos serviços relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no horizonte de planejamento do PMSB (2015-2034) para o cenário Alternativo, selecionado para a realização deste prognóstico. No item a seguir é apresentada uma avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e posteriormente são descritas as principais carências identificadas na fase de diagnóstico do Plano. A partir dessas carências e das demandas apresentadas, são propostas diretrizes para aprimoramento dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Lagoa da Prata.

8.8.1 Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

8.8.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

a) Equipamento de coleta de RSD

Para o dimensionamento adequado da frota de coleta, assim como de contêineres e caçambas estacionárias é fundamental as informações referentes ao volume de carga do caminhão, o peso específico aparente dos resíduos ou densidade e o coeficiente de compactação de resíduos, de acordo com o tipo de caminhão. A caixa compactadora do caminhão utilizado na coleta de RSD em Lagoa da Prata possui volume de 10 m³.

O peso específico dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), sem qualquer tipo de compactação, é de aproximadamente 273 kg/m³. Já quando coletado e compactado por caminhão modelo compactador hidráulico, como o utilizado pela prefeitura de Lagoa da Prata, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m³ (ABES, 2006). Sendo assim, o coeficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão compactador é de 2,2, obtido pela relação entre as densidades do resíduo compactado e do resíduo sem compactação.

Portanto, a capacidade de carga do caminhão que faz a coleta em Lagos da Prata é obtida pela seguinte fórmula:

$$c = Vxdxk$$

Onde,

c é a capacidade de carga do caminhão por viagem;

V é volume de carga do caminhão;

d é a densidade do lixo sem compactação; e

k é o coeficiente de compactação dos resíduos, propiciada por caminhão do tipo compactador.

Assim:

$$c = 10m^3 \times 0,273 \times 2,2 = 6,0 \text{ toneladas}$$

Portanto, a capacidade de coleta de cada caminhão em Lagoa da Prata é de 6,0 toneladas por viagem.

b) Frequência de coleta de RSD

Outro ponto que deve ser analisado é a frequência de coleta, definida pelo número de dias por semana em que os serviços de coleta são executados no mesmo setor. Dessa forma, os setores podem ter as seguintes frequências de coleta:

- Diária: Coleta realizada diariamente, ou seis vezes por semana, de segunda a sábado;
- Alternada: Coleta realizada em dias alternados (dia sim, dia não), ou seja, o mesmo setor é coletado na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira ou na terça-feira, quinta-feira e sábado;
- Bissemanal: O setor é coletado duas vezes na semana, por exemplo, às segundas e quintas, às terças e sextas e às quarta-feira e sábados;
- Semanal: O setor é coletado uma vez por semana;

- Quinzenal: O setor é coletado uma vez a cada 15 dias.

Além da frequência, a coleta nos setores⁴ pode ser executada no período diurno ou noturno, de forma a otimizar os serviços de coleta e transporte utilizando os mesmos equipamentos para um setor diurno e outro noturno.

Atualmente, no município de Lagoa da Prata, um dos caminhões trabalha em dois turnos (diurno e noturno), sendo que, no período noturno realiza coleta com frequência diária, e no período diurno, realiza coleta com frequência alternada. Já o outro caminhão é utilizado apenas em um único turno (diurno), com coleta de frequência alternada e bissemanal.

Desta forma, o município pode ser dividido em quatro setores de coleta, com frequências variadas, de acordo com a Tabela 8.49.

Tabela 8.49 – Frequência atual de coleta

Setor de Coleta	Frequência					
	2º	3º	4º	5º	6º	Sab
A	Diária1	Diária1	Diária1	Diária1	Diária1	Diária1
B	Alternada1		Alternada1		Alternada1	
C		Alternada2		Alternada2		Alternada2
D	Bissemanal1	-	Bissemanal1	-	-	-

Fonte: COBRAPE (2014)

c) Capacidade de atendimento do sistema de coleta de RSD considerando a frequência e o equipamento atual

Baseando-se na capacidade dos equipamentos de coleta apresentada anteriormente, na frequência de coleta atual e na geração *per capita* de RSU em Lagoa da Prata, que é de 0,897 kg/hab./dia, é possível calcular a capacidade diária atual de atendimento do serviço de coleta domiciliar. Desta forma, foi determinado o número de pessoas que o sistema atual é capaz de atender, de acordo com os equipamentos existentes e a frequência de coleta.

⁴O setor de coleta é a divisão técnico-administrativa de uma área, composta por um itinerário que deve ser executado pela equipe de coleta.

Assim, na Tabela 8.50, pode-se verificar a população média que pode ser atendida por viagem, de acordo com a frequência de coleta que é realizada em cada setor.

Tabela 8.50 – Capacidade de atendimento do caminhão de acordo com as possíveis frequências de coleta

Frequência de coleta	Capacidade do Caminhão(kg)	Fator de Frequência (Fr) (n° dias da sem/n° dias c/ coleta)	Geração Per Capita (Kg/hab/dia)	População Atendida por viagem
Diária	6.000	1,2	0,897	5.574
Alternada1	6.000	2,3	0,897	2.908
Alternada2	6.000	2,3	0,897	2.908
Bisemanal1	6.000	3,5	0,897	1.911
			TOTAL	13.301

Fonte: COBRAPE (2014)

Desta forma, considerando que, devido a proximidade entre a garagem de saída do caminhão, setor de coleta e local para a disposição final dos resíduos, cada equipe de coleta consiga realizar até 2 viagens por setor. Consequentemente, a capacidade de coleta atual é de, aproximadamente, 26.602 habitantes por dia.

d) Outros fatores considerados na definição da forma de atendimento do sistema de coleta de RSD

Além do equipamento utilizado na coleta, outros fatores externos influenciam na produtividade no serviço de coleta, como:

- Infraestrutura da rede viária da região: o ideal é que as vias do setor de coleta, bem como do trajeto realizado (garagem - setor – área de destinação final), sejam pavimentadas, de modo que o caminhão circule em boa velocidade. Em Lagoa da Prata, como apresentado no Diagnóstico, o acesso a algumas localidades é por terra, no entanto, as mesmas se encontram em boas condições de tráfego.
- Distância nos trajetos realizados: é preciso observar os trajetos realizados entre a garagem onde fica estacionado o caminhão e o setor de coleta, e também entre o setor de coleta e a área de destinação final, de forma a

aperfeiçoar o tempo de trabalho do caminhão, para que o mesmo não realize trajetos longos sem efetuar a coleta de resíduos em nenhum ponto. Essa condição é bem favorável no município de Lagoa da Prata, uma vez que o aterro encontra-se bem localizado, permitindo assim que as equipes de coleta realizem 02 viagens por turno;

- Densidade demográfica: quanto menor a densidade populacional, maior a distância que os caminhões têm de percorrer sem realizar coleta. O pequeno adensamento populacional deve ser levado em consideração, uma vez que esse é um dificultador no serviço de coleta de RSD.

e) Reaproveitamento de materiais recicláveis

Apesar do município de Lagoa da Prata apresentar um percentual passível de reciclagem/reaproveitamento de 46,74% da quantidade de RSD gerado. Não há coleta seletiva implantada pela Prefeitura Municipal, e as iniciativas existentes são da associação de catadores de materiais recicláveis, a Associação de Catadores de Lagoa da Prata (ASCALP). O local possui infraestrutura para recebimento, triagem e enfardamento dos resíduos recicláveis que, posteriormente são comercializados com empresas de reciclagem/reaproveitamento.

Atualmente, a coleta dos resíduos recicláveis das poucas residências é realizada por cinco cooperadas que utilizam carrinho manual. A ASCALP conta também com um caminhão locado com recursos próprios para a coleta de algumas indústrias e comércios da região.

Considera-se, portanto, que inexistente por parte da prefeitura qualquer capacidade instalada de coleta seletiva no município.

Execução:



Realização:



f) Capacidade de atendimento dos serviços de varrição

Para mensurar a capacidade de atendimento dos serviços de varrição de vias é necessária as seguintes informações: quantidade de funcionários e produtividade média.

Assim, de acordo com o Diagnóstico desse PMSB, o município de Lagoa da Prata possui em seu quadro 19 varredores. E conforme o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 1991) a produtividade média de um homem na varrição de vias é de 1.440 metros em oito horas de trabalho, considerando, as duas sarjetas (ambos os lados da via), tráfego elevado e frequência de varrição alternada, que deve contribuir com maior quantidade de resíduos espalhados na via.

Assim, temos:

$$C = F \times P$$

Onde,

C a Capacidade de atendimento (metros)

F o número de Funcionários (unidade)

P a Produtividade média ao dia (metros)

Sendo:

$$C = 19 \text{ funcionários} \times 1.440 \text{ metros}$$

$$C = 27.360 \text{ metros}$$

Dessa forma, considera-se que, com o quadro atual de varredores é possível varrer diariamente em média 27 km de vias e logradouros públicos.

Execução:



Realização:



g) Área de disposição final de RSD

Conforme apresentado no Diagnóstico desse PMSB, o município de Lagoa da Prata possui como forma de disposição final um aterro sanitário regularizado, porém de acordo com visita ao empreendimento, constatou-se que as atuais áreas de operação não possuem impermeabilização de base com geomembranas de polietileno de alta densidade (PEAD). Portanto, para continuar sendo considerado um aterro sanitário a área precisa adequar essa condição de impermeabilização, e caso não o faça, o empreendimento poderá ser classificado como aterro controlado por não possuir este elemento de proteção ambiental.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cabe à Prefeitura dar a disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo que, desde agosto de 2014 não se aceita como forma de disposição final lixões e aterros controlados (BRASIL, 2010).

Conforme apresentado no Diagnóstico, apesar da falta de impermeabilização em geomembrana, o empreendimento tem excelentes condições de operação e manutenção, inclusive dispõe de áreas para a implantação de novas células.

Assim, considera-se que, o município tem capacidade instalada para atender a demanda atual, contudo, existe a necessidade de adequação dos procedimentos de impermeabilização de base do aterro.

8.8.1.2 Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)

Como apresentado no Diagnóstico deste PMSB, o município de Lagoa da Prata realiza a coleta de RCC e RV gerados pelas atividades públicas ou descartados em vias e logradouros clandestinamente. Quanto aos resíduos dessa classe gerados pelos munícipes, a coleta, o transporte e a destinação final ficam por conta do próprio gerador.

Execução:



Realização:



Os serviços de coleta realizados pela Prefeitura, não possuem uma frequência definida, portanto, ocorrem de acordo com a demanda e a disponibilidade de equipamento e funcionários da Secretaria Municipal de Obras.

Atuando na coleta de RCC e RV existe apenas um caminhão basculante, com volume aproximado de 15m³. De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária, o peso específico dos RCC é de, aproximadamente, 1.200 kg/m³ (ABES, 2006). Logo a capacidade de coleta do equipamento é de 18 toneladas de resíduos por viagem.

Os resíduos coletados pela prefeitura eram destinados a uma área próxima ao aterro sanitário. Contudo, devido a inexistência de controle e procedimentos a área acabou ser tornando um ponto de descarte irregular, utilizado também por empresas da região de coleta e transporte de resíduos. No entanto, o local não apresenta características de conservação, operação e manutenção adequadas para o recebimento deste material. Dessa forma, considera-se que o município de Lagoa da Prata não tem capacidade instalada para recebimento de resíduos desta classificação.

8.8.1.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde (RSS) no município de Lagoa da Prata são realizados por empresa terceirizada, com a qual a Prefeitura mantém contrato para a coleta, incineração e destinação das cinzas a aterro sanitário licenciado. O contrato prevê um quantitativo de 2.100 kg de RSS por mês. Porém, a geração de RSS no município não atinge esse quantitativo, ficando em torno de 1.920 kg/mês. Portanto, considera-se que a capacidade instalada no município para esse tipo de resíduos atende à demanda atual do mesmo.

8.8.1.4 Resíduos com Logística Reversa

Em relação aos resíduos que participam da logística reversa obrigatória, o município de Lagoa da Prata dispõe de sistemas ineficientes de coleta e disposição final de pneumáticos e eletroeletrônicos, além de fiscalização inadequada quanto a disposição final de óleos lubrificantes. Os demais resíduos também não possuem

sistema de coleta e disposição final adequada, sendo estes acondicionados pela população e destinados à coleta convencional de RSD. Sendo assim, considera-se que não há capacidade instalada no município para o gerenciamento de pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos e óleos lubrificantes. Já para os resíduos pneumáticos o município tem uma ação de coleta destes materiais, contudo a forma que os resíduos estão sendo armazenados é inadequada, sendo realizada em uma área descoberta. Posteriormente os pneumáticos são encaminhados à Associação RECICLANIP. Assim, é necessária intervenções no que concerne aos resíduos com logística reversa obrigatória.

8.8.2 Identificação das carências

Na fase de Diagnóstico desse PMSB foi realizado um levantamento da atual situação de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Lagoa da Prata, o que permitiu constatar a existência de algumas carências relacionadas a esses serviços. Essas carências são relatadas a seguir.

8.8.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos

As carências relatadas nesse item referem-se aos RSU, os quais são compostos pelos resíduos sólidos domésticos (RSD) e os resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública (varrição, capina e outros).

a) Coleta de RSD

(i) Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades: Conforme apresentado no Diagnóstico, em relação à população do município, o serviço de coleta deixa de atender a 3% da população. Dessa forma, essa população não atendida busca outras formas de destinação para seus resíduos, como a queima ou o lançamento em pontos irregulares. De acordo com os dados populacionais apresentados nesse Prognóstico, estima-se que aproximadamente 1.472 habitantes vivam sem atendimento.

(ii) Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD: A inexistência de um mapeamento das áreas e localidades atendidas, os percursos da equipe e as respectivas frequências e dias de coleta de RSD, podem fazer com que as rotas de coleta sejam realizadas de forma ineficiente. Esse mapeamento é indicado para que a rota seja maximizada e para que localidades que hoje não possuem atendimento possam ser identificadas, dada à proximidade com alguma área que já possua atendimento pelos serviços.

(iii) Acondicionamento inadequado dos RSD: foram encontrados vários pontos em que o acondicionamento dos resíduos destinados à coleta domiciliar é realizado em recipientes que dificultam a coleta (como tambores metálicos). Essa ação pode prejudicar a saúde dos funcionários da coleta, bem como o andamento da coleta, que pode ser atrasada pela dificuldade em lançar os resíduos no caminhão.

(iv) Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD: Como informado pela equipe de coleta, a população acondiciona alguns tipos de resíduos para destiná-los à coleta convencional, resíduos esses não classificados como comuns, como os entulhos, que podem trazer prejuízos à coleta.

(v) Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos: A equipe que faz a coleta de RSD também realiza a coleta dos resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos, que podem acabar destinando resíduos de outros tipos à coleta convencional ou em quantidades muito altas, que podem prejudicar a coleta dos domicílios.

(vi) Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta: Os funcionários que compõem a única equipe de coleta domiciliar do município não receberam nenhum tipo de treinamento. Assim, podem desconhecer os riscos físicos e biológicos do desempenho de suas funções, bem como da forma como essa deve ser efetuada e os tipos de resíduos que devem ser recolhidos.

(vii) Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município: mesmo com um índice de atendimento classificado como ótimo, o município possui alguns pontos de descarte irregular de resíduos.

(viii) Alterações nos turnos de trabalho das equipes de coleta: As equipes de coleta não cumprem os turnos de trabalho, realizando jornada de trabalho inferior a 44 horas semanais.

b) Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis

(ix) Inexistência de coleta seletiva por parte da Prefeitura Municipal: Lagoa da Prata ainda não possui coleta seletiva por parte da prefeitura. A única iniciativa do município é realizada pela ASCALP e tem um raio de cobertura limitado, já que a coleta é realizada com carrinho manual.

(x) Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis: foram identificados catadores isolados de materiais recicláveis no município, que fazem a separação e comercialização dos materiais que recolhem, no entanto esses catadores não se encontram associados.

(xi) Melhorias das instalações da ASCALP: Considerando que, a infraestrutura (inclusive equipamentos) da ASCALP atenda a demanda atual. Com implantação da coleta seletiva municipal será necessária uma reestruturação da unidade com a adequação de procedimentos e infraestrutura.

(xii) Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta seletiva: A inexistência de um mapeamento das áreas atendidas pelo serviço, os percursos das equipes (ASCALP e Prefeitura) e a determinação das frequências, podem fazer com que a rota de coleta sejam realizadas de forma ineficiente.

c) Capina, Varrição de Vias e Logradouros públicos, Poda e Serviços complementares à limpeza urbana

(xiii) Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda: Não existe um planejamento adequado, devidamente mapeamento dessas atividades no município, sendo algumas realizadas de acordo com a demanda (poda e capina). Dessa forma, algumas áreas podem ficar prejudicadas, sem o atendimento pelos serviços.

(xiv) Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de varrição: As equipes de varrição trabalham apenas meio período, e muitas vezes abandonam o local de trabalho, comprometendo a tarefa e a frequência dos serviços.

(xv) Controle de ponto ineficiente: A prefeitura tem um controle não eficiente dos horários de trabalho a serem cumpridos pelas equipes que ficam alocadas na rua, dessa forma facilitando o não cumprimento dos serviços.

(xvi) Inexistência de fiscalização: Apesar de existir um responsável pela execução dos serviços de varrição, a fiscalização das atividades executadas na rua não é eficiente, facilitando assim, o abandono dos setores por parte das equipes de varrição.

(xvii) Não utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI): A Prefeitura apesar de disponibilizar os EPIs não mantém uma cobrança efetiva para utilização dos EPIs, assim, os funcionários acabam não utilizando os mesmos.

(xviii) Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda: Os resíduos provenientes desses serviços podem ser valorizados por compostagem ou utilizados como biomassa, não sendo realizado nenhum dos tipos de reaproveitamento no município.

Execução:



Realização:



d) Área para destinação final de resíduos

(xix) Inexistência de impermeabilização em geomembrana de PEAD na área do aterro: A base das células do aterro não conta com a impermeabilização em geomembrana de PEAD. Conforme as normas técnicas atuais esse método construtivo não é mais aceito para a disposição final de resíduos, sendo necessária adequação.

e) Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos

(xx) Equipe e equipamento insuficiente para a coleta e transporte de RCC e RV: no município de Lagoa da Prata é realizado o recolhimento de RCC e RV, no entanto a equipe é insuficiente para atender ao município de forma regular.

(xxi) Inexistência de área para destinação adequada de RCC: Atualmente, o município não tem uma solução adequada para a disposição final dos RCC. Assim, é essencial que a prefeitura adote uma solução regular para este tipo de resíduo.

(xxii) Existência de pontos viciados com descarte clandestino de RCC e RV: Identificou-se no município, locais com descarte clandestino de RCC e RV, os quais não é possível identificar a origem dos resíduos.

(xxiii) Inexistência de ação para a antiga área utilizada para a disposição de RCC e RV: Existência de grande passivo ambiental, considerando que, a área utilizada pela prefeitura para a disposição de RCC e RV tem acesso livre e se tornou ponto de descarte de diversos tipos de resíduos, inclusive Resíduos Sólidos Industriais (RSI).

(xxiv) Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC por parte da prefeitura: Atualmente é possível reciclar os RCC em pouca quantidade, que além de servirem para obras de pavimentação primária, podem ser utilizados em outras atividades da construção civil. Apesar de existir uma ação por parte da iniciativa privada para a reciclagem destes resíduos em Lagoa da Prata, esta não conta com apoio ou parceria da Prefeitura.

(xxv) Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto: Em Lagoa da Prata não existem PEV's ou Ecopontos, locais utilizados pela população e gerenciados pela prefeitura para a destinação de pequenos volumes de resíduos, como móveis velhos, entulho, restos de limpeza de terrenos, resíduos com logística reversa obrigatória e outros.

f) Resíduos de Serviços de Saúde

(xxvi) Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde: Algumas unidades de saúde do município não possuem abrigo para armazenamento de resíduos, conforme preconiza a ABNT NBR nº 12.809 de 1993, ficando os mesmos armazenados em áreas externas e descobertas das unidades até que seja efetuada a coleta.

(xxvii) Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde: Percebeu-se em algumas unidades de saúde que a segregação dos resíduos ainda não é adequada, pois uma quantidade de resíduos comuns (ainda que pequena) é misturada aos resíduos contaminantes. Portanto, é necessário que seja realizada a capacitação dos funcionários, de modo que os resíduos sejam manuseados/segregados corretamente dentro das unidades (segregação, acondicionamento, armazenamento e transporte).

(xxviii) Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento dos RSS: Observou-se que, inexistente por parte da prefeitura um procedimento efetivo para controle das atividades da empresa contratada para a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação dos RSS.

g) Resíduos com Logística Reversa

(xxix) Armazenamento inadequado dos resíduos pneumáticos coletados: a Prefeitura realiza o recolhimento dos resíduos pneumáticos no município, no entanto, o armazenamento vem sendo realizado de maneira inadequada, ficando os mesmos expostos as intempéries até que a Reciclanipos recolha.

(xxx) Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória: Em Lagoa da Prata os únicos resíduos com logística reversa obrigatória que possuem uma ação por parte da prefeitura são os resíduos pneumáticos e os óleos e lubrificantes das oficinas, os demais, não possuem controle de manejo dos resíduos (lâmpadas, baterias, pilhas, eletroeletrônicos). Sendo necessário esse controle, por parte do poder público municipal, observando os sistemas de logística reversa estabelecidos por meio de acordos setoriais entre o Poder Público Federal e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos que compõe esses sistemas.

h) Institucionais

(xxxi) Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos: o município não dispõe de regulamentações acerca do manejo dos diversos tipos de resíduos, sendo necessário estabelecer procedimentos que impliquem em deveres de todos os envolvidos no manejo dos resíduos, principalmente em relação aos RCC, resíduos volumosos, RSS e resíduos de limpeza de quintais.

(xxxii) Campanhas e programas de educação ambiental insuficiente: a Prefeitura Municipal realiza campanhas com a população relacionada ao manejo dos seus resíduos porém não são constantes. É necessário manter uma boa frequência de campanhas para informar a população da necessidade de redução da geração de resíduo, dias e frequências de coletas, importância da reciclagem e reaproveitamento de resíduos, entre outros.

i) Sustentabilidade Econômica do Sistema

(xxxiii) Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos: o município tem uma despesa mensal com o manejo dos resíduos e atualmente, apesar de já possuir uma taxa de coleta dos resíduos sólidos, é arrecadado aproximadamente 3% do valor gasto com os mesmos, o que acaba onerando os cofres públicos.

Na Tabela 8.51 são apresentadas as principais carências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 8.51 - Carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Lagoa da Prata

Item	Carência
I. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	(i) Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades
	(ii) Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD
	(iii) Acondicionamento inadequado dos RSD
	(iv) Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD
	(v) Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos
	(vi) Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta
	(vii) Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município
	(viii) Alterações nos turnos de trabalho das equipes de coleta
II. Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis	(ix) Inexistência de coleta seletiva por parte da Prefeitura Municipal
	(x) Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis
	(xi) Melhorias das instalações da ASCALP
	(xii) Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta seletiva

Item	Carência
III. Capina, Varrição de Vias e Logradouros públicos, Poda e Serviços complementares à limpeza urbana	(xiii) Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda
	(xiv) Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de varrição
	(xv) Controle de ponto ineficiente
	(xvi) Inexistência de fiscalização
	(xvii) Não utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI)
(xviii) Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda	
IV. Área para destinação final de resíduos	(xix) Inexistência de impermeabilização em geomembrana na área do aterro
(xx) Equipe e equipamento insuficiente para a coleta e transporte de RCC e RV	
(xxi) Inexistência de área para destinação adequada de RCC	
V. Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos	(xxii) Existência de pontos viciados com descarte clandestino de RCC e RV
(xxiii) Inexistência de ação para a antiga área utilizada para a disposição de RCC e RV	
(xxiv) Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC por parte da prefeitura	
(xxv) Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto	
VI. Resíduos de Serviços de Saúde	(xxvi) Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde
(xxvii) Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde	
(xxviii) Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento dos RSS	

Item	Carência
VII. Resíduos com Logística Reversa	(xxix) Armazenamento inadequado dos resíduos pneumáticos coletados (xxx) Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória
VI. Institucionais	(xxxi) Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos (xxxii) Campanhas e programas de educação ambiental insuficiente
VII. Sustentabilidade Econômica do Sistema	(xxxiii) Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.8.2.2 Objetivos geral e específicos

O objetivo geral para o eixo de resíduos sólidos é alcançar a universalização plena dos serviços de limpeza urbana e garantir a gestão integrada dos resíduos sólidos, assegurando um serviço de qualidade à toda população, abrangendo as áreas urbanas e rurais.

Dessa forma, visando alcançar os objetivos enunciados e fundamentado nas carências anteriormente enunciadas, medidas deverão ser implementadas ao longo da vigência do PMSB, tanto de cunho estrutural quanto não estrutural.

Sendo assim, como objetivos específicos, preconiza-se:

- Ampliar e melhorar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos;
- Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos (varrição, capina, poda e demais serviços complementares);
- Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida;
- Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC;
- Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária;
- Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde pública;
- Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município;
- Garantir a exequibilidade dos serviços com quadro de funcionário adequado, evitando custo excessivo com horas extras;

- Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos;
- Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória);
- Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município;
- Criar instrumentos normativos voltados a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos;
- Adequar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

8.8.2.3 Proposições e Metas

Conforme apresentado anteriormente, com base nas demandas apresentadas e nas carências identificadas, são propostas na Tabela 8.52 as alternativas para melhorias nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Lagoa da Prata. Para cada proposição foram estabelecidas metas de atendimento nos prazos Emergencial, Curto, Médio e Longo. Algumas proposições devem ser contínuas, ou seja, a partir de sua implantação devem ser mantidas por todo o horizonte de planejamento do Plano, uma vez que foram consideradas como essenciais para a manutenção da qualidade e eficiência dos serviços prestados (Tabela 8.52).

Execução:



Realização:



Tabela 8.52 – Proposições e metas relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Ampliar e melhorar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos	(i) Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades (ii) Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD (vii) Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município	Implantar a coleta de RSD nas áreas não: (a) Mapear a rota de coleta e elaborar o planejamento da mesma com a definição de setores e frequências; (b) Redefinir a rotina de trabalho da equipe e a disponibilidade dos equipamentos de coleta; (c) Ampliar o sistema de coleta domiciliar de forma a atender a demanda de RSD em 2020.				
Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos (varrição, capina, poda e demais serviços complementares)	(xiii) Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda	Otimizar os serviços de limpeza pública nas zonas urbanas do município: (a) Redefinir as equipes de varrição, realizando a distribuição de funcionários de acordo com as necessidades das áreas; (b) Planejar e mapear as atividades de capina, varrição e poda de acordo com as necessidades das áreas.				
Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida	(ix) Inexistência de coleta seletiva por parte da Prefeitura no Municipal (x) Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis (xi) Melhorias nas instalações da ASCALP (xii) Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta seletiva	Ampliar as atividades da Associação de catadores de materiais recicláveis do município: (a) Associar catadores de materiais recicláveis isolados existentes no município junto à Associação; (b) Capacitação dos catadores da associação; (c) Implantação de área de triagem com capacidade de atender a todo município. Implantar a coleta seletiva no município como um todo: (a) Elaboração de planejamento para início da coleta; (c) Aquisição ou locação de equipamento para realização da coleta de materiais recicláveis; (d) Contratação de funcionários para coleta; (e) implantar a coleta seletiva.				
Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC	(xx) Equipe e equipamento insuficiente para a coleta e transporte de RCC RV (xxi) Inexistência de área para destinação adequada de RCC (xxii) Existência de pontos viciados com descarte clandestino de RCC e RV (xiii) Inexistência de ação para a antiga área utilizada para a disposição de RCC e RV (xxiv) Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC por parte da prefeitura	Implantar coleta de RCC: (a) Disponibilização de área para armazenamento dos RCC coletados; (b) Solicitar autorização ambiental de funcionamento; (c) elaborar planejamento de coleta de RCC. Implantação de Unidade de reciclagem de RCC por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária	(xxv) Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto	Implantação de Ecopontos para recebimento de pequenos volumes de resíduos descartados pela população: (a) Disponibilização de áreas para armazenamento; (b) Solicitar autorização ambiental de funcionamento; (c) Construir estruturas necessárias; (d) Contratar funcionários para os locais.				
Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde pública	(xxvi) Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde (xxvii) Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento dos RSS	Construir abrigos de resíduos nas unidades de saúde que ainda não possuem estrutura adequada				

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória	(xxix) Armazenamento inadequado dos resíduos pneumáticos coletados (xxx) Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória	Cadastrar estabelecimentos/empreendimentos que geram resíduos com sistema de logística reversa obrigatória (produtores rurais e indústrias) e acompanhar o cumprimento, por parte desses, dos acordos setoriais estabelecidos.				
Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município	(xix) Inexistência de impermeabilização em geomembrana na área do aterro	Adequação do aterro controlado para tornar aterro sanitário				
	(xxi) Inexistência de área para destinação adequada de RCC	Implantação de Unidade para reaproveitamento de RCC, por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
	(xxv) Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto (xviii) Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda	Elaborar o plano de encerramento do aterro controlado do município: (a) executar estudos para qualificar o impacto ambiental na área; (b) elaborar o projeto de monitoramento e recuperação da área.				
Garantir a exequibilidade dos serviços com quadro de funcionário adequado, evitando custo excessivo com horas extras	(viii) Alterações nos turnos de trabalho das equipes de coleta (xiv) Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de varrição (xv) Controle de ponto ineficiente (xvi) Inexistência de fiscalização	Implantar um sistema de controle de ponto eficiente: (a) determinar que os funcionários se apresentem na prefeitura na entrada/saída; (b) Implantar equipamento para distribuição e recolhimento dos funcionários nos postos de trabalho; (c) Implantar fiscalização efetiva das atividades, inclusive com veículo para possibilitar que o fiscal percorra várias equipes; (d) Desenvolver programa de incentivo aos funcionários.				
Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos	(xvii) Não utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI)	Disponibilizar os equipamentos de proteção individual (luvas, óculos de segurança, protetores auriculares, bactericidas, uniformes e botas) a todos os funcionários alocados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, inclusive dos cooperados.				
Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória)	(vi) Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta (xxvii) Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde	Realizar treinamentos temáticos contínuos com os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados				
Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município	(iii) Acondicionamento inadequado dos RSD (iv) Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD (xxxii) Campanhas e programas de educação ambiental insuficiente	Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município, buscando informar sobre o gerenciamento de resíduos no município e incentivar a não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.				
Criar instrumentos normativos voltados a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	(v) Inexistência de procedimentos para a coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos	Criar normas com os procedimentos a serem tomados pela população e empreendedores, relacionadas à limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, como definição de grandes geradores, formas de gerenciamento dos resíduos, deveres dos munícipes, condutas a serem adotadas, entre outros.				
	(xxxi) Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos	Ampliar a fiscalização e cumprimento das normas estabelecidas: (a) Estabelecimento de procedimentos para fiscalização; (b) Contratação de fiscal.				
Adequar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	(xxxiii) Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Ampliar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, de forma a arrecadar recursos para pagamento das despesas relacionadas à esses serviços.				

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.8.2.4 Proposição de indicadores

Para avaliar e monitorar o desempenho do município quanto ao manejo de resíduos sólidos e à limpeza urbana, foram estabelecidos indicadores que visam traduzir o índice de atendimento desses serviços e quantificar a geração de resíduos, sejam eles domésticos, públicos, de construção civil ou de saúde. Foram também selecionados indicadores que demonstram a adequação do município à PNRS, como o índice de reaproveitamento dos resíduos e a inclusão de catadores no sistema de coleta, entre outros que, juntos, permitem identificar as melhorias a serem implementadas no sistema.

Os indicadores selecionados foram divididos em Geração, Acesso aos Serviços, Atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos e Financeiros, e estão apresentados na Tabela 8.53.

Execução:



Realização:



Tabela 8.53 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
Geração				
Índice de geração de resíduos sólidos domésticos per capita	Acompanhar os índices de geração de resíduos da população do município	Quantidade total de RSU gerados por dia / Nº total de habitantes	Kg/hab/dia	Semestral
Índice de geração de resíduos serviços de saúde (RSS) per capita	Acompanhar os índices de geração de RSS no município	Quantidade total de RSS gerados/ Total de leitos do município	Kg/leito/dia	Semestral
Índice de geração de resíduos sólidos inertes (RSI) e da construção civil (RCC)	Acompanhar os índices de geração de RSI e RCC no município	Quantidade total de RSI e RCC gerados / Nº total de obras e indústrias	Kg/estabelecimento.dia	Semestral
Acesso aos serviços				
Índice do serviço de varrição das vias	Quantificar as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto eventualmente mecanizada	(Extensão (Km) de vias pavimentadas varridas x 100) / Extensão total de vias pavimentadas	%	Anual
Índice total do serviço de coleta regular	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares. Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação de melhorias nos sistemas de coleta domiciliar	(Nº total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios	%	Anual
Índice urbano do serviço de coleta regular		(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos	%	
Índice total do serviço de coleta seletiva	Quantificar os domicílios atendidos por coleta seletiva domiciliar dos resíduos recicláveis. Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação de melhorias nos sistemas de coleta seletiva	(Nº total de domicílios atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios	%	Anual
Índice urbano do serviço de coleta seletiva		(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos	%	
Índice de satisfação de frequência de coleta	Quantificar a população atendida pelo serviço de coleta domiciliar menos de 2 vezes, considerando-se como frequência adequada a coleta que atende a uma determinada área duas vezes ou mais por semana.	(População atendida com frequência adequada pelo serviço de coleta de RSD x 100) / População total do município	%	Trimestral
Atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos				
Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos domiciliares	(Quantidade total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100) / Quantidade total de resíduos sólidos coletados	%	Semestral
Índice de reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Inertes (RSI) e Resíduos da Construção Civil (RCC)	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos RSI e RCC	(Total de RSI e RCC reaproveitados x 100) / Total de RSI e RCC coletados	%	Semestral
Taxa de Inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do município	Acompanhar os números de pessoas que têm sua renda oriunda da reciclagem dos resíduos e auxiliar no fomento desta atividade	(Nº de catadores incluídos nas atividades propostas pelo município / Total de catadores no município) x 100	%	Anual
Volume de resíduos comercializados pelas cooperativas de reciclagem	Verificar quais são os índices de reciclagem do município. Análises gravimétricas dos resíduos sólidos indicariam qual seria o índice ideal	(Total de resíduos comercializados pelas cooperativas / Total de resíduos encaminhados para a disposição final) x 100	%	Anual

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
Índice de tratamento adequado dos RSU	Quantificar o percentual de RSU tratados adequadamente	Quantidade de RSU tratados / Quantidade Total de RSU gerados	%	Anual
Taxa de resíduos úmidos valorizados	Quantificar a parcela dos RSU valorizados por processo de compostagem ou outro qualquer.	(Total de resíduos valorizados x 100) / Total de resíduos coletados no município	%	Anual
Financeiros				
Sustentabilidade financeira dos serviços relacionados ao manejo de resíduos	Verificar a auto-suficiência financeira do município com o manejo de resíduos sólidos urbanos	(Receita arrecadada com o manejo de resíduos sólidos / Despesa total da Prefeitura com o manejo de resíduos) x 100	%	Semestral
Índice de despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU	Comparar as despesas realizadas com contratação de terceiros para execução de serviços de manejo de RSU, em relação às despesas totais para este fim	(Despesa da Prefeitura com empresas contratadas / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100	%	Mensal
Custo unitário médio dos serviços de varrição	Quantificar o custo médio dos serviços de varrição	Despesa total da prefeitura com serviço de varrição/ Extensão total de sarjeta varrida	R\$ / Km	Mensal
Índice do custo do serviço de varrição	Comparar os custos dos serviços de varrição em relação ao custo total com o manejo de resíduos sólidos	(Despesa total da prefeitura com serviço de varrição/ Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100	%	Mensal
Índice do custo de serviço de coleta	Comparar os custos dos serviços da coleta, em relação ao custo total com o manejo de resíduos sólidos	(Despesa total da prefeitura com serviço de coleta / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100	%	Mensal
Gerenciais				
Índice de frequência de acidente de trabalho	Apontar os índices de acidentes de trabalhos com afastamento de mais de 15 dias, em um determinado período do serviço de limpeza urbana do município e indicar quantos acidentes para cada milhão de horas trabalhadas	(Número de acidentes com afastamento de mais de 15 dias / Homens horas trabalhadas) x 1.000.000	Nº acidentes / milhão de horas	Mensal
Índice de desempenho da coleta de RSU	Acompanhar o desempenho dos serviços de coleta de RSU. Portanto, semestralmente deve ser feita entrevistas com 5% da população total do município. Cada munícipe deve avaliar o serviço de coleta de RSU em (Muito Bom), (Bom), (Satisfatório), (Regular) e (Insatisfatório)	Aplicar a seguinte pontuação: Muito Bom - 10, Bom -8, Satisfatório – 6, Regular – 3, e Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados.	Resultado: 9 a 10 – Muito bom; 7 a 8 – Bom; 5 a 6 – Satisfatório; 2 a 4 – Regular; 0 a 1 - Insatisfatório	Semestral
Gasto por habitante ano	Quantificar o gasto anual por habitante com o sistema de limpeza urbana do município.	Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do município	R\$ / habitante	Anual

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.8.2.5 Hierarquização das Áreas de Intervenção

A hierarquização proposta neste PMSB para os serviços de limpeza urbana tem por objetivo identificar as áreas de intervenção prioritária, onde se verificam as maiores carências em relação ao acesso aos serviços em questão. Para isso, foram selecionados cinco serviços considerados essenciais para assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, de modo a evitar riscos à saúde pública e minimizar os impactos ambientais.

São eles:

Coleta Domiciliar (CD) – Serviço responsável por coletar e transportar até o local de destinação final os resíduos de origem doméstica.

Dessa forma, cada região pode ser atendida com frequência variada na coleta domiciliar, sendo:

Sem atendimento: 0 vezes;

Com coleta semanal: 1 vez por semana;

Com coleta bissemanal: 2 vezes por semana;

Com coleta alternada: 3 vezes por semana;

Com coleta diária: 6 vezes por semana.

Portanto, de acordo com a frequência de atendimento da região, os resíduos podem ou não ser descartados pela população em locais inadequados. Considera-se que quando a região é atendida com coleta alternada ou diária existe uma maior predisposição da população em encaminhar os resíduos de origem doméstica para a coleta domiciliar convencional. Já quando a região é atendida semanalmente ou bissemanalmente, a possibilidade dos munícipes descartarem seus resíduos em áreas ou logradouros públicos é maior, considerando que, no período entre os dias de coleta, os resíduos começam a exalar cheiro e atrair insetos. Nesse cenário, a

população tende a descartar os resíduos inadequadamente, procurando livrar-se de qualquer maneira dos transtornos causados por eles.

No caso de regiões ou localidades onde inexistente o atendimento pelo serviço de coleta domiciliar, a população certamente tende a descartar os resíduos de qualquer maneira.

Assim, para cálculo do Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana (I_{ASLU}) proposto neste PMSB, com vistas à hierarquização das áreas de intervenção prioritária, adotam-se os seguintes pesos:

Peso 0 – Sem acesso aos serviços de coleta domiciliar;

Peso 0,33 – Com frequência igual a uma vez por semana ou quinzenal;

Peso 0,66 – Com frequência de coleta bissemanal;

Peso 1 – Com frequência igual ou superior à alternada.

Coleta Seletiva (CS) – Serviço responsável por coletar e transportar, até uma Unidade de Triagem, os materiais potencialmente recicláveis.

Ainda que atualmente o município de Lagoa da Prata não tenha iniciativa voltada para a coleta seletiva, 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 desta coleta será prevista como uma das ações do Plano.

Portanto, para o cálculo do I_{ASLU} , será considerada a frequência de atendimento pelo serviço de coleta seletiva, adotando-se os seguintes pesos:

Peso 0 – Área não atendida pelo serviço de coleta seletiva;

Peso 0,5 – Área parcialmente atendida pelo serviço de coleta seletiva;

Peso 1 – Área satisfatoriamente atendida pelo serviço de coleta seletiva.

Varição de Vias e Logradouros Públicos(VV) – Atividade de limpeza pública cuja principal função é o recolhimento de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, detritos e outros.

A variação de vias e logradouros públicos, ao contrário dos serviços de coleta, não é demandada em todo o território municipal, a exemplo de algumas áreas rurais que não apresentam vias pavimentadas. No entanto, nos locais onde os serviços são necessários, os mesmos devem ser realizados de modo satisfatório. Conforme identificado no diagnóstico deste PMSB, tais serviços são hoje limitados e atendem parcialmente a demanda municipal.

Portanto, para cálculo do I_{ASLU} será considerada a necessidade de atendimento pelo serviço, adotando-se os seguintes pesos:

Peso 0 – Área carente de atendimento;

Peso 0,5 – Área parcialmente carente de atendimento;

Peso 1 – Área não carente de atendimento*.

* As áreas não carentes de atendimento podem ser aquelas onde o serviço de variação é satisfatoriamente prestado ou aquelas que não demandam os serviços (a exemplo de áreas rurais).

Serviços Complementares (SC) – Compreende todos os serviços de conservação e zeladoria municipal, tais como: poda, capina, conservação de áreas ajardinadas, coleta de objetos volumosos, coleta de entulho, caiação e outros.

Os serviços complementares de limpeza urbana são de suma importância para a conservação da região, principalmente no tocante ao recolhimento de resíduos depositados irregularmente em locais públicos, evitando riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais.

Para cálculo do I_{ASLU} proposto, será considerado se a região carece ou não acesso desse tipo de serviço, adotando-se os seguintes pesos:

Execução:



Realização:



Peso 0 – Área carente de atendimento;

Peso 0,5 – Área parcialmente carente de atendimento;

Peso 1 – Área não carente de atendimento*.

* As áreas não carentes de atendimento por serviços complementares podem ser aquelas onde o serviço é satisfatoriamente prestado ou aquelas que não demandam os serviços (a exemplo de áreas rurais).

Acesso a ecoponto (E) – Os ecopontos são unidades estrategicamente alocadas dentro da cidade para que a população em geral possa dispor uma pequena quantidade de resíduo de construção civil, resíduos volumosos ou aqueles que fazem parte da logística reversa (pneus, eletroeletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas, óleos lubrificantes), evitando assim o seu descarte inadequado.

Ainda que atualmente o município de Lagoa da Prata não tenha ecopontos, esse serviço será considerado na composição do índice, haja vista o horizonte de 20 anos deste PMSB e que a implantação dos mesmos será prevista como uma das ações do Plano.

Para cálculo do I_{ASLU} proposto será considerado se a região carece ou não desse equipamento público, adotando-se os seguintes pesos:

Peso 0 – Área carente de ecoponto(s);

Peso 0,5 – Área parcialmente carente de ecoponto(s);

Peso 1 – Área não carente de ecoponto(s)*.

* As áreas não carentes de ecoponto(s) podem ser aquelas onde os mesmos se apresentam em número satisfatório ou aquelas que não os demandam.

Execução:



Realização:



I_{ASLU} – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana

Para o cálculo final do I_{ASLU} foram atribuídos pesos para todos os indicadores previamente apresentados, de acordo com o grau de importância de cada um deles em relação aos demais. Nesse quadro, ao serviço de coleta domiciliar – classificado como uma atividade essencial – foi conferido um maior grau de importância (peso 0,4), seguido da coleta seletiva (peso 0,25), dos serviços de varrição de vias e logradouros (peso 0,15) e, com mesmo grau, dos serviços complementares e ecopontos (peso 0,1 cada). A pontuação final do I_{ASLU} varia de 0 a 1 e se refere, respectivamente, à pior e à melhor condição de acesso aos serviços em questão.

Dessa forma, tem-se a seguinte equação:

$$I_{ASLU} = (CD \times 0,4) + (CS \times 0,25) + (VV \times 0,15) + (SC \times 0,1) + (E \times 0,1)$$

Na Tabela 8.54 são apresentados os índices de acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos bairros/localidades do município de Lagoa da Prata.

Execução:



Realização:



Tabela 8.54 – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana por Bairro/Localidade de Lagoa da Prata

Bairro/Localidade	Acesso				Ecopontos	I _{ASLU}
	Coleta domiciliar	Coleta seletiva	Varição de vias	Serv. compl.		
Área Urbana						
Centro	1	0,5	0,5	0,5	0	0,650
Américo Silva	1	0,5	0	0,5	0	0,575
Gomes	1	0,5	0	0,5	0	0,575
Marília	1	0,5	0	0,5	0	0,575
Nossa Senhora das Graças	1	0,5	0	0,5	0	0,575
Paraíso	1	0,5	0	0,5	0	0,575
Sandra Alexandrina	1	0,5	0	0,5	0	0,575
Santa Eugênia	1	0,5	0	0,5	0	0,575
Buritis	1	0	0	0,5	0	0,450
Chico Miranda	1	0	0	0,5	0	0,450
Cidade Jardim	1	0	0	0,5	0	0,450
Coronel Luciano	1	0	0	0,5	0	0,450
Distrito Industrial	1	0	0	0,5	0	0,450
Ernestina Bernardes	1	0	0	0,5	0	0,450
Etelvina Miranda	1	0	0	0,5	0	0,450
Guadalupe	1	0	0	0,5	0	0,450
Mangabeira	1	0	0	0,5	0	0,450
Maria Fernanda	1	0	0	0,5	0	0,450
Maria Fernanda II	1	0	0	0,5	0	0,450
Nascente da Lagoa	1	0	0	0,5	0	0,450
Residencial Ângelo Teodoro	1	0	0	0,5	0	0,450
Santa Helena	1	0	0	0,5	0	0,450
São José	1	0	0	0,5	0	0,450
São Francisco	1	0	0	0,5	0	0,450
Sol Nascente	1	0	0	0,5	0	0,450
Martins Guimarães I	0,66	0	0	0,5	0	0,314
Área Rural						
Martins Guimarães II	0,66	0	1	1	0	0,514
Demais Áreas Rurais	0	0	1	1	0	0,250

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



Como critério de desempate entre as áreas que apresentam mesmo índice, pode ser utilizada a população de cada região, já que regiões com maior número de habitantes geram maior quantidade de resíduos e, conseqüentemente, acarretam maior impacto no meio ambiente, oferecendo maior risco à saúde pública caso seu manejo seja realizado de forma inadequada.

Sendo assim, a Tabela 8.55 apresenta o resultado final da hierarquização das áreas de intervenção prioritária considerando o critério de desempate ora mencionado.

Tabela 8.55– Hierarquização das áreas de intervenção em Lagoa da Prata

Bairro/Localidade	I _{ASLU}	População (2015)	Hierarquização
Demais Áreas Rurais	0,250	727	1º
Martins Guimarães I	0,314	428	2º
Santa Helena	0,450	5.497	3º
Chico Miranda	0,450	3.577	4º
Maria Fernanda	0,450	1.986	5º
São José	0,450	1.497	6º
Sol Nascente	0,450	1.329	7º
Maria Fernanda II	0,450	982	8º
Coronel Luciano	0,450	935	9º
Cidade Jardim	0,450	756	10º
Guadalupe	0,450	742	11º
Mangabeira	0,450	740	12º
Etelvina Miranda	0,450	595	13º
São Francisco	0,450	551	14º
Distrito Industrial	0,450	206	15º
Ernestina Bernardes	0,450	177	16º
Nascente da Lagoa	0,450	149	17º
Buritis	0,450	77	18º
Residencial Ângelo Teodoro	0,450	68	19º
Martins Guimarães II	0,514	158	20º
Marília	0,575	10.215	21º
Américo Silva	0,575	6.950	22º
Gomes	0,575	3.847	23º
Santa Eugênia	0,575	1.407	24º
Sandra Alexandrina	0,575	1.214	25º
Paraíso	0,575	855	26º
Nossa Senhora das Graças	0,575	500	27º
Centro	0,650	4.068	28º

Fonte: COBRAPE (2014)

Cabe ressaltar que a metodologia previamente apresentada caracteriza-se como uma ferramenta de auxílio à decisão. Isto significa que a priorização das áreas de intervenção dependerá, além dos índices encontrados, de outros critérios não contemplados, como a questão das rotas dos caminhões de coleta e da localização de cada área em estudo no território municipal. Dessa forma, apenas através de uma análise integrada desses e de outros fatores, o “decisor” poderá indicar as áreas prioritárias de atendimento, visando à universalização da prestação dos serviços.

8.9 ESTUDO DE CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

8.9.1 Avaliação das demandas

O impacto da urbanização afeta diversos setores, inclusive a drenagem urbana. Toda e qualquer intervenção no meio urbano, que altere a condição natural existente e promova o aumento de superfície impermeabilizada, cria condições favoráveis à ampliação das áreas críticas.

Como consequência da expansão populacional das áreas urbanas, há também o crescimento do número de domicílios, estabelecimentos comerciais, escolas, postos de saúde, dentre outros tipos de ocupação, o que, via de regra, configuram áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas para a malha de drenagem, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d’água.

Conforme apresentado no Produto 2 - “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, atualmente, o município de Lagoa da Prata apresenta baixa densidade populacional, mesmo na Sede, o que em teoria, minimiza os problemas provocados por essa ocupação frente a impermeabilização das áreas e alteração do escoamento superficial. Porém na Sede, o relevo é composto por baixas declividades e áreas planas. Tais fatores levam a maiores suscetibilidades de problemas de alagamento e inundações se o manejo das águas pluviais não for planejado corretamente.

Para eliminar e evitar o surgimento de novas áreas críticas em decorrência da expansão urbana, ações de prevenção devem ser incorporadas na gestão municipal.

8.9.2 Identificação das carências

As carências do sistema de drenagem urbana do município de Lagoa da Prata foram apresentadas no Produto 2 - “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, a seguir essas serão lembradas com o objetivo de embasar o prognóstico.

8.9.2.1 Gestão das bacias de forma desintegrada

A gestão das águas pluviais das bacias tem sido realizada de forma desintegrada e com pouco foco no conjunto das cidades, concentrando-se em problemas pontuais e raramente refletindo-se sobre o desenvolvimento de um planejamento preventivo.

8.9.2.2 Plano Diretor de Drenagem Urbana

Conforme já apresentado, o município de Lagoa da Prata não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, faltando mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas, dos rios e córregos.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como objetivo planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais.

8.9.2.3 Cadastro técnico

Outra carência diagnosticada foi a inexistência de cadastro técnico do sistema de macro e microdrenagem. Dentre outras importâncias, como a manutenção do sistema e a identificação de interferências em projetos e obras de infraestrutura, o cadastro possibilita a verificação da capacidade hidráulica do sistema de drenagem, e conseqüentemente as indicações das possíveis insuficiências.

8.9.2.4 Orçamento para obras no setor de drenagem urbana

A questão orçamentária, isto é, fonte de recursos para investimentos na área de drenagem urbana também é um ponto muito importante que foi diagnosticado como uma das carências. Há previsão de investimentos para drenagem urbana, porém atualmente não há previsão específica para obras no setor no Plano Plurianual.

8.9.2.5 Plano de manutenção

As manutenções do sistema são realizadas de maneira corretiva. O município não possui um plano de manutenção preventiva do seu sistema de drenagem urbana, ficando este vulnerável as falhas e, conseqüentemente, levando a riscos de inundação.

8.9.2.6 Pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada

A ocorrência de pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada surge em certos locais por ausência e/ou insuficiência do sistema de microdrenagem, assim como também pela inexistência da prática sistemática de ações de manutenção do sistema. Para o município de Lagoa da Prata foram identificados os seguintes pontos⁵:

- Ponto 1: Rua Carlos Chagas: Ponto de Alagamento;
- Ponto 3: Rua Arcos: Ponto de alagamento na via;
- Ponto 4: Rua Luís Guadalupe: Ponto de alagamento;
- Ponto 6: Rua Hércio de Castro, Bairro Paradiso: Ponto de alagamento;
- Ponto 7: Rua Máximo Barbosa, Bairro Paradiso: Ponto de alagamento;
- Ponto 11: Rua Paraíba: Ponto de alagamento;
- Ponto 12: Rua Marcio Francisco Rabelo: Ponto de alagamento;

⁵ O detalhamento destes pontos está apresentado no Diagnóstico deste PMSB.

- Ponto 13: Bairro Cidade Jardim: Ponto de alagamento;
- Ponto 14: Avenida do Contorno (Palmeiras): Ponto de alagamento;
- Ponto 15: Rua Tavinho Rezende, Bairro Coronel Luciano: Ponto de enxurrada;
- Ponto 16: Rua Mario Gonçalves Lacerda, Bairro Coronel Luciano: Ponto de enxurrada;
- Ponto 17: Rua Alexandrino de Almeida: Ponto de alagamento;
- Ponto 18: Avenida Sudário Felizardo: Ponto de alagamento;
- Ponto 19: Rua São Paulo esquina com Antenor Chagas Madeira: Ponto de alagamento;
- Ponto 20: Avenida das Palmeiras, orla da Lagoa da Prata: Ponto de alagamento;
- Ponto 21: Avenida José Bernardes Maciel esquina com Rua Antenor Chagas Madeira, Bairro Marília: Ponto de alagamento;
- Ponto 22: Rua Alexandrino Antônio de Almeida com Rua Fernão Dias, Bairro Chico Miranda: Ponto de alagamento;
- Ponto 23: Rua dos Ferroviários: Ponto de alagamento;
- Ponto 24: Rua Paraíba: Ponto de alagamento;
- Ponto 25: Rua Açai: Ponto de enxurrada.

Execução:



Realização:



8.9.2.7 Pontos críticos de inundação

A ocorrência de pontos críticos de inundação pode surgir devido à capacidade de escoamento reduzida dos corpos d'água, como também devido a obstáculos ao escoamento natural das águas, tais como pontes, travessias, entre outros, além do assoreamento com materiais diversos, como entulho e lixo doméstico.

Para o município de Lagoa da Prata foi identificado os seguintes pontos⁶:

- Ponto 2: Avenida Isabel de Castro: Ponto de inundação do Córrego Chico Messias;
- Ponto 5: Avenida Isabel de Castro: Ponto de inundação do Córrego Chico Messias;
- Ponto 8: Avenida Isabel de Castro: Ponto de inundação do Córrego Chico Messias;
- Ponto 9: Avenida Isabel de Castro: Ponto de inundação do Córrego Chico Messias;
- Ponto 10: Avenida Isabel de Castro: Ponto de inundação do Córrego Chico Messias.

8.9.2.8 Defesa Civil

No município de Lagoa da Prata a Defesa Civil foi criada a partir da Lei nº 1.062/2003, porem atualmente o município encontra dificuldade na operacionalização da mesma. Segundo a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC) a atuação da Defesa Civil nos municípios tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil local. A CEDEC ainda salienta ser de grande importância a operacionalização da Defesa Civil municipal, pois é no município que os desastres acontecem e a ajuda externa

⁶O detalhamento desse ponto está apresentado no Diagnóstico deste PMSB

normalmente chega após a resposta imediata. É necessário que a população esteja organizada, preparada, orientada sobre o que fazer e como fazer.

8.9.3 Objetivos geral e específicos

O objetivo geral do PMSB – Eixo Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais é fortalecer a gestão integrada do sistema de drenagem urbana, visando o desenvolvimento do município.

Seus objetivos específicos são:

- Estudar e implementar medidas para eliminar e/ ou reduzir áreas críticas de inundação e /ou alagamento existentes, assim como evitar o aparecimento de novas áreas;
- Estabelecer medidas de controle dos principais pontos críticos (inundações e/ou alagamentos) localizados no município.

Para consolidar, esses objetivos, são propostas as ações estruturais e não estruturais apresentadas a seguir.

8.9.4 Proposições e metas

Para a formulação das ações correspondentes ao Sistema de Drenagem Urbana é de fundamental importância a adoção de um modelo de gestão de águas pluviais, que considere a abordagem sustentável. Três são os fundamentos comumente adotados e que orientam os novos sistemas:

- A bacia hidrográfica deve ser planejada como um todo para controle do volume;
- Novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais;
- As intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos para jusante.

Para se atingir estes fundamentos é primordial a adoção combinada de medidas estruturais e não estruturais, conforme conceitos apresentados a seguir e proposições apresentadas na Tabela 8.56.

8.9.4.1 Medidas estruturais

Também podem ser denominadas medidas estruturais intensivas, e correspondem às obras (estruturas) que visam o escoamento mais rápido das águas pluviais, ou sua retenção em grande escala e pontual, por meio de canalizações, derivações, bacias de detenção e modificações nas seções dos rios e córregos.

Além das ações descritas neste item, há alternativas sustentáveis, que poderão ser consideradas com o objetivo de reduzir o impacto das águas pluviais nas áreas urbanas. Essas alternativas são apresentadas no APÊNDICE I – Ações Estruturais – Tecnologias Complementares.

8.9.4.2 Medidas não estruturais

Correspondem às ações que visam diminuir os danos relacionados ao sistema de drenagem urbana não por meio de obras, mas por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais.

Em geral, as medidas não estruturais são classificadas em: (i) medidas de gestão (planejamento e plano de ação de emergência); (ii) medidas de uso e ocupação do solo (legislação e infraestrutura verde) e (iii) educação ambiental.

Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menores investimentos quando comparada com as medidas estruturais. Porém, exige ações de gestão que muitas vezes esbarram em limitações legais, políticas e institucionais exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

Com relação às ações não estruturais o município de Lagoa da Prata apresenta as seguintes ações:

Execução:



Realização:



- **LEI COMPLEMENTAR Nº 060/2006 dispõem de Plano Diretor**

- Art. 12 Constituem objetivos na área de saneamento ambiental e drenagem pluvial;
- Art. 26 Constituem diretrizes na área do meio ambiente: IX. permitir o asfaltamento das principais vias de escoamento do trânsito; nas demais usar pedras poliédricas ou similares para aumento da permeabilidade, podendo permitir o asfaltamento das mesmas, desde que sejam dotadas de sistema de captação das águas pluviais e dando uma destinação para a água captada;
- Art. 27 Constituem diretrizes na área de expansão urbana: II. preservar a permeabilidade natural dos fundos de vale e a proteção contra a erosão e poluição das cabeceiras de córregos;
- Art. 28 Constituem diretrizes na área de saneamento ambiental e drenagem pluvial;
- Art. 32 Constituem diretrizes na área habitacional: III. assegurar o direito à moradia digna como direito social, ou seja, aquela que dispõe de instalações sanitárias adequadas, que garanta as condições de habitabilidade, e que seja atendida por serviços públicos essenciais, entre eles o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem pluvial, o fornecimento de energia elétrica, a iluminação pública, a coleta de lixo, a pavimentação e o transporte coletivo, com acesso aos equipamentos sociais básicos;
- Art. 44 São metas prioritárias na área do saneamento ambiental e drenagem pluvial;
- Art. 82 Constituem normas de uso e ocupação do solo do Município de Lagoa da Prata o zoneamento da área contida no interior do perímetro urbano e o conjunto de parâmetros urbanísticos aplicáveis às edificações;
- Art. 87 A Zona Residencial 1: A taxa de ocupação máxima na ZR-1 deverá ser igual a 80% e o coeficiente de permeabilidade mínimo igual a 20% (vinte por cento), com os seguintes afastamentos laterais e de fundos;

- Art. 88 As Zonas Residenciais 2 e 3: A taxa de ocupação máxima na ZR-2 deverá ser igual a 80% (oitenta por cento) e o coeficiente de permeabilidade mínimo igual a 20% (vinte por cento) e na ZR-3 a taxa de ocupação máxima deverá ser igual a 90% (noventa por cento) e o coeficiente de permeabilidade mínimo igual a 10% (dez por cento), com os seguintes afastamentos laterais e de fundos;
- Art. 89 A Zona Comercial 1: § 2º A taxa de ocupação máxima para os usos de comércio ou serviços nas ZC-1 é de 90% (noventa por cento), sendo de 10% (dez por cento) o coeficiente mínimo de permeabilidade, mantidos, porém, os afastamentos, alturas máximas e pés-direitos descritos no artigo precedente;
- Art. 91 A Zona Industrial 1: § 1º – A taxa de ocupação máxima na ZI-1 deverá ser igual a 80% (oitenta por cento) e o coeficiente de permeabilidade mínimo igual a 20% (vinte por cento);
- Art. 93 A Zona Industrial 3: § 1º A taxa de ocupação máxima na ZI-3 deverá ser igual a 80% (oitenta por cento) e o coeficiente de permeabilidade mínimo igual a 20% (vinte por cento);
- Art. 95 O Setor Especial 2: § 1º A taxa de ocupação máxima no SE-2 deverá ser igual a 70% (setenta por cento) e o coeficiente de permeabilidade mínimo igual a 30% (trinta por cento), com os seguintes afastamentos laterais e de fundos; § 4º Havendo interesse do poder público em fazer uso de pavimentação impermeável em alguma via pública no SE-2, os Conselhos Municipais da Cidade e de Defesa e Conservação do Meio Ambiente - CODEMA deverão, obrigatoriamente, ser ouvidos e apresentar suas opiniões sobre o assunto;
- Art. 96 O Setor Especial 3: § 1º II. Taxa de ocupação não superior a 60% (sessenta por cento) e o coeficiente de permeabilidade mínimo de 40% (quarenta por cento); § 2º - Havendo interesse do poder público em fazer uso de pavimentação impermeável em alguma via pública no SE-3, os Conselhos Municipais da Cidade e de Defesa e Conservação do Meio Ambiente - CODEMA deverão, obrigatoriamente, ser ouvidos e apresentar suas opiniões sobre o assunto;

- Art. 134 Em qualquer edificação, o terreno será preparado para permitir o escoamento das águas pluviais, incluindo as provenientes das coberturas, marquises, balanços e balcões, dentro dos limites do lote;
- Art. 135 Os lotes em declive ou que possuïrem uma cota inferior à menor cota da sarjeta correspondente à sua testada, somente poderão extravasar águas pluviais para os lotes inferiores, quando não for possível seu encaminhamento para a rede pública de esgoto pluvial ou para as sarjetas.

Essas são medidas importantes, mas precisam ser revisadas e complementadas com objetivo de obter diretrizes efetivas articuladas com a gestão municipal.

A Tabela 8.56 apresenta para cada uma das carências relatadas anteriormente, as respectivas e os respectivos horizontes de planejamento correspondentes.

A estimativa prevista de custos para as ações e proposições apresentadas na Tabela 8.56 assim como as fontes de recursos serão apresentados no Produto 4 – “Programa, Projetos e Ações”.

Execução:



Realização:



Tabela 8.56 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Estudar e implementar medidas para eliminar e/ ou reduzir áreas críticas de inundação e /ou alagamento existentes, assim como evitar o aparecimento de novas áreas.	a) Gestão desintegrada /Deficiências na estrutura executiva e gerencial do sistema de drenagem	Contratação de Estudo do Modelo de Gestão para o Sistema de Drenagem	■			
	b) Cumprimento efetivo da Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo no município	Implantação e fiscalização de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano	■			
	c) Ausência de Plano Diretor de Drenagem	Contratação do Plano Diretor de Drenagem	■			
	d) Ausência de Cadastro Técnico do sistema de macro e microdrenagem	Contratação de Cadastramento do Sistema de Captação e Drenagem das Águas Pluviais		■		
	e) Inexistência de previsão específica no PPA de orçamento para obras no setor de drenagem	Inclusão no Plano Plurianual do município previsão específica de orçamento		■	■	■
	f) Ausência de Plano de Manutenção	Elaboração do Plano de Manutenção do sistema de captação e drenagem de águas pluviais	■			
		Implantação do Plano de Manutenção do sistema de captação e drenagem de águas pluviais		■	■	■
	g) Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos		■	■	
		Contratação de projetos básicos e executivos		■	■	
	h) Pontos críticos de inundação	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos		■		
Contratação de projetos básicos e executivos			■			
i) Dificuldade na operacionalização da Defesa Civil	Elaboração do Manual de emergências e contingências		■			
Estabelecer medidas de controle dos principais pontos críticos (inundações e/ou alagamentos) localizados no município	g) Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Implantação das obras de microdrenagem		■	■	
		h) Pontos críticos de inundação	Implantação das obras de macrodrenagem		■	

Fonte: COBRAPE(2014)

8.9.5 Proposição de indicadores

Com relação à avaliação do sistema de drenagem propõe-se a utilização dos seguintes indicadores de drenagem:

8.9.5.1 Microdrenagem

a) Institucionalização

- Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;
- Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;
- Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;
- Existência de monitoramento de chuva;
- Registro de incidentes envolvendo microdrenagem.

b) Cobertura

- Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas de lobo);
- Extensão total de ruas do Município (km).

c) Eficiência

- Número de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de vias, refluxo pelos PVs e Bls);
- Número de dias com chuva no ano;
- Número de pontos de alagamento (extensão (m), área (m²), tempo de permanência (horas) e profundidade (m³).

Execução:



Realização:



d) Gestão

- Número de bocas de lobo limpas;
- Total de bocas de lobo;
- Total de recursos gastos com microdrenagem;
- Total alocado no orçamento anual para microdrenagem.

8.9.5.2 Macro drenagem

a) Institucionalização

- Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;
- Existência de plano diretor de drenagem urbana;
- Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;
- Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão);
- Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem.

b) Cobertura

- Extensão de intervenções na rede hídrica do município;
- Extensão da rede hídrica do município.

c) Eficiência

- Número de dias com incidentes na rede de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc)
- Número de dias com chuva no ano.

Execução:



Realização:



d) Gestão

- Total aplicado na limpeza de córregos/estruturas de macrodrenagem em geral;
- Total de recursos alocados para macrodrenagem.

8.9.5.3 Cálculo do Indicador

Na Tabela 8.57 e Tabela 8.58 são apresentados os indicadores de microdrenagem e macrodrenagem, respectivamente. Para obtenção das notas, cada indicador deverá ser avaliado conforme descrição constante nas referidas tabelas.

Os índices de institucionalização, cobertura, eficiência e gestão são o resultado da soma das notas dos seus respectivos indicadores, totalizando nota máxima de 2,50 cada. A soma dos quatro índices totaliza a nota máxima para cada sistema de drenagem (micro e macro), cujo valor é igual a 10,00.

Os indicadores referentes ao índice de institucionalização, por exemplo, receberão nota zero caso inexistentes, ou nota 0,5 caso existentes. Já as notas dos indicadores referentes aos índices de cobertura, eficiência e gestão serão obtidas de acordo com os cálculos apresentados nas tabelas.

A soma dos quatro índices totaliza a nota final para a microdrenagem e para a macrodrenagem do município. A média das duas notas – (nota micro + nota macro)/2 –, com valor máximo igual a 10,00, representa a nota final para o sistema de drenagem como um todo.

Recomenda-se que os indicadores sejam calculados anualmente, a partir das informações relativas às atividades executadas no ano anterior. O objetivo é manter esses valores sempre atualizados.

Tabela 8.57 – Indicadores dos serviços de microdrenagem

INDICADORES	MICRODRENAGEM	VALOR
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1 Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;	0,5
	I2 Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;	0,5
	I3 Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;	0,5
	I4 Existência de monitoramento de chuva;	0,5
	I5 Registro de incidentes envolvendo microdrenagem.	0,5
COBERTURA	C1 Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas de lobo);	$2,50 \frac{C1}{C2}$
	C2 Extensão total de ruas do Município (km).	
EFICIÊNCIA	S1 Número de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de vias, refluxo pelos PVs e BIs);	$2,50 \left(1 - \frac{S1}{S2}\right)$
	S2 Número de dias com chuva no ano.	
GESTÃO	G1 Número de bocas de lobo limpas	$2,50 \left(1 - \frac{G1}{G2}\right)$
	G2 Total de bocas de lobo;	
	G3 Total de recursos gastos com microdrenagem;	$\left(1 - \frac{G3}{G4}\right)$
	G4 Total alocado no orçamento anual para microdrenagem.	

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

Tabela 8.58 – Indicadores dos serviços de macrodrenagem

INDICADORES	MACRODRENAGEM	VALOR
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1 Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;	0,5
	I2 Existência de plano diretor de drenagem urbana;	0,5
	I3 Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;	0,5
	I4 Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão);	0,5
	I5 Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem.	0,5
COBERTURA	C1 Extensão de intervenções na rede hídrica do município;	$2,50 \frac{C1}{C2}$
	C2 Extensão da rede hídrica do município.	
EFICIÊNCIA	S1 Número de dias com incidentes na rede de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solopamento de margem etc.);	$2,50 \left(1 - \frac{S1}{S2}\right)$
	S2 Número de dias com chuva no ano.	
GESTÃO	G1 Total aplicado na limpeza de córregos/estruturas de macrodrenagem em geral;	$2,50 \left(1 - \frac{G1}{G2}\right)$
	G2 Total de recursos alocados para macrodrenagem.	

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

8.9.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a apresentação da hierarquização das áreas de intervenção prioritária foram consideradas três classificações:

- Pontos críticos que apresentam residências e/ou vias afetadas por inundação e/ ou alagamento;
- Pontos críticos que apresentam problemas de drenagem urbana e processo erosivo;
- Pontos críticos que apresentam problemas de drenagem urbana.

Para o município de Lagoa da Prata a área prioritária para as intervenções no sistema de drenagem se definiram conforme Tabela 8.59.

Execução:



Realização:



Tabela 8.59– Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias - Sede

PONTO CRÍTICO	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
13 Bairro Cidade Jardim	1º
11 Rua Paraíba	2º
7 Rua Máximo Barbosa, Bairro Paradiso	3º
6 Rua Hércio de Castro, Bairro Paradiso	4º
3 Rua Arcos	5º
2 Avenida Isabel de Castro	6º
8 Avenida Isabel de Castro	7º
1 Rua Carlos Chagas	8º
23 Rua dos ferroviários	9º
24 Rua Paraíba	10º
5 Avenida Isabel de Castro	11º
9 Avenida Isabel de Castro	12º
10 Avenida Isabel de Castro	13º
15 Rua Tavinho Rezende, Bairro Coronel Luciano	14º
16 Rua Mario Gonçalves Lacerda, Bairro Coronel Luciano	15º
14 Avenida do Contorno (Palmeiras)	16º
4 Rua Luís Guadalupe	17º
17 Rua Alexandrino de Almeida	18º
18 Avenida Sudário Felizardo	19º
12 Rua Marcio Francisco Rabelo	20º
19 Rua São Paulo esquina com Antenor chagas Madeira	21º
20 Avenida das Palmeiras, orla da Lagoa da Prata	22º
21 Av. José B. Maciel com R. Antenor Chagas Madeira, Bairro Marília	23º
22 R. Alexandrino A. de Almeida com Fernão Dias, bairro Chico Miranda	24º
25 Rua Açai: pontos de enxurrada	25º

Fonte: COBRAPE (2014)

8.10 PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

8.10.1 Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão

8.10.1.1 Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Lagoa da Prata

a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário

Os serviços coletivos de abastecimento de água de Lagoa da Prata são prestados pelo SAAE, sendo 98,2% da população atendida por rede geral de distribuição. O 1,8% restante depende de soluções individuais como captação direta ou subterrânea.

Segundo dados e informações levantados no Diagnóstico deste PMSB (Produto 2), 100% das populações residentes na Sede Municipal e no Distrito Industrial e 73% no Distrito de Martins Guimarães são abastecidas por água tratada e encanada. A qualidade da água é boa, apesar de apresentar alguns resultados desconformes em relação à Portaria Nº 518 de 2004.

Os dados do SNIS (2012) apontam uma perda média de 42,29% no sistema da SAAE, índice elevado que evidencia a existência de vazamentos e ligações clandestinas na rede de distribuição de água.

Contudo, a situação do abastecimento de água no município é boa. Porém, são necessárias algumas melhorias quanto à gestão dos sistemas no município referentes à qualidade da água e a manutenção e regularização da rede. Também, esforços para que haja participação social eficiente, de forma a promover a conscientização da população quanto ao uso da água.

Em relação ao esgotamento sanitário, 100% dos habitantes da Sede Municipal e 73% do Distrito de Martins Guimarães são atendidos por serviços de coleta e tratamento dos esgotos. Entretanto, o restante do município não conta com tal atendimento. Estima-se que, para 2014, o percentual de atendimento atinja 97,8%

da população do município com a operação da ETE da Sede Municipal, que até a data de elaboração deste documento não estava em operação.

As ETEs não estão regularizadas, carecendo de licenças e autorizações, de acordo com cada caso. Também, as condições da ETE do Distrito de Martins Guimarães estão comprometendo a eficiência de tratamento do esgoto.

Com base no cenário atual apresentado, existe a necessidade que o prestador melhore a qualidade dos serviços nas áreas onde ocorrem as deficiências. Recomenda-se a reestruturação do atual modelo de gestão do esgotamento sanitário, por parte da Prefeitura, para que esta possa realizar o planejamento adequado, a manutenção dos sistemas, estudos de soluções para comunidades isoladas, entre outras atividades pertinentes.

b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Em relação à questão dos resíduos sólidos, em Lagoa da Prata, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são executados, em sua maioria, pela Prefeitura Municipal.

Atualmente, a prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares é regular, com atendimento à maior parte da população, conforme exposto no Diagnóstico deste PMSB. Porém, é necessária uma otimização da rota de coleta.

A coleta e o transporte de resíduos de serviços de saúde são terceirizados. O município conta com uma associação de catadores de materiais recicláveis pouco expressiva, que necessita encaminhamentos efetivos que apoiem a estruturação, operacionalização e consolidação da entidade. A disposição dos resíduos no município é adequada, uma vez que conta com um aterro sanitário.

Não há um Plano de Gestão Integrada de Resíduos que contemple um planejamento específico para as atividades de varrição de vias e logradouros públicos, coleta de resíduos da poda, gestão de resíduos da construção civil e de resíduos com logística reversa, incluindo determinações quanto a frequência, abrangência e procedimentos para a realização dos serviços, alinhado com a

demanda municipal. Também, há necessidade de controle das formas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em instituições privadas.

Portanto, recomenda-se que a Prefeitura, diante dos problemas identificados no Diagnóstico deste PMSB, reestruture a gestão deste segmento de forma a proporcionar melhorias onde as atividades e serviços se encontram ainda deficientes, como o de varrição, coleta em áreas rurais, entre outros.

c) Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A delegação da prestação dos serviços de drenagem urbana é mais complicada perante os outros setores do saneamento, sendo o principal fator limitante a obtenção de fontes de investimento e custeio, uma vez que a aplicação de tarifas para esse fim é uma tarefa difícil.

De acordo com Gomes (2005), dos 5.507 municípios do Brasil, 78,7% (4.344 municípios) possuem serviços de drenagem urbana. Destes, 4.317 são de responsabilidade da administração municipal, 10 da administração estadual e 7 a particulares. Já no Estado de Minas Gerais, dentre os 853 municípios existentes, 671 possuem sistemas de drenagem, sendo 659 deles administrados pelo poder público municipal. A maior parte dos municípios que possuem sistemas de drenagem urbana têm setores específicos responsáveis pela sua gestão vinculadas às Secretarias de Obras.

Geralmente, os recursos para drenagem urbana provêm do orçamento municipal. No Estado de Minas Gerais, dos 671 municípios que possuem sistema de drenagem, 473 recebem até 5% do orçamento municipal, enquanto que 131 não dispõem de previsão orçamentária. Sendo assim, o cenário atual da gestão de sistemas de drenagem mostra que, quando existem recursos disponíveis, os mesmos são escassos, seja pela própria falta de recursos ou pela existência de outras prioridades no orçamento municipal. No caso dos recursos da cobrança, as principais formas de financiamento da drenagem urbana são: tarifas atreladas ao abastecimento de água; impostos municipais; taxa relacionada com o escoamento superficial gerado e taxa proporcional à área coberta dos imóveis (GOMES, 2005).

Na área de planejamento, conforme já apresentado no Diagnóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, o município de Lagoa da Prata não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU). O município não dispõe de cadastro técnico de todo seu sistema de drenagem. Sendo assim, faltam mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos corpos d'água do município.

Conforme já apresentado no Diagnóstico deste PMSB, o município de Lagoa da Prata já apresenta problemas no sistema de drenagem urbana, identificados através dos pontos de inundação e/ou alagamento levantados.

A ausência de plano de manutenção dos sistemas, estudos ou avaliações referentes ao zoneamento de riscos de inundação e cadastro técnico do sistema de micro e macro drenagem, dificultam, portanto, uma análise de perspectivas futuras para este segmento do saneamento.

Nesse sentido, recomenda-se que o município fortaleça a atuação do setor responsável, ou até mesmo crie um departamento específico para este segmento, para que se tenham ações planejadas mais efetivas.

É importante salientar que um modelo de gestão para o setor de drenagem urbana deve considerar a integração e a coerência com as diversas políticas urbanas (desenvolvimento urbano, uso do solo, habitação, viário e transportes, habitação, etc.) e com as diferentes esferas territoriais (bacias elementares urbanas, escala municipal, escala metropolitana, bacia hidrográfica, entre outras), além da integração com a concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Execução:



Realização:



8.10.1.2 Quadro geral da situação institucional de Lagoa da Prata perante os quatro eixos do saneamento

Para sintetizar a situação institucional do saneamento no município de Lagoa da Prata, foram avaliados os seus quatro eixos nas seguintes categorias:

- **Operação** – capacidade operacional;
- **Manutenção** – capacidade de executar medidas e ações necessárias para a conservação dos sistemas;
- **Fiscalização** – verificação da prestação dos serviços de modo adequado;
- **Gestão** – atuação dos responsáveis pela prestação dos serviços no gerenciamento, solução de problemas, organização de recursos financeiros e tecnológicos, tomada de decisões, alocação de funcionários, investimentos etc.;
- **Planejamento** – elaboração de estudos, programas e projetos voltados à realização de melhorias nos sistemas;
- **Participação social** – envolvimento da população nas políticas, conselhos municipais e transparência no setor para a população (controle social).

Para a classificação da situação de cada uma das categorias em relação a cada eixo do saneamento, foram determinados os seguintes índices:

- **Bom** – existe um atendimento adequado ou ações efetivas para a categoria;
- **Suficiente** – existe um atendimento adequado para grande parte do município ou algumas ações para a categoria;
- **Regular** – existe um atendimento parcial ou ações pouco efetivas para a categoria;
- **Inexistente** – não existem mecanismos, ações ou atendimento para a categoria;

Na Tabela 8.60 é apresentada, de forma sucinta, a situação institucional de Lagoa da Prata, segundo as informações levantadas no Diagnóstico deste PMSB.

Tabela 8.60 – Situação institucional atual perante aos eixos do saneamento

	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem Urbana
Operação	Bom	Regular	Regular	Regular
Manutenção	Regular	Regular	Regular	Regular
Fiscalização	Suficiente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Gestão	Suficiente	Regular	Regular	Inexistente
Planejamento	Regular	Inexistente	Regular	Inexistente
Participação Social	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Fonte: COBRAPE (2014)

Durante a elaboração do Diagnóstico não foram verificadas ações de fiscalização para constatar se a prestação dos serviços em cada eixo é efetivamente adequada. Mas, tem-se dados e informações levantados *in loco*.

O SAAE possui os recursos necessários para a operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água no município de maneira adequada. Como o índice de atendimento é alto no município, a operação foi classificada como boa. Por outro lado, foi verificado alto índice de desperdício de água e algumas desconformidades relação à Portaria Nº 518 de 2014, desta forma a manutenção foi classificada como regular.

Para o esgotamento sanitário, atualmente, a gestão como um todo foi considerada regular, o que indica a necessidade de ampliação do atendimento, principalmente, para áreas rurais e de ações mais efetivas de tratamento dos efluentes.

Na área de planejamento não foram identificados projetos ou ações significativas que visem melhorias para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento

sanitário. Para os resíduos sólidos, o planejamento precisa ser mais abrangente e mais consolidado.

O eixo da drenagem urbana é o que se encontra mais defasado, pois não apresenta os elementos necessários para uma gestão adequada, as obras de micro e macrodrenagem realizadas não possuem embasamento técnico ou planejamento adequado.

Não foram identificados mecanismos de controle social ou qualquer meio significativo de envolvimento da população para a discussão das questões relativas ao saneamento, o que dificulta a participação social.

Com base nas informações e situações apresentadas e nas diferentes possibilidades e modelos de gestão dos serviços públicos de saneamento (discutidos adiante), cabe ao município avaliar qual a opção mais adequada à sua realidade, sem desconsiderar uma reavaliação dos contratos de concessão já firmados, de modo que o modelo adotado permita a universalização da prestação dos serviços de saneamento e a melhor relação custo-benefício para o município e a população.

8.10.1.3 Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico

Escolher o modelo de gestão adequado à realidade local é o primeiro passo para organizar os serviços de saneamento básico de um município, constituindo uma entidade destinada a coordenar as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão dos serviços, de tal forma que a prestação destes seja executada adequadamente, atendendo aos requisitos legais e às demandas da população.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2011), em razão de seu caráter de cadeia industrial e rede de serviços públicos, existe a possibilidade de desmembramento da operação dos serviços de saneamento básico, entregando cada segmento de serviços a um operador diferente. Por exemplo, o ente para qual fora delegada a operação de abastecimento de água não necessariamente deve prover os serviços de esgotamento sanitário. Até mesmo a operação da rede de

abastecimento de água pode se dar de forma independente do controle das atividades de captação, tratamento e adução de água.

Essa divisão da prestação dos serviços pode ser interessante, sobretudo no caso de municípios pequenos, que dificilmente seriam capazes de arcar com altos investimentos necessários à construção de uma represa, adutora, estação de tratamento de água ou estação de tratamento de esgoto, podendo, em alguns casos, compartilhar esses equipamentos e instalações, ganhando a escala necessária para viabilizá-los economicamente (IPEA, 2011).

Na maioria dos municípios integrantes de regiões metropolitanas (77%), a responsabilidade da prestação é de um prestador regional. Na maior parte do restante dos municípios, a responsabilidade do serviço é de uma empresa de direito público (BRITTO, 2013).

Na Figura 8.14 é apresentado um organograma com as principais formas de prestação de serviço público.

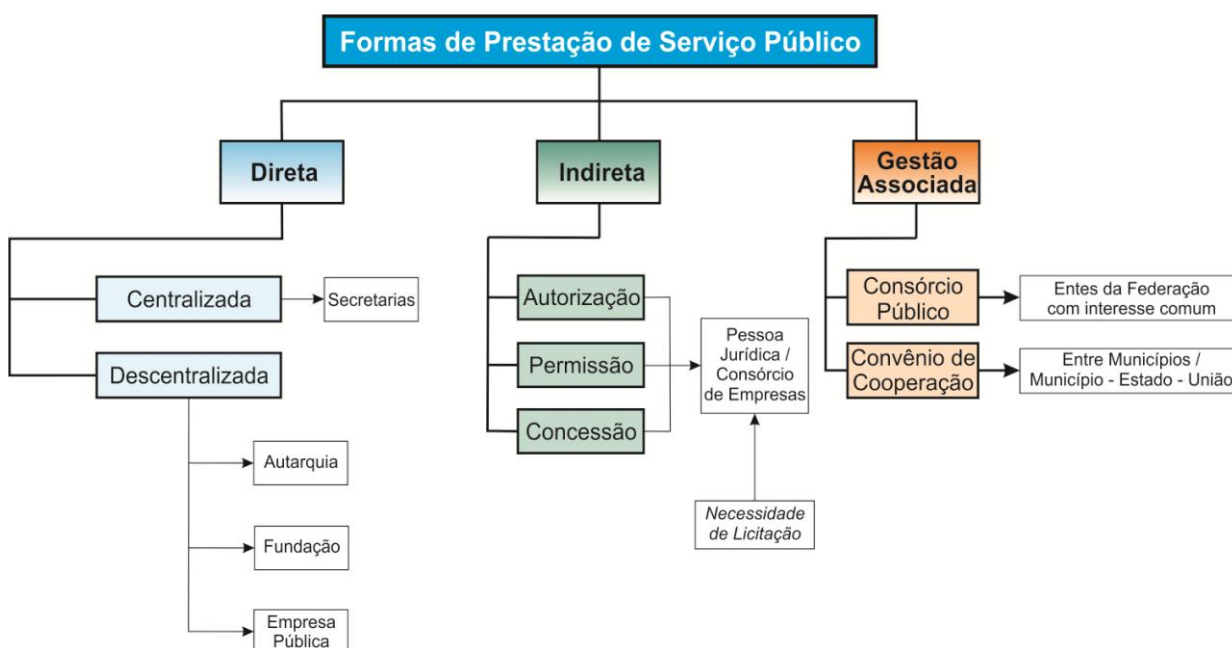


Figura 8.14– Principais Formas de Prestação de Serviço Público

Dentre as principais alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico destacam-se: a Concessão comum; a Parceria Público-Privada; Consórcios Públicos e Autarquias e Departamentos de Secretarias Municipais.

a) Concessões comuns

As concessões comuns de serviços públicos e de obras públicas, tratadas na Lei Federal nº. 8.987/1995, são aquelas em que o poder concedente, a União, os Estados e os Municípios delegam a prestação dos serviços públicos, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A tarifa do serviço público é fixada pelo preço da proposta vencedora da licitação, podendo os contratos prever mecanismos de revisão das tarifas, a fim de manter o equilíbrio econômico-financeiro.

Nesse tipo de gestão, o pagamento do agente privado é realizado com base nas tarifas cobradas dos usuários dos serviços concedidos, ou seja, não são necessários aportes orçamentários regulares do poder público.

b) Parcerias Público-Privadas

A Parceria Público-Privada (PPP), conforme disposto no art. 2º da Lei Federal nº. 11.079/2004, é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

A concessão patrocinada, tratada na Lei nº. 8.987/1995, é aquela em que as tarifas cobradas dos usuários não são satisfatórias para compensar os investimentos realizados pelo parceiro privado. Com isso, o poder público complementa a remuneração do parceiro privado por meio de aportes regulares de recursos orçamentários (contraprestações do poder público).

Já a concessão administrativa é aquela em que não é possível ou conveniente a cobrança de tarifas dos usuários de tais serviços, sendo a remuneração do parceiro

privado integralmente proveniente de aportes regulares de recursos orçamentários do poder público, com o qual o parceiro privado tenha um contrato de concessão.

Sendo assim, em uma PPP, o agente privado é remunerado exclusivamente pelo governo ou por uma combinação de tarifas cobradas dos usuários dos serviços mais recursos públicos, diferentemente da concessão comum. O Contrato de uma PPP não pode ser inferior a R\$ 20 milhões e deve ter duração mínima de 5 anos e máxima de 35 anos, podendo a empresa privada firmar contrato com o governo federal, estadual ou municipal. A contratação deve ser objeto de licitação na modalidade de concorrência.

Em qualquer tipo de concessão poderá o poder concedente intervir na concessão, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentar e legal pertinentes.

c) Consórcios públicos

Os consórcios públicos, tratados na Lei Federal nº. 11.107/2005, são parcerias formadas exclusivamente por entes da federação para a realização de objetivos de interesse comum. Desse modo, é possível amortizar os custos fixos e os investimentos sobre uma base maior de usuários, reduzindo o custo unitário da prestação dos serviços.

Podem ser entidades com personalidade jurídica de direito público (associação pública) ou privado (associação civil). Caso de direito público, são integrantes da administração indireta de todos os entes consorciados; se forem de direito privado, deverão seguir as normas do direito público no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos, prestação de contas e admissão de pessoal, e será regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Os consórcios públicos podem emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente federado consorciado. Contudo, devem receber

recursos financeiros apenas dos entes consorciados, não podendo contratar operações de crédito.

É permitido ao consórcio fazer concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos.

Os consórcios, também, podem ser um instrumento importante na coordenação entre as políticas de saneamento, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e saúde pública, embora a cooperação entre essas áreas dependa mais de um planejamento governamental elaborado do que da formação de novas organizações estatais.

Alguns dos principais benefícios do consórcio público são: ampliação do atendimento aos cidadãos; maior eficiência do uso dos recursos públicos; realização de ações inacessíveis a uma única prefeitura; criação de melhores condições de negociação com os governos estadual e federal e com entidades da sociedade, empresas ou agências estatais.

d) Autarquia Municipal

Diversos municípios criam órgãos próprios para a gestão do saneamento, sendo uma das opções as autarquias.

As autarquias são entes administrativos autônomos, considerados como um prolongamento do poder público, criadas por lei específica, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e atribuições outorgadas na forma da lei, sendo o seu princípio fundamental a descentralização.

Usualmente, são chamados de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), Superintendência de Água e Esgoto (SAE) ou Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE).

De acordo com Brasil (2003), cabe à autarquia, que possui total autonomia jurídica, exercer todas as atividades relacionadas e inerentes à prestação dos serviços de saneamento, a administração, a operação, a manutenção e a expansão dos

Execução:



Realização:



serviços. A integração de todas as atividades em um só órgão torna mais eficiente o processo de gestão e evita o compartilhamento dos poderes, diferentemente do que ocorre no modelo de administração direta.

Para as autarquias são conservados os mesmos privilégios reservados aos entes públicos, tais como a imunidade de tributos e encargos, prescrição de dívidas passivas em cinco anos, impenhorabilidade de bens e condições especiais em processos jurídicos, entre outros. Sendo assim, o principal estímulo para essa decisão é a imunidade tributária atribuída constitucionalmente a essas pessoas de direito público. No entanto, as autarquias também estão sujeitas aos mesmos processos de controle da administração direta, tendo a obrigatoriedade de submeter suas contas e atos administrativos ao Poder Executivo, à Câmara Municipal e aos Tribunais de Contas (BRASIL, 2003).

e) Departamento Municipal

O modelo de gestão por administração direta funciona através do intermédio de um Departamento Municipal, órgão técnico especializado, criado por uma lei de reorganização da administração pública. Este modelo é baseado na distribuição das atividades entre os diversos setores que integram o aparelho administrativo da Prefeitura, com o objetivo de reduzir custos administrativos.

Dessa forma, o Departamento Municipal fica responsável pela execução das atividades inerentes à prestação dos serviços, enquanto outras atividades como a movimentação de pessoal, a aquisição de bens e serviços, a contabilidade e assessoria jurídica são distribuídas para setores já existentes na Prefeitura, apoiando as atividades do Departamento.

Na Tabela 8.61 são demonstradas as diferenças nos principais aspectos das autarquias e departamentos.

Tabela8.61 – Comparação Autarquia x Departamento

Aspectos	Departamentos	Autarquias
Criação e extinção	Lei de organização da administração pública	Lei específica
Personalidade jurídica	Direito público	Direito público
Ordenador de despesas	Prefeito municipal	Diretoria da autarquia
Regime jurídico de pessoal	Quadro da prefeitura estatutário ou CLT	Quadro próprio estatutário ou CLT
Autonomia financeira	Nenhuma	Total
Autonomia administrativa	Compartilhada	Total
Prestação de contas	Tribunal de contas da União	Tribunal de contas do Estado
Tributos	Isento	Isento

Fonte: Adaptado de BRASIL(2003)

f) Estudo sobre modelos de gestão

Em estudo de Heller, Coutinho e Mingot (2006), foram avaliados, comparativamente, os diferentes modelos de gestão do saneamento encontrados nos municípios do Estado de Minas Gerais. Foram analisados 600 municípios, que representam 70% do Estado de Minas Gerais, sendo 1998 o ano de referência.

Para a análise foram utilizados 11 indicadores, sendo os mesmos divididos entre: caracterização do sistema de saneamento, indicadores vitais, sociais e urbanos. Foram analisados os modelos de gestão elencados a seguir e obtidas as seguintes considerações sobre cada um deles:

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

Por fim, o estudo concluiu que o modelo de gestão pelas companhias estaduais, o mais incentivado nos últimos 30 anos, obteve bons índices de cobertura de abastecimento de água e coleta de esgoto, boa eficiência na hidrometração das ligações, racionalização do número de trabalhadores nas atividades fim e bons indicadores operacionais.

Por outro lado, enfatiza um bom desempenho do modelo por meio de autarquia, que se mostrou, se não superior em alguns aspectos, equivalente ao da companhia estadual, o que permite concluir que a proximidade com os usuários e a administração municipal, a integração com outras políticas públicas e a estrutura

administrativa descentralizada, podem compensar os recursos obtidos pela companhia estadual.

8.10.1.4 Regulação e fiscalização dos serviços

É de competência do município (titular) a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento, podendo tais atividades serem exercidas pelo próprio município ou ainda ser autorizada a sua delegação a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, conforme disposto na Lei Federal nº. 11.445/2007.

De acordo com os artigos 14 e 15 da referida Lei, na prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico – aquela em que há um único prestador para vários municípios e uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços – a regulação e a fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade da Federação, com delegação através de convênio de cooperação entre os entes ou ainda, por consórcio de direito público integrado pelos titulares.

Portanto, fica a critério do titular exercer a regulação e a fiscalização diretamente ou delegar tais atividades a uma entidade reguladora estadual ou consorciada.

No Estado de Minas Gerais existe a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) – autarquia especial caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, de personalidade jurídica de direito público, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) – que exerce a atividade de fiscalização, acompanhando as ações da prestadora nas áreas técnica, operacional, contábil, econômica, financeira, tarifária e de atendimento aos usuários. A ARSAE-MG é a entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados pela COPASA.

Portanto, cabe ao município cobrar que a fiscalização por parte da ARSAE seja feita com base nos termos estabelecidos nas normas legais pertinentes. Ademais, a Lei nº. 18.309/2009, que cria a ARSAE/MG, além de estabelecer normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e de dar outras

Execução:



Realização:



providências, estabelece, no inciso XII, art. 6º, que compete à ARSAE/MG manter serviço gratuito de atendimento telefônico para recebimento de reclamações dos usuários.

8.10.2 Formas de financiamento dos serviços de saneamento

Em estudos sobre o saneamento básico, normalmente, é analisada a questão do financiamento com base na disponibilidade de recursos orçamentários e não orçamentários para investimento, em especial através de operações de crédito aos operadores. Contudo, a tarifa cobrada aos municípios é a principal fonte de recursos para cobrir os custos operacionais do sistema e remunerar os empréstimos obtidos junto às organizações de fomento, com a finalidade de ampliação da rede de serviços (IPEA, 2011).

Uma vez que, de acordo com a Constituição Federal, a promoção de programas de saneamento básico é uma obrigação da União, dos Estados e dos Municípios, estes devem participar ativamente no financiamento do setor, de modo a disponibilizar recursos orçamentários e não orçamentários.

Por outro lado, esta é uma área aberta à participação de empresas privadas, que podem ser agentes financeiros dos operadores. Os operadores podem, ainda, se beneficiar dos investimentos oferecidos pelo mercado de capitais, obtendo recursos dos investidores privados com interesse em aplicações de longo prazo. A Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais (COPASA) capta recursos de investidores privados diretamente e é uma das únicas listadas na bolsa de valores oficial do Brasil BM&F Bovespa, juntamente com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e a Sanesalto Saneamento S.A. de São Paulo (IPEA, 2011).

De acordo com o disposto no Manual de Saneamento Básico, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (2012), os serviços de saneamento podem ter diversas formas de financiamento, entre elas estão:

- Cobrança direta dos usuários (taxas ou tarifas) – se bem formulada, esta modalidade pode ser suficiente para arrecadar recursos para financiar os serviços e investimentos em manutenção e expansão;
- Subvenções públicas (orçamentos gerais) – muito utilizada no passado, já foi a modalidade predominante de financiamento dos investimentos e de manutenção dos serviços de saneamento, predominando até os dias de hoje no caso dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de águas pluviais;
- Subsídios tarifários – modalidade que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios em uma mesma região. São recursos integrantes da estrutura tarifária, ou fiscal, quando são provenientes da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas) – alguns Estados utilizam esta modalidade para financiar os investimentos de suas companhias;
- Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos) – foi a modalidade predominante nas décadas de 70 e 80 utilizando recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), sendo retomada mais fortemente a partir de 2006, contando com pequena participação do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social– BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas;
- Concessões e Parcerias Público-Privadas – com ou sem a intervenção do Estado, alguns municípios adotam a concessão a empresas privadas;
- Proprietário do imóvel urbano – a Lei Federal nº. 6.766/1979 transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela infraestrutura em saneamento, basicamente redes e ligações, e, até em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem dos serviços.



8.10.3 Outros mecanismos complementares

8.10.3.1 Controle social e participação da sociedade

Para garantir à sociedade o acesso a informações, à representação técnica e à participação em processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços de saneamento básico, existe um conjunto de mecanismos e procedimentos, chamado de controle social.

Nesse sentido, para que a sociedade possa fiscalizar e monitorar a prestação dos serviços de saneamento básico podem ser criados Conselhos Municipais. No presente caso, um Conselho Municipal de Saneamento, definido como um fórum de discussão permanente, no qual seria estimulado o debate e o fortalecimento da participação da sociedade. O mesmo deve ser criado por Lei Municipal e a participação da população se dá pela representação de segmentos organizados da sociedade, como sindicatos, associação de moradores e de classes, entre outros, de forma paritária com o Poder Público.

Além dos Conselhos Municipais, as Conferências Municipais de Saneamento são outro exemplo de mecanismo com metodologia específica de implantação e forma distinta de incorporação da participação da população. As conferências são fóruns temáticos, periódicos, nas quais os principais problemas do município serão debatidos de forma organizada, delegada e deliberativa, para que possam ser estabelecidas diretrizes gerais para resolução das demandas levantadas nesses fóruns.

8.10.3.2 Efetivação da educação ambiental

De acordo com a Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI, é incumbido ao Poder Público a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

A Lei Federal nº. 9.975/1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, definindo a educação ambiental como “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”.

A Constituição Estadual de 1989 do Estado de Minas Gerais determina, no art. 214, inc. I do §1º que ficasse o Estado incumbido da promoção à educação ambiental, sendo esta regulamentada pela Lei Estadual nº. 15.441/2005.

O Governo do Estado de Minas Gerais possui um programa de educação ambiental que determina diretrizes e princípios, além de linhas de ação, objetivos, ações, estratégias, atores envolvidos e sugestões para a promoção da educação ambiental no Estado.

Além disso, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) elaborou cartilha de educação ambiental que pode auxiliar os municípios na implementação de ações nessa área.

Diante das disposições supracitadas, reiterando as considerações apresentadas no Diagnóstico, fica em evidência a necessidade do Município de Lagoa da Prata por meio da Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente, preparar um projeto de lei, em conformidade com os requisitos legais, para instituir a Política Municipal de Educação Ambiental e enviar à câmara dos vereadores para aprovação.

8.10.3.3 Mecanismos para divulgação do PMSB no município

Os processos de elaboração e implementação de Planos Municipais de Saneamento Básico, para que tenham a eficácia desejada, devem ser democráticos, garantindo transparência e comunicação das informações sobre os serviços prestados, sendo este direito assegurado pela Lei Federal nº. 11.445/2007 que, em seu art. 19, § 5º, diz que “será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem” (BRASIL, 2007).

Nesse contexto, a participação social deve se dar pelo envolvimento de diversos atores e segmentos sociais, de tal forma que estes possam também contribuir e

exigir dos prestadores de serviços a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados.

Um dos grandes desafios desse processo democrático é estabelecer canais de comunicação direta e contínua com os usuários dos serviços de saneamento, levando em consideração que mesmo no atual desenvolvimento dos canais tecnológicos, muitos ainda não possuem acesso aos mesmos ou, ainda, não possuem conhecimento específico para interpretar o que é exposto.

Dessa forma, os mecanismos a serem implementados para divulgação do Plano devem demonstrar de forma clara e objetiva o conteúdo do mesmo, as metas propostas e os resultados alcançados, assegurando o conhecimento da população de maneira íntegra, podendo, para tanto, utilizar-se de alguns indicadores.

Abaixo estão descritas algumas ferramentas para divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa da Prata:

- Capacitação de replicadores: conforme apresentado, o nível de acesso da população a canais de comunicação, como a internet, deve ser levado em consideração para a divulgação do Plano. Uma maneira das informações e estudos do Plano alcançarem toda a população é a capacitação de grupos e/ou indivíduos que possam replicar informações recebidas a um maior número de pessoas. Podem ser realizadas oficinas de capacitação, direcionadas a um público alvo pré-definido (entre 20 e 25 pessoas por oficina), nas quais serão abordados temas como conceitos utilizados no Plano, uso e aplicação dos indicadores utilizados, formas do usuário encaminhar sugestões sobre o Plano, e outras informações pertinentes;
- Divulgação em meios de comunicação de fácil acesso: divulgação de informações periódicas e balanço anual do atendimento às metas propostas no Plano em canais de fácil acesso da população, como jornais expostos nos meios de transporte público, fatura de água/esgoto, carnê de Imposto Predial e Territorial Urbano(IPTU) e outros mecanismos de comunicação já utilizados pela Prefeitura;

- Elaboração e divulgação de cartilha de indicadores: elaboração de um documento em linguagem simples e ilustrado, voltado para a população em geral, explicando os indicadores de maior impacto no dia-a-dia dos usuários dos serviços de saneamento básico, além de uma orientação passo a passo sobre como acessar outras informações na internet e fazer sugestões via internet ou telefone. Uma forma de alcançar boa parte da população é distribuir a cartilha em escolas, centros de saúde, postos de atendimento das secretarias municipais e outros locais que tenham uma grande movimentação da população;
- Elaboração e divulgação de cartazes: elaboração de cartazes com informações sobre o Plano e as metas estabelecidas, a serem expostos em locais de grande movimentação da população, como centros de saúde, pontos de ônibus, escolas, Prefeitura Municipal e outros;
- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados apresentando a ampliação dos sistemas de abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem, demonstrando a conseqüente melhoria dos sistemas existentes;
- Weblink do PMSB: disponibilização de um link no website da Prefeitura Municipal, atualizado periodicamente com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento;
- Audiência Pública Anual: realização de audiência pública anual para apresentação dos resultados alcançados e do andamento das ações do PMSB;
- Relatório anual: elaboração de um relatório técnico anual, apresentando os principais indicadores de monitoramento do Plano e sua evolução ao longo dos anos.

Execução:



Realização:



8.10.3.4 Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos

O Decreto Federal nº. 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece em seu art. 3º que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos princípios da sua articulação com outras políticas públicas e na integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Nesse mesmo contexto, a Política Estadual de Saneamento Básico, instituída pela Lei Estadual nº. 11.720, de 28 de dezembro de 1994, considera a coordenação e a integração das políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento básico com outras inter-relacionadas, assim como a adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, com vistas à preservação e à melhoria da qualidade da água.

A bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento também é um dos fundamentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que estabelece que o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser compatibilizado com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

O Plano Nacional de Saneamento Básico leva em consideração essa adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, estabelecendo metas progressivas para curto, médio e longo prazos – 2015, 2020 e 2030 –, considerando um horizonte de 20 anos. Essas metas de expansão e qualidade dos serviços auxiliarão no acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do Plano, sendo aquelas referentes à macrorregião Sudeste relacionadas na Tabela 8.62.

Tabela8.62–Metas para saneamento básico – Macrorregião Sudeste

METAS PARA SANEAMENTO BÁSICO – REGIÃO SUDESTE					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA			RESÍDUOS SÓLIDOS		
ÍNDICE	ANO	META (%)	ÍNDICE	ANO	META (%)
% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2008	97	% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	2008	94
	2015	98		2015	97
	2020	99		2020	100
	2030	100		2030	100
% de análises de coliformes totais na água distribuída	2008	-	% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos	2008	46
	2015	10		2015	57
	2020	20		2020	67
	2031	50		2031	85
% de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	2008	18	% de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	2008	19
	2015	17		2015	0
	2020	16		2020	0
	2032	10		2032	0
% do índice de perdas na distribuição de água	2008	44	% de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	2008	24
	2015	43		2015	30
	2020	40		2020	37
	2033	30		2033	50
% de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2008	95	% de municípios que cobram taxa de lixo	2008	15
	2015	97		2015	44
	2020	100		2020	58
	2034	100		2034	90
ESGOTAMENTO SANITÁRIO			DRENAGEM URBANA		
ÍNDICE	ANO	META (%)	ÍNDICE	ANO	META (%)
% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2008	87	% de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	2008	51
	2015	89		2015	-
	2020	91		2020	-
	2030	95		2030	15
% de tratamento de esgoto coletado	2008	46			
	2015	56			
	2020	65			
	2031	85			
% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2008	98			
	2015	99			
	2020	99			
	2032	100			
% de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	53			
	2015	68			
	2020	75			
	2033	90			

Fonte: Adaptado de BRASIL (2013)

Execução:



Realização:



O PLANSAB priorizou a macrorregião Sudeste, na qual o município de Lagoa da Prata está inserido, para receber a maior parcela de investimentos em abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período entre 2011 e 2030, prevendo um orçamento de R\$177 bilhões para execução do seu Programa 1: Saneamento Básico Integrado, destinado à municípios de médio e pequeno porte, como Lagoa da Prata, objetivando financiar medidas estruturais para cobrir o déficit nos serviços de saneamento.

Em termos de bacia hidrográfica, a articulação de políticas e a integração de infraestruturas e serviços de saneamento mostram-se primordiais para uma gestão eficiente dos recursos hídricos, uma vez que, os limites de bacias não coincidem com limites político-administrativos e, conseqüentemente, determinadas ações/intervenções em um dado município podem ser transferidos para outros, geralmente localizados a jusante.

No tocante à gestão dos serviços de saneamento no município de Lagoa da Prata, sejam esses de competência da administração municipal ou de instituição delegada, deve-se levar em consideração as Políticas Públicas e os Planos de Recursos Hídricos vigentes quando da realização de alguma ação/intervenção. É importante salientar que as Políticas Públicas e os Planos de Recursos Hídricos podem sofrer modificações à medida que sejam identificadas necessidades de reformulação dos mesmos. Sendo assim, o PMSB deve acompanhar essas alterações, de forma a estar sempre compatível com as mesmas e com as publicações de novas políticas.

Abaixo são listadas algumas das políticas vigentes relacionadas aos Recursos Hídricos que devem ser levadas em consideração:

- 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, e dá outras providências;
- Lei Estadual nº. 10.793 de 1992: Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado;

- Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências;
- Decreto Estadual nº. 41.578, de 08 de março de 2001: Regulamenta a Lei nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005: dispõe sobre a classificação dos corpos d'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. 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 de Meio Ambiente – CONAMA;
- Deliberação Normativa COPAM nº. 20, de 24 de junho de 1997: dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas, estabelecendo a Classificação das Águas do Estado de Minas Gerais e considerando a necessidade de manutenção e/ou melhoria da qualidade das águas da Bacia do Rio das Velhas;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº. 01, de 05 de maio de 2008: 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;
- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 24 de 2008: dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 185 de 2009: aprova a metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, na forma da Deliberação Normativa do CBH Velhas nº. 03, de 20 de março de 2009, com redação dada pela Deliberação Normativa do CBH Velhas nº. 04, de 06 de julho de 2009;



- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 250, de 16 de agosto de 2010: aprova a incorporação de estudos ao Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 260, de 26 de novembro de 2010: Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

8.10.3.5 Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços

O município de Lagoa da Prata, conforme exposto no Diagnóstico do PMSB, apresenta carências institucionais, técnicas e financeiras para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e de forma coerente com o estabelecido na Lei Federal nº. 11.445/2007.

De acordo com o Relatório Resumido da Execução Orçamentária do 6º. bimestre de 2013, que apresenta Receita Corrente referente ao período de janeiro a dezembro (2013) no valor de R\$ 65.227.600,00.

É muito importante a adoção de estruturas de financiamento adequadas à realidade de cada operador de saneamento, e que ofereçam garantias e segurança ao agente de financiamento, assegurando que os investimentos sejam econômica e financeiramente sustentáveis (ALBUQUERQUE, 2011).

Vale ressaltar que os custos de Operação e Manutenção devem, em teoria, ser pagos pelos usuários através de cobrança efetiva e mensurável quanto à demanda de cada um e quanto à condição de pagamento da população. A gestão financeira dos serviços de saneamento deve ser transparente, pública e participativa, resultando num reconhecimento do valor do serviço de saneamento pela população.

Desta forma, neste item, após apresentação de breve histórico do financiamento no setor, serão abordadas as principais possibilidades de obtenção de recursos existentes para a realização de investimentos no setor de saneamento.

a) Histórico do financiamento do saneamento no País

A implantação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), na década de 70, foi o primeiro impulso significativo para o saneamento no Brasil, simultâneo à criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs). Nesse período, os municípios foram compelidos a repassar a prestação dos serviços para as CESBs, pois, conforme estabelecido no Plano, os municípios que não o fizessem ficariam excluídos do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS) – sistema que definia normas, aprovação dos financiamentos e fiscalização dos projetos e agregava recursos de empréstimos internacionais, além de orçamento Federal e Estadual e do FGTS – que existia no âmbito do Banco Nacional de Habitação (BNH). Dessa forma, a maioria dos municípios aderiu a esse modelo e o restante permaneceu autônomo, por meio da prestação de serviços por empresas públicas ou da administração direta, ou com autonomia parcial, por meio de convênios com o Serviço Especial de Saúde (SESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), autarquia ligada ao Ministério da Saúde (SANTONI, 2010).

Já na década 90, após o fim do PLANASA em 1992, foram implantados diversos programas federais tais como: Pronurb; Pró-Saneamento; Pass; Prosege; Funasa-SB; Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) I; PMSS II; PNCD; FCP/SAN; Propar; e Prosab. Esses programas tiveram o Orçamento Geral da União (OGU), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (BIRD), Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como fontes principais de financiamento (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

De acordo com Santoni (2010), com a Constituição Federal de 1988 foi instituído o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), fundo especial de natureza contábil-financeira, associado ao seguro desemprego, vinculado ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que passou a financiar também ações de saneamento e de desenvolvimento urbano, cuja principal fonte de recursos é composta pelas

contribuições para o Programa de Integração Social (PIS) e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP).

Mais recentemente, em 2007, o Governo Federal lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)-Saneamento, que deu uma maior abertura de crédito para os estados e municípios para investir no setor, utilizando a Caixa Econômica Federal (Caixa) e o BNDES como agentes financeiros. Ademais, entrou em vigência a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa Lei foi um marco regulatório e aumentou as opções de modelos de negócios no setor, tornando-o mais atrativo e seguro aos investimentos privados. Por fim, para dar continuidade aos investimentos no setor, o Governo Federal lançou o PAC 2 (2010), com previsão inicial de investimentos de 45 bilhões de reais em água e esgoto (ALBUQUERQUE, 2011).

b) Principais fontes de financiamento para o saneamento

(i) Financiamento às Companhias Estaduais

De acordo com Albuquerque (2011), as Companhias Estaduais (no caso de Minas Gerais, a COPASA) estão sujeitas ao contingenciamento de crédito ao setor público, o que as impede de assinar contratos de financiamento sem prévia autorização. De acordo com a Lei Complementar nº. 101/2000, as companhias estaduais têm as seguintes formas de acessar um financiamento de longo prazo para seus investimentos: seleções no Ministério das Cidades no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com rodadas de descontingenciamento de crédito nos termos anteriormente descritos; mediante emissão de valores mobiliários; e por intermédio de agências multilaterais e bancos de fomento estrangeiros, desde que aprovadas pela Comissão de Financiamentos Externos (Cofix), coordenada pela Secretaria Executiva do Ministério do Planejamento.

(ii) Financiamento aos municípios

O financiamento para viabilizar investimentos no setor de saneamento, por meio de autarquia ou empresa pública municipal, está sujeito às normas de limitação e controle de endividamento do setor público. Ressalta-se que muitos municípios não

têm condições financeiras de arcar com as garantias exigidas nessas operações. Sendo assim, a maior parte dos municípios com população inferior a 50 mil habitantes depende de recursos da FUNASA. As opções dos municípios então se restringem ao financiamento descontingenciado e garantido por quotas-parte do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), os recursos do OGU e da FUNASA ou a concessão às companhias estaduais e operadoras privadas (ALBUQUERQUE, 2011).

Apenas em casos de municípios de grande porte, maiores que 100 mil habitantes, e com capacidade de endividamento internacional verificada, é possível obter financiamento de investimento público por Bancos de fomento internacionais, devendo seguir os procedimentos que serão apresentados no item(xi).

(iii) Financiamento ao setor privado

O setor privado não está sujeito às limitações cabíveis ao endividamento do setor público, desta forma as operações de financiamento são facilitadas. Contudo, essas devem passar pela análise de riscos associados a cada operação, considerando mecanismos de mitigação que podem ser implantados. Os riscos que não puderem ser mitigados devem estar distribuídos pelos envolvidos na operação, por isso são exigidas garantias pelos credores (ALBUQUERQUE, 2011).

As principais fontes de financiamento privado são: os bancos nacionais e internacionais, o BNDES e fundos públicos de investimento (FI-FGTS).

(iv) Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades atua na área de saneamento básico, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), que tem por objetivo promover um avanço significativo rumo à universalização do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos urbanos, além do manejo de águas pluviais urbanas.

Atende a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RMs), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) ou

participantes de consórcios públicos com população superior a 150 mil habitantes. Para os municípios com até 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos não onerosos (OGU) para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que são atendidas pelo Ministério da Saúde, por meio da Funasa.

A SNSA é subdividida em três Departamentos: Departamento de Água e Esgoto (DAGES), Departamento de Cooperação Técnica (DDCOT/MCidades) e o Departamento de Articulação Institucional (DARIN/SNSA).

O DDCOT/MCidades é responsável por subsidiar a formulação, o preparo e a articulação de programas e ações apoiados com recursos da OGU, visando à universalização dos serviços de saneamento. O departamento atua por meio da gestão dos programas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, drenagem urbana, estudos e projetos de saneamento, planejamento urbano e manejo de resíduos sólidos.

Para acessar os recursos os municípios devem se habilitar em uma das seguintes formas:

1. Mediante dotações nominalmente identificadas na Lei Orçamentária Anual (LOA), cuja transferência de recursos ocorrerá após a assinatura de Contrato de Repasse. Nesse caso, os proponentes deverão inserir antecipadamente a proposta no Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse (SICONV), e seguir as orientações do Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no PAC em vigência;
2. Inclusão no PAC, cujas iniciativas apoiadas serão selecionadas por meio de processo de seleção oportunamente divulgado. A transferência de recursos ocorrerá por meio de assinatura de Termo de Compromisso, devendo seguir as orientações do Manual de Instruções para aprovação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades inseridos na 2ª fase do PAC 2.

A atuação do DARIN/SNSA se dá por meio dos seguintes programas e ações: Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento; Interáguas; PLAN SAB; Planos Municipais; Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (ReCESA); e SNIS. Compete a esse departamento: planejamento, estudos setoriais e capacitação; articulação institucional; apoio à melhoria da gestão dos serviços de saneamento e desenvolvimento institucional de entes federados; coordenação e gestão dos sistemas de informações em saneamento; implementação e acompanhamento do trabalho social em saneamento; e desenvolvimento institucional.

A linha de ação “Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento” é a qual os municípios podem se inscrever com o objetivo de elaborar projetos, estudos e planos de saneamento básico, principalmente com foco em melhorias na parte institucional, utilizando como fonte de recursos o OGU. O interessado pode acessar os recursos através de emenda parlamentar ou seleção pública do PAC, que se dá por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades, sendo selecionada no período do respectivo processo seletivo.

O DAGES realiza a normatização, a seleção, o monitoramento, a avaliação e a coordenação dos programas, ações e projetos, além de estabelecer diretrizes, monitorar e avaliar planos de investimentos em saneamento relacionados a instrumentos de mercado, com incentivos fiscais e tributários.

Os processos seletivos para habilitação e contratação de operações de crédito para a execução de ações de saneamento básico, com recursos de fontes onerosas, são estabelecidos na forma de Instruções Normativas, publicadas no Diário Oficial da União e divulgadas no site do Ministério das Cidades.

Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento Para Todos, abordado no item a seguir.

(v) **Programa Saneamento Para Todos**

Atualmente, um dos principais programas do Governo Federal para investimentos no saneamento é o Programa Saneamento Para Todos, aprovado pela Resolução do

221

Execução:



Realização:



Conselho Curador do FGTS (CCFGTS) nº. 476/2005 e alterado pela Resolução CCFGTS nº. 647/10. O programa tem o objetivo de promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações de saneamento básico, nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e recuperação de mananciais e estudos e projetos.

O programa é destinado tanto ao setor público – Estado, Municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes – quanto ao setor privado, no qual se inserem as concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico (SPE) para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

As etapas do processo de seleção são:

- Enquadramento das propostas;
- Hierarquização das propostas;
- Seleção das propostas;
- Validação das propostas;
- Habilitação;
- Contratação;
- Desembolso.

As principais condições para o programa são: os empréstimos estão limitados ao valor da operação selecionada pelo Gestor da Aplicação; o FGTS pode financiar até 80% dos recursos necessários ao investimento; prazos de amortização de 5 até 20 anos dependendo da modalidade em questão; prazo de carência de 48 meses; taxa de juros de 5% ao ano na modalidade Saneamento Integrado e de 6% nas outras modalidades; contrapartida mínima de 5% para o setor público com exceção do abastecimento de água (10%) e para o setor privado o valor mínimo é de 20%, entre outras.

Execução:



Realização:



No caso de utilização de outras fontes onerosas diferentes do FGTS, serão aplicadas nos contratos de financiamento as regras específicas relativas à fonte utilizada, no que se refere à taxa de juros, prazo de carência e de amortização e outros encargos financeiros.

Os requisitos para contratação envolvem, entre outros:

- Seleção da Carta-consulta pelo Gestor da aplicação e sua publicação no Diário Oficial da União (DOU);
- Apresentação de licenciamento ambiental ou de sua dispensa, quando for o caso, em conformidade com a legislação sobre a matéria.

Quando da abertura de processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, o interessado deve preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio eletrônico daquele Ministério. Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada dos documentos necessários à análise de risco de crédito, bem como do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com outros documentos pertinentes. Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando Estado, Município ou Distrito Federal, deve enviar à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos⁷ daquela Secretaria, com vistas à obtenção da autorização de crédito.

Enquanto o Ministério das Cidades realiza o processo de seleção e habilitação, o solicitante deve providenciar a documentação necessária à verificação do cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, providenciar a Lei Autorizativa quanto à liberação para a contratação e prestação de garantias e tomar as medidas necessárias à verificação da regularidade cadastral.

Sendo habilitada pelo Ministério das Cidades, autorizada pela Secretaria do Tesouro Nacional (Estado, Município ou Distrito Federal), a Proposta de Abertura de Crédito é submetida à alçada da Caixa Econômica Federal para aprovação e posterior assinatura do contrato de financiamento.

⁷<http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/gfm/manuais/MIP.pdf>

(vi) Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)

A FUNASA financia ações, propostas e projetos técnicos que envolvam os setores de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo o tratamento, além de resíduos sólidos, para municípios com até 50 mil habitantes. As principais ações financiáveis são: implantação, ampliação e melhorias de sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de coleta, tratamento e destino final de esgotamento sanitário; implantação e/ou a ampliação de sistemas de coleta e transporte e implantação de sistemas de tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos; e implantação de melhorias sanitárias domiciliares.

Atualmente, o principal meio de transferência de recursos para o saneamento é através do PAC. Conforme as demandas, a Funasa convoca periodicamente os municípios por meio de Portarias específicas, publicadas no Diário Oficial da União e no site da Funasa.

Para as ações supracitadas, são elegíveis municípios com até 50 mil habitantes, com exceção daqueles integrantes das 12 Regiões metropolitanas prioritárias (incluindo a de Belo Horizonte -MG). Sendo assim, o Município de Lagoa da Prata é elegível às fontes de financiamento da FUNASA para as ações citadas nesse item.

(vii) Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Fhidro)

O Fhidro tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos.

As linhas de ação para captação de recursos junto ao Fhidro são: Cadastro de usuários; convivência com as cheias; convivência com a Seca e mitigação da escassez; demanda espontânea; estudo de enquadramento de corpos d'água; estudo de flexibilização da vazão outorgável e disponibilidade hídrica; recuperação de nascentes, áreas de recarga hídrica, áreas degradadas e revegetação de matas ciliares; saneamento; estudos de impactos de mudanças climáticas nos Recursos Hídricos; e monitoramento de ecossistemas aquáticos.

A linha de ação do saneamento engloba a elaboração de projetos de sistemas de coleta e tratamento de esgotos; projetos para disposição final de resíduos sólidos urbanos; e projetos para obras de saneamento atendendo a comunidades de até 200 habitantes.

Os possíveis solicitantes são:

1. Pessoas jurídicas de direito público, estaduais ou municipais;
2. Pessoas jurídicas de direito privado e pessoas físicas, usuárias de recursos hídricos, mediante financiamento reembolsável;
3. Concessionárias de serviços públicos municipais, que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
4. Consórcios intermunicipais regularmente constituídos, que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
5. Agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas;
6. Entidades privadas sem finalidades lucrativas, dedicadas às atividades de conservação, preservação e melhoria do meio ambiente;
7. As seguintes entidades civis: consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; associações de usuários de recursos hídricos; organizações técnicas de ensino e pesquisa; e organizações não governamentais.

Os proponentes constantes nos itens 2, 3, 6 e 7 podem se inscrever para projetos reembolsáveis, e os constantes nos itens 1, 3, 4, 5 e 7 podem se inscrever para projetos não reembolsáveis.

Os recursos não reembolsáveis podem ser aplicados para o pagamento de despesas de consultoria, elaboração e implantação de projetos ou empreendimentos de proteção e melhoria dos recursos hídricos, aprovados pelos comitês de bacia hidrográfica ou pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG), e para custeio de ações de estruturação física e operacional dos comitês de bacia hidrográfica, previstos e instituídos pelo Estado de Minas Gerais. O Fhidro pode arcar com até 90% do valor do projeto e a contrapartida do proponente deve ser de, no mínimo, 10% do valor total do projeto.

Execução:



Realização:



Já os recursos reembolsáveis podem ser utilizados para a elaboração de projetos e realização de investimentos fixos e mistos – inclusive a aquisição de equipamentos – relativos a projetos de comprovada viabilidade técnica, social, ambiental, econômica e financeira, que atendam aos objetivos do Fundo. O Fhidro pode arcar com até 80% do valor do projeto e o proponente deve oferecer no mínimo a contrapartida de 20%.

Anualmente é publicado um edital convocando os interessados a apresentarem seus projetos. O último (2013) foi publicado em 16 de maio de 2013, com data limite para apresentação de propostas até 20 de agosto de 2013.

Os projetos devem ser protocolados por meio do Sistema de Cadastramento de Projetos do Fhidro e a documentação elencada no Decreto Estadual nº. 44.314/06 e na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº. 1162/2010, deverá ser encaminhada à Secretaria Executiva do Fhidro (SEFHIDRO/IGAM), de acordo com o prazo estabelecido no Edital. Os projetos na modalidade não reembolsável são submetidos à comissão de análise técnica do IGAM, e se considerados viáveis seguem para aprovação do Grupo Coordenador do Fhidro e posterior celebração de convênio. Já os projetos na modalidade reembolsável são submetidos à comissão de análise técnica do IGAM e pelo Grupo Coordenador, caso considerados aptos, seguem para o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) para celebração de contrato.

A SEFHIDRO juntamente com o IGAM e a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) realizam vários cursos de Capacitação para elaboração e gerenciamento de programas e projetos destinados à captação de recursos.

(viii) Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU)

A SEDRU é o órgão responsável por traçar as diretrizes da política de saneamento de Minas Gerais. Algumas das ações que a SEDRU desenvolve são capacitações dos municípios para captação dos recursos junto aos governos estadual e federal, apoio e suporte técnico na formatação dos planos municipais de saneamento, apoio

Execução:



Realização:



e suporte técnico na formatação de projetos, execução e acompanhamento das obras de saneamento, monitoramento dos resultados.

A SEDRU desenvolve o projeto “Saneamento de Minas” é um projeto que consiste no estabelecimento de convênios com os governos municipais fora da área de concessão da COPASA e da COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais(COPANOR), para implementar ações de ampliação das redes de abastecimento de água e de coleta de esgoto e melhoria do tratamento de esgotos e das condições sanitárias das famílias de baixa renda, com a construção de módulos sanitários. O projeto conta com recursos obtidos pelo Estado junto ao BNDES, que fazem parte do Programa de Apoio ao Investimento dos Estados e Distrito Federal (PROINVESTE).

(ix) Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES)

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuem para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

Os empreendimentos apoiados pelo Banco são aqueles relacionados a abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já existem comitês de bacias constituídos; e macrodrenagem.

Os proponentes elegíveis são sociedades com sede e administração no país – de controle nacional ou estrangeiro –, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

O valor mínimo de financiamento é de R\$ 10 milhões. A taxa de juros é estruturada em função da forma de apoio, podendo esse ser direto ou indireto. Caso seja apoio direto (operação feita diretamente com o BNDES), a taxa se baseia no custo financeiro (taxa de juros de longo prazo) somado a remuneração básica do BNDES (0,9% a.a.) e à taxa de risco de crédito (até 4,18%). Caso seja apoio indireto

Execução:



Realização:



(operação feita por meio de instituição financeira credenciada), a taxa de juros será composta pela soma do custo financeiro, da remuneração básica do BNDES, da taxa de intermediação financeira (0,1% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e 5% a.a. para média-grandes e grandes empresas), e da remuneração da instituição financeira credenciada.

A participação máxima do BNDES é de 80% dos itens financiáveis, podendo ser ampliada para os empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR) e para empreendimentos de qualquer município. Especificamente para a implantação de projetos de aterros sanitários, a participação pode chegar a 100%, desde que o cliente tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto nos 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES e esteja contemplada uma solução de tratamento de resíduos.

O prazo total de financiamento é determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

As solicitações de apoio são encaminhadas ao BNDES pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada, por meio de Consulta Prévia, preenchida segundo as orientações do roteiro de informações.

(x) **Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG)**

O BDMG participa do desenvolvimento econômico de Minas Gerais, atuando como agente financeiro do Estado em projetos do setor público e de empresas privadas, em vários segmentos, inclusive em saneamento.

Podem submeter projetos os municípios, as empresas públicas e os consórcios intermunicipais. As modalidades englobam sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e planos de gestão e projetos.

De acordo com o último edital (2013), o limite de financiamento para municípios com até 100 mil habitantes foi de R\$ 3 milhões, enquanto que para municípios com

Execução:



Realização:



população acima de 100 mil habitantes o limite foi de R\$ 5 milhões de reais, devendo ser observada a capacidade de endividamento do município. O prazo estabelecido foi de 84 meses, incluídos os 12 meses de carência.

Os juros são de 7% ao ano e, para municípios de região de baixo dinamismo, 5% ao ano. Como garantia é exigida caução de receitas de transferências constitucionais. Para análise de crédito é cobrada tarifa de 0,5% do valor financiado.

As etapas do processo de financiamento são:

- Inscrição de carta-consulta;
- Habilitação das propostas pelo BDMG;
- Protocolo no BDMG da lei autorizativa para a contratação do financiamento;
- Aprovação da operação de crédito pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda (STN/MF).

O município interessado deve inscrever a proposta por meio do preenchimento do formulário específico disponibilizado no sítio eletrônico do BDMG⁸, até a data limite definida. A documentação mínima necessária para a análise dos projetos está discriminada na Cartilha de Projetos do BDMG.

A hierarquização das propostas pelo BDMG tem como referência: a funcionalidade das obras e serviços propostos, de modo a proporcionar benefícios imediatos à população ao final da implantação do empreendimento; propostas que não contemplem a aquisição de materiais e equipamentos novos exclusivamente para execução de instalações ou serviços futuros; municípios que tenham plano de saneamento básico e/ou plano de gestão integrada de resíduos; no caso de resíduos, a apresentação de projetos que contemplem coleta seletiva; no caso de esgotamento, projetos que contemplem a coleta e o tratamento de todo efluente doméstico do município.

⁸<http://www.bdmg.mg.gov.br/financiamentos/paginas/formulario-municipios.aspx>

Execução:



Realização:



(xi) Financiamentos Externos e a Comissão de Financiamentos Externos(Cofiex)

As informações que se seguem são baseadas no Manual de Financiamentos Externos (2013)⁹ da Secretaria de Assuntos Internacionais (SEAIN), integrante do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Conforme estabelece o Decreto Federal nº. 3.502/2000, compete ao Ministério de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão autorizar a preparação de projetos ou programas do setor público com apoio de natureza financeira de fontes externas, mediante prévia manifestação da Cofiex, órgão colegiado integrante da estrutura do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Deste modo, cabe a Cofiex identificar, examinar e avaliar pleitos de apoio externo de natureza financeira (reembolsável ou não reembolsável), com vistas à preparação de projetos ou programas de entidades públicas, e ainda examinar e avaliar pleitos relativos a alterações de aspectos técnicos de projetos ou programas em execução, com apoio financeiro externo, nos casos em que requeiram modificações nos respectivos instrumentos contratuais, especialmente prorrogações de prazo de desembolso, cancelamentos de saldos, expansões de metas e reformulações dos projetos ou programas.

O proponente mutuário, antes de apresentar a sua solicitação a Cofiex, deve confirmar interesse do agente financeiro em financiar o projeto e ainda verificar as condições financeiras da operação de crédito externo. Os pleitos para autorização de preparação de projetos à Cofiex deverão ser encaminhados via internet, pelo endereço eletrônico <http://www.sigs.planejamento.gov.br/sigs>.

Após acesso ao Sistema de Gerenciamento Integrado (SEAIN-SIGS), o proponente deverá escolher uma das seguintes modalidades: operação de crédito externo; contribuição financeira não reembolsável; contribuição financeira não reembolsável – GEF; cooperação técnica – GEF; e operação comercial.

⁹ http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a_seain/manual_financiamento_externo.pdf

O pleito deverá ser encaminhado à Secretaria Executiva da Cofix, via SEAIN-SIGS, assinado eletronicamente pelos seguintes dirigentes:

- Ministro de Estado, quando o proponente mutuário for a União;
- Titular máximo dos poderes legislativo e judiciário, quando o proponente mutuário for um órgão do poder legislativo ou do poder judiciário;
- Governador, quando o proponente mutuário for o estado;
- Prefeito, quando o proponente mutuário for o município;
- Pelo respectivo presidente, quando o proponente mutuário for autarquia, empresa estatal ou sociedade de economia mista.

Os projetos devem ter os seguintes requisitos mínimos: compatibilidade do projeto com as prioridades do Governo Federal; compatibilidade do financiamento externo com as políticas do Governo Federal; compatibilidade do projeto com as metas físicas do setor público; avaliação dos aspectos técnicos do projeto; e avaliação do desempenho da carteira de projetos em execução do proponente mutuário e do executor.

Nos casos de financiamento para Estados, municípios e suas entidades e de empresas públicas ou de sociedade de economia mista, inclusive as federais, a Cofix avaliará: a existência de capacidade de pagamento e de aporte de contrapartida do proponente mutuário, apurada pelo Ministério da Fazenda; a avaliação do cumprimento do contrato de renegociação da dívida entre o proponente mutuário e a União e do programa de ajuste fiscal a ele associado, quando existirem; e informação quanto à adimplência com a relação às metas e aos compromissos assumidos com a União.

Após a assinatura da recomendação pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o agente financiador poderá dar início ao processo de preparação do projeto. De acordo com o ciclo de projetos específico de cada agente financiador, são realizadas missões técnicas com o objetivo de preparar o projeto em conjunto com o proponente mutuário. Após esse processo o agente financiador elabora as minutas contratuais e as encaminha a SEAIN/MPOG, que distribuirá à Secretaria do

Tesouro Nacional (STN/MF), Procuradoria Geral da Fazenda Nacional (PGFN/MF) e ao proponente mutuário.

A partir daí, o proponente mutuário deverá abrir processo junta à Coordenação-Geral de Operações Financeiras (COF) da PGFN/MF, no caso de pleitos relacionados à União, ou junto à Coordenação-Geral de Operações de Crédito de Estados e Municípios (COPEM), da STN/MF, quando se tratar de pleitos relacionados aos entes subnacionais, para que sejam realizadas as análises pertinentes que permitem autorizar a negociação das minutas. Para maiores informações, pode ser consultado o Manual de Instrução de Pleitos (MIP), disponível no endereço eletrônico <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/>.

Após as negociações das minutas contratuais em reuniões com o agente financeiro, representantes da STN/MF e da PGFN/MF, o proponente mutuário deve ainda atender os requerimentos exigidos pelo Ministério da Fazenda para encaminhamento do processo ao Senado Federal.

O Senado Federal autoriza a contratação da operação de crédito externo e /ou a concessão da garantia da União mediante Resolução específica, publicada no DOU.

A PGFN/MF, de posse do parecer final da STN/MF, da Resolução do Senado Federal e da aprovação do agente financiador, prepara a autorização do Ministério da Fazenda para a contratação da operação de crédito e/ou concessão de garantia da União. Com a autorização, as partes podem agendar a data da assinatura.

Para tornar o contrato efetivo e permitir o desembolso dos recursos, o proponente mutuário deve tomar as seguintes providências: solicitar ao Banco Central do Brasil o Registro da Operação Financeira (ROF); solicitar ao órgão jurídico de sua esfera de competência parecer sobre os aspectos legais do contrato assinado e o encaminhar à PGFN/MF, que emitirá seu parecer legal; e publicar no D.O.U. o extrato do Contrato de Empréstimo Externo.

A seguir são apresentadas os principais Organismos Multilaterais de Desenvolvimento e Agências Governamentais, fontes externas de crédito para financiar projetos ou programas:

232

Execução:



Realização:



➤ **Banco Mundial (BIRD)**

O Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) é uma organização internacional que tem como objetivo promover o desenvolvimento econômico e social, e a redução da pobreza, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Atua apoiando e assistindo aos governos, por meio de empréstimos a juros baixos ou sem juros, orientados pela “Estratégia de Assistência ao País” e intercâmbio de conhecimento técnico.

➤ **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)**

O BID é uma das principais fontes de financiamento multilateral para o desenvolvimento econômico, social e institucional da América Latina e do Caribe. Os principais objetivos do BID são a redução da pobreza, buscando a equidade social, e o crescimento sustentável do ponto de vista ambiental.

➤ **Corporação Andina de Fomento/Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF)**

A CAF é uma instituição financeira multilateral que apoia, entre outras, atividades relacionadas com o crescimento econômico e a integração regional. A CAF coloca à disposição dos setores público e privado de seus países membros, diversos produtos e serviços, como empréstimos, financiamento estruturado, empréstimos sindicalizados, assessoria financeira, entre outros. Ademais, financia uma grande variedade de projetos englobando inclusive o setor de saneamento ambiental. O Brasil é importante membro do CAF com aporte de mais de 7 bilhões de reais em 2005.

➤ **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)**

O KfW é uma agência oficial do Governo alemão, na condição de instituto central de crédito da federação e dos estados. É um banco de fomento para a economia doméstica alemã e um banco de desenvolvimento oficial para países em desenvolvimento.

A cooperação bilateral com países em desenvolvimento, financiada com fundos federais, no caso de projetos com governos, consiste na concessão de empréstimos e contribuições financeiras a fundo perdido. Os fundos destinam-se a programas de infraestrutura econômica e social, investimentos nos setores agropecuário e industrial, projetos de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, projetos de pequenas e médias empresas e financiamento de estudos e serviços.

➤ **Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD)**

A AFD é uma instituição financeira pública francesa que financia projetos para a melhoria das condições de vida das populações, promoção do crescimento econômico, proteção do meio ambiente e ajudar países frágeis ou recém-saídos de crises.

A AFD oferece empréstimos a governos e entidades públicas ou privadas, subvenções a projetos de alto impacto sem rentabilidade imediata, que possibilitem captação de empréstimo, entre outros.

(xii) **Cobrança pelos serviços**

Embora devam buscar por fontes externas para financiamento de investimentos em infraestrutura, os municípios não devem depender de investimentos externos para suprir os custos de Operação e Manutenção dos serviços de saneamento.

A população deve ser informada de que os serviços de saneamento prestados têm um custo associado e que este é pago pelo contribuinte de forma direta ou indireta. Na forma direta, os serviços de água, por exemplo, são medidos por meio de hidrometração nas ligações de água e faturados de acordo com o uso. Na forma indireta, o cidadão paga o IPTU, no qual estão ocultos, por exemplo, os custos de coleta e disposição de resíduos sólidos. Desta forma, o contribuinte paga de maneira desproporcional ao uso do serviço, custeando grandes usuários e desconhecendo o verdadeiro uso dos recursos públicos.

A equidade social da cobrança é um requisito previsto na Lei, juntamente com a transparência e a gestão compartilhada entre o poder público e a sociedade civil dos

serviços de saneamento. Os valores arrecadados têm a função de custear a operação e manutenção dos serviços de saneamento, seja a empresa provedora pública, concessionária ou privada.

A conscientização e participação da sociedade são extremamente importantes para reduzir, com o tempo, dois efeitos da falta de comunicação entre o poder público e a sociedade:

- i. a percepção de que o custo é indevido, exorbitante ou mal aplicado pela prefeitura;
- ii. a posição de inércia da sociedade quanto à exigência, sobre o poder público, de serviços de saneamento com qualidade.

Contudo, a cooperação de toda a sociedade é de extrema importância para que os serviços sejam devidamente valorados e respeitados, reduzindo, por exemplo, os índices de perdas de água no sistema de abastecimento (ligações clandestinas e fraudes em hidrômetros), buscando a eficiência e o atendimento universalizado.

Nessa direção é importante determinar as classes sociais menos favorecidas no espaço urbano, para que estas recebam benefícios de tarifas sociais que viabilizem o pagamento, considerando a realidade de cada um.

A hidrometração permite realizar estudos sobre a demanda e vazão de água utilizada para consumo nas comunidades. Desta forma o município terá subsídios para implantação de uma política de cobrança adequada. Caso bem formulada, esta pode garantir a obtenção de receita suficiente para a manutenção e operação dos sistemas.

Nas áreas onde for inviável a implantação de sistemas de abastecimento e este tenha de ser realizado por outras formas como caminhão pipa, também deve ser criado mecanismo de controle econômico a fim de evitar desperdícios e custear ao menos parte da prestação deste serviço, observada a realidade de cada localidade.

Outro mecanismo para melhorar a questão tarifária no setor é a definição de coeficientes para a cobrança escalonada, ou seja, uma cobrança realizada com

base em categorias de usuários distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou consumo e adequadas à realidade financeira da população. Esta modalidade de cobrança foi legitimada na Súmula nº. 407/2009 do STJ e também consta na Lei Federal nº. 11.445/2007.

Da mesma forma que para o abastecimento de água, a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário pode arrecadar recursos para melhorar a manutenção e operação dos sistemas, inclusive de estações de tratamento de esgoto, além de viabilizar parcialmente a substituição de redes muito antigas.

Para o esgotamento sanitário, de acordo com a Resolução nº. 40/2013 da ARSAE-MG, o uso faturado de esgoto corresponde ao uso faturado de água, exceto: (i) quando houver volume escoado de esgoto medido por instrumento homologado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO); (ii) quando houver uso de água oriunda de fonte própria escoada pela rede de esgoto; (iii) em caso de usuário industrial que utiliza água como insumo; ou, (iv) estritamente em casos de usuários industriais em que houver comprovação de que menos de 50% da água proveniente de sistema público de abastecimento de água escoou pela rede de esgoto.

Ainda de acordo com a referida resolução, a cobrança dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como de serviço não tarifado, deve ser realizada por meio de fatura.

Conforme estabelecido na Lei nº. 18.031/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de Minas Gerais, o poder público municipal pode instituir formas de ressarcimento pela prestação efetiva dos serviços públicos de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Também é determinado que cabe aos geradores administrar e custear o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos sob sua responsabilidade.

Uma alternativa interessante para custear a operação e manutenção dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos é instituir uma política de cobrança baseada na

quantidade de resíduos gerada, semelhante à cobrança escalonada para o abastecimento de água.

Conforme o art. 2º, inciso VIII da Lei Federal nº. 11.445/2007, a cobrança pode ser realizada de forma gradual, isto é, considerando diferentes preços para diferentes volumes de uso, e de forma progressiva, iniciando por um grupo e se expandindo para o resto do município com o tempo.

Os grandes geradores, como exemplo os mercados, restaurantes e hotéis, são responsáveis por, aproximadamente, 20% da quantidade de resíduos gerados. Além disso, a Lei estabelece que é responsabilidade dos geradores custear o tratamento e a disposição final dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, os grandes geradores deverão arcar, no início, com a cobrança pela coleta e disposição e, posteriormente, com tarifas diferenciadas dos que geram menor quantidade de resíduos. Para isso, podem ser estabelecidas faixas de quantidade de resíduo gerado sobre as quais será determinada tarifa específica.

A Lei Federal nº. 11.445/2007 estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos podem considerar o peso ou o volume médio coletado por habitante ou domicílio. Sugere-se que os critérios de cobrança sejam baseados no volume de coleta ou de forma mais justa e justificável do que a cobrança incluída e oculta no IPTU.

Também podem ser determinadas tarifas diferenciadas para geradores que realizem coleta seletiva, estimulando o reaproveitamento, a reciclagem e a reutilização dos resíduos, com conseqüente redução dos resíduos a serem tratados e dispostos.

Da mesma forma que a cobrança pela coleta e disposição de resíduos sólidos está embutida na cobrança do IPTU, também está o custo de manutenção dos sistemas de drenagem.

A cobrança de uma taxa específica é possível perante a legislação vigente. Uma das possibilidades é taxar um valor referente à área impermeabilizada dos imóveis. No

entanto, para que seja aceita, é necessário que sejam bem esclarecidos à população os benefícios advindos da implementação de nova taxa, para um serviço que sempre foi executado sem ônus direto. Uma dificuldade desta taxação é a percepção do serviço prestado, diferente do que se observa com o serviço de coleta de resíduos sólidos.

Considerando a realidade do município, talvez seja mais interessante criar uma cobrança indireta ao exigir investimentos privados em drenagem para a retenção de chuvas em volumes suficientes para amortecer a mesma quantidade de água que percolaria no terreno se este fosse totalmente permeável. Já existem estudos e aplicações nesse sentido, como o Decreto Municipal nº. 15.371/2006 de Porto Alegre-RS e a Lei Municipal nº. 13.276/2002 de São Paulo-SP.

8.10.3.6 Definição dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB

Para que se tenha um dimensionamento eficaz dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB, é preciso que os mecanismos e procedimentos para avaliação do PMSB estejam bem definidos e estruturados. Dessa forma, será possível definir os recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico/financeiros e administrativos necessários para tal. Esse dimensionamento será apresentado, portanto, no Produto 07: Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB/Lagoa da Prata, que trará sugestões de ações para monitorar a execução do PMSB.

Execução:



Realização:



9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste Prognóstico indicou, para os serviços de abastecimento de água, que as suas principais deficiências relacionam-se a capacidade de reservação de água dos sistemas geridos pelo SAAE, ausência de agencia regulamentadora da atividades desenvolvidas pelo SAAE, o grande desperdício de água por parte da população e devido ao grande índice de perdas na distribuição, a existência de reservatório do SAAE dentro de propriedade privada(como é o caso do distrito de Martins Guimarães) e a ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural.

Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, somente na Sede e no Distrito de Martins Guimarães existem estação de tratamento de esgotos, sendo que a ETE da Sede entrará em operação no mês de Setembro. Quanto a rede de coleta de esgotos, 100% da População da Sede são atendidas, 73% da população do Distrito de Martins Guimarães são atendidas e 0% da população residente do Distrito Industrial é atendida por coleta de esgotos, sendo os efluentes gerados lançados sem tratamento no Córrego do Retiro. Complementarmente a essas carências podem ser observados a ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas atendidas pelo SAAE e inexistência de fiscalização das alternativas individuais de esgotamento sanitário.

Quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pôde-se observar que a atual capacidade instalada no município de Lagoa da Prata para a coleta de RSD atende às demandas até o ano de 2020 no cenário alternativo da população, no entanto, é preciso ampliar e melhorar os trabalhos atuais, de modo que a coleta seja universalizada. Em relação aos serviços de varrição, conclui-se que a capacidade atual parcialmente ao município, já que inexistente um planejamento adequado das atividades. Pôde-se identificar assim, que é preciso mapear os setores a serem varridos e elaborar um planejamento dos serviços, assim como, para os demais serviços de limpeza pública, além de ampliar o atendimento a outras áreas do município.

Para atender as demandas de RCC e RV é preciso disponibilizar equipamento e equipe exclusivamente para os serviços relacionados com o manejo desses resíduos, bem como desenvolver estruturas e procedimentos que possibilitem seu reaproveitamento e reciclagem. Contudo, faz-se necessário também um forte trabalho de conscientização e educação ambiental, inclusive com o desenvolvimento de decretos e leis para inibir o descarte clandestino de resíduos em vias públicas.

Já para os RSS é necessário construir abrigos para o adequado armazenamento dos mesmo e, capacitar os envolvidos no seu gerenciamento. Da mesma forma, esse controle e capacitação deve ser realizado com os geradores de resíduos que fazem parte da logística reversa, de modo que eles atendam aos acordos setoriais estabelecidos.

A partir da hierarquização proposta pelo Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana (IASLU), as localidades denominadas Demais Áreas Rurais, Martins Guimarães, Santa Helena, Chico Miranda e Maria Fernanda ocupam as primeiras posições como prioritárias em intervenções.

Do ponto de vista da drenagem sustentável¹⁰ os estudos e levantamentos realizados em Lagoa da Prata apontaram fragilidades relacionadas a esse conceito, para as quais foram propostas ações estruturais e não estruturais visando ao seu equacionamento. Dentre as ações estruturais foram propostas readequação de calha de curso d' água e implantações e/ou readequações do sistema de microdrenagem das vias que apresentam pontos críticos.

Como ações não estruturais, destacam-se: elaboração e implantação de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano, contratação de estudos referentes à: proposição de um novo modelo de gestão dos serviços de drenagem urbana; elaboração de um Plano Diretor de Drenagem, implantação de um plano de operação/ manutenção do sistema de drenagem, como também contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos.

¹⁰ Sistemas de drenagem urbana sustentável: são sistemas baseados comumente em três fundamentos: a bacia hidrográfica deve ser planejada como um todo para controle do volume; novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais; as intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos parajusante.

A partir do apresentado nesse Prognóstico, o Produto 4 desse PMSB abordará os Programas e Ações para os quatro eixos do saneamento, elaborados para suprir as carências ora descritas, referentes ao município de Lagoa da Prata.

Execução:



Realização:



10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (AGÊNCIA RMBH). **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano**. Belo Horizonte-MG, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas das Regiões Metropolitanas – Abastecimento Urbano de Água. RP01 – Projeções Demográficas e Demandas**. Brasília: ANA, SPR, 2008. 89 p.

ALBUQUERQUE, G. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2011.

ALÉM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. Escola Politécnica, USP, São Paulo. 1999. 547 p.

ANA. Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil, 2008. **Resultados por município: Lagoa da Prata**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8>> . Acessado em: 12 de junho de 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA (ABES). **Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destinação Final**. Ceará. 2006. 112 p.

AZEVEDO NETTO, J. M.; ALVAREZ, G. A. **Manual de hidráulica**. 6ª. ed. São Paulo, Ed. Edgard Blücher LTDA. 2 v. 1977. 668 p.

BAPTISTA, et.al. 2011 **Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana**. 2ª Edição – 2011 – ABRH – Baptista, Márcio; Nascimento, Nilo; Barraud, Sylvie

BARROS, R. T. V.; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. (Eds.). **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, v. 2).

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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 4 de maio de 2013.

_____. **Lei 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. 2010.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

_____. Ministério Das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2010.** Brasília, 2010. 448 p.

_____. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. **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.** Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas /PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>>. Acesso em: 23 de junho de 2014.

_____. **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: 8 de setembro de 2014.

_____. **Decreto Federal nº 24.643 de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código de Águas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm>. Acessado em: 17 jul. 2014.

_____. **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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Criação e Organização de Autarquias Municipais de Água e Esgoto.** Manual de Orientações. 2ª ed. Brasília: Funasa, 2003. 136 p.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).** Brasília, dezembro de 2013b. 173 p.

BRITTO, A. L. **A governança metropolitana do saneamento: desafios e perspectivas.** Programa de Pós-Graduação em Urbanismo. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Apresentação. IPEA. Conferência do Desenvolvimento, 2013. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=2758ae57-cbd0-4b3f-9162-ddaf028c379f&groupId=10157> Acesso em: 04 de maio de 2013.

CARAGUATATUBA, Prefeitura Municipal da Estancia Balnearia de Caraguatatuba. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico,** 2013. 174-175p.

CASTRO, Leonardo Mitre Alvim de; BAPTISTA, Márcio Benedito; NETTO, Oscar Moraes Cordeiro. **Análise Multicritério para a avaliação de sistemas de drenagem urbana - Proposição de indicadores e de sistemática de estudo.** RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 9 n.4, p. 05-19, Out/Dez 2004.

CHEREM, L. F. S. **Análise morfométrica da Bacia do Alto do Rio das Velhas – MG.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2008.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). **Regiões Hidrográficas**. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/regioes-hidrograficas/>>. Acessado em: 15 jul. 2014.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). **Técnica de abastecimento e tratamento de água**.v. 1, 2ª. ed. São Paulo,1978. 550 p.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS (COPAM). **Deliberação Normativa nº. 128, de 27 de novembro de 2008**. Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96/2006 que convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. *Diário do Executivo – “Minas Gerais”* – 29 de novembro de 2008.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CERH-MG). **Deliberação Normativa CERH-MG nº. 09, de 16 de junho de 2004**. Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. *Diário Executivo “Minas Gerais”*, 28 de junho de 2004.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). **Resolução CNRH nº 91 de 05 de novembro de 2008**. Dispõe sobre procedimentos gerais para o Enquadramento. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acessado em: 17 jul. 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **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 União*, 18 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. **Infra- estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana**. 2008.

245

Execução:



Realização:



CURITIBA, Prefeitura Municipal de Curitiba. **Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguçu na Região Metropolitana de Curitiba**, 2002.

Defesa Civil Minas Gerais. **Proteção e Defesa Civil Municipal**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/servicos/defesa-civil-municipal>>. Acesso em: 07/07/2014.

DUARTE, Prof. Dra. Denise Hellen das Silva. **Infra-estrutura Verde**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos_FinFin_2007/Infra-estrutura_Verde.pdf>. Acesso em: 07/07/2014.

GOMES, Carlos Alberto Barbosa de Medeiros. **Drenagem urbana – Análise e proposição de modelos de gestão e forma de financiamento**. 2005. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. **Diferentes Modelos de Gestão de Serviços de Saneamento Produzem os Mesmos Resultados? Um Estudo Comparativo em Minas Gerais com Base em Indicadores**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 11, n. 4, pp. 325-336, out/dez 2006.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Orgs.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed., rev. e atual. 2 v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 857 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Contagem da População 2007**. Brasília, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Estimativas Populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013**. www.ibge.gov.br. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 05 de janeiro 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - Censo Demográfico. 1970, 1980, 1991, 2000,2010. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=311000&search=minas-gerais|lagoadaprata>>. Acessado em: 23 maio 2014.

IBGE –Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=311000&search=minas-gerais|lagoadaprata>>. Acessado em: 23 Abril de 2013.

INFORMATIVO STF nº. 696. Brasília, 13 de março de 2013. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo696.htm>>. Acesso em: 04 de maio de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Cartilha de limpeza urbana**. 1991. 81 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMIA APLICADA (IPEA). **Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos**. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). 2014. **Relatório Trimestral: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais - 4º Trimestre de 2013**. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/qualidade-das-aguas/qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-de-avaliacao-da-qualidade-de-agua-superficial/relatorios-trimestrais/6060-2013>>. Acessado em: 16 jul. 2014.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico**. Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. 2012. 67 p.

JÚNIOR, Alfredo Akira Ohnuma. **Medidas não convencionais de reservação de água e controle da poluição hídrica em lotes domiciliares** — São Carlos 2008.

LAGOA DA PRATA, 2014. **Lei Municipal Nº 363, aprova a criação do serviço autonomo de água e esgoto do município (SAAE)**. Documento fornecido pelo SAAE Lagoa da Prata.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI.** *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, pp. 331-48, mar/abr 2011.

MINAS GERAIS. Fundação João Pinheiro - FJP. **Centro de Estatística e Informações - CEI: Com Dados de 2007 Ponderados.** Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/servicos/81-servicos-cei/1859-deficit-habitacional-no-brasil>>. Acessado em: 10Abril. 2014.

MINAS GERAIS. Lei Complementar Nº 060/2006 , de 10 de Outubro de 2006. **Dispõem sobre o Plano Diretor do Município de Lagoa da Prata .** Disponível em: <[http://www.lagoapratamg.gov.br/paginas/editais/Lei%20Complementar %20060-2006%20-%20Consolidada%20%20Dispoe%20sobre%20Instituicao%20do%20Plano % 20Diretor.pdf](http://www.lagoapratamg.gov.br/paginas/editais/Lei%20Complementar%20060-2006%20-%20Consolidada%20%20Dispoe%20sobre%20Instituicao%20do%20Plano%20Diretor.pdf)> Acessado em: 25 de maio de 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU/MMA. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos.** Brasília: MMA/SRHU. 2011. 289 p.

MOURA, Priscilla Macedo; BAPTISTA, Márcio Benedito; BARRAUD, Sylvie. **Avaliação multicritério de sistemas de drenagem urbana.** REGA – Vol. 6, no. 1, p. 31-42, Jan./Jun. 2009.

MOURA, Priscilla Macedo; BAPTISTA, Márcio Benedito; BARRAUD, Sylvie. **Metodologia para avaliação de sistemas de infiltração de águas pluviais urbanas – fase de concepção.** REGA – Vol. 7, no. 2, p. 5-16, Jul./Dez. 2010.

SANTONI, L. **Saneamento Básico e Desigualdades: o financiamento federal da política pública (2003 – 2009).** 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

SÃO PAULO (Prefeitura). **Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais do Município de São Paulo.** FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 2012.

SILVEIRA, André Luiz Lopes. **Drenagem Urbana – Aspectos de Gestão: Gestores Regionais de Recursos Hídricos**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2002. Disponível em: <ftp://ftp.cefetes.br/cursos/transportes/Zorzal/Drenagem%20Urbana/Apostila%20de%20drenagem%20urbana%20do%20prof%20Silveira.pdf>. Acessado em: 13/07/2014.

UFV (Universidade Federal de Viçosa). Departamento de Engenharia Agrícola – DEA. **Atlas digital das Águas de Minas**. 3ª edição. 2011. Disponível em <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br>>. Acesso em 10 de janeiro de 2014.

VIGILÂNCIA EM SAÚDE. – **Brasília: Ministério da Saúde, 2007**. 40 p. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf /manual_ orientacao.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_orientacao.pdf)>. Acesso em: 05 de junho de 2014.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2005. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

11 APÊNDICES

11.1 AÇÕES ESTRUTURAIS – TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES

As ações estruturais – tecnologias complementares também podem ser denominadas como medidas estruturais extensivas, constituem obras de pequeno porte dispersas na bacia que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos representativos da situação natural de maneira sustentável.

O papel de tais tecnologias complementares consiste basicamente na retenção e infiltração das águas precipitadas, com o objetivo de proporcionar o retardo da liberação das águas pluviais, como também a redução do escoamento superficial, reduzindo a probabilidade de inundações e possibilitando ganho na qualidade das águas pluviais urbanas.

Essas medidas podem ser classificadas em técnicas lineares e técnicas localizadas. As informações gerais das medidas apresentadas na tabela abaixo apontam as características principais, funções e efeitos das mesmas.

Execução:



Realização:



Tabela– Lista de medidas estruturais não convencionais

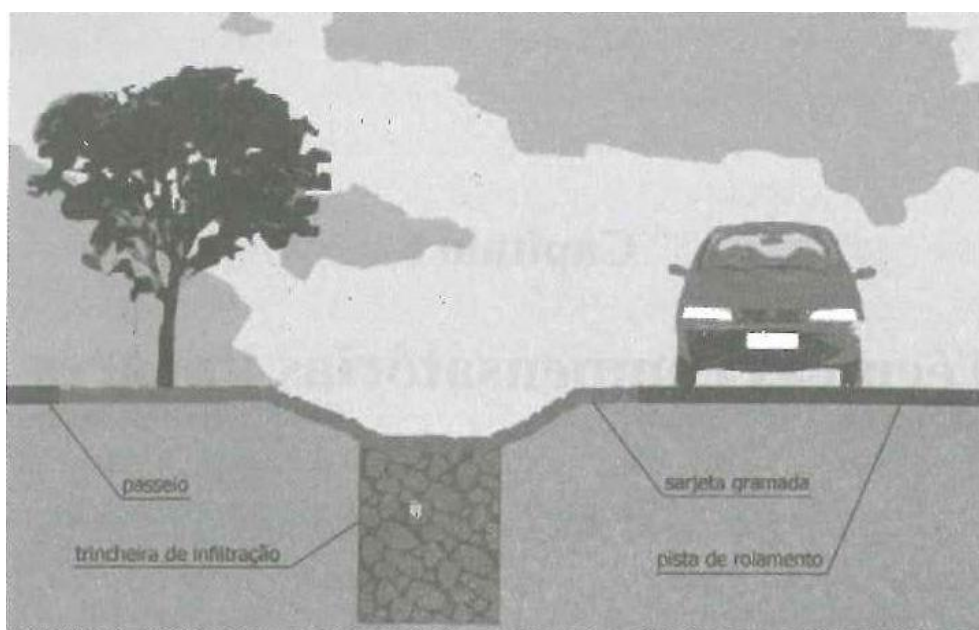
CLASSIFICAÇÃO	MEDIDA	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL	VARIANTES	EFEITO	ÁREA DE APLICAÇÃO	
Técnicas compensatórias lineares	Trincheira	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso.	Infiltração (esgotamento por infiltração no solo)	Redução do volume de escoamento superficial	Versáteis, podem ser utilizadas em canteiros centrais, passeios, ao longo do sistema viário, junto a estacionamentos, jardins, terrenos esportivos e em áreas verdes em geral.	
			Detenção (esgotamento por um exutório)	Rearranjo temporal das vazões escoadas		
	Vala	Depressões escavadas no solo	Infiltração (esgotamento por infiltração no solo)	Redução do volume de escoamento superficial	Versáteis, podem ser utilizadas em canteiros centrais, passeios, ao longo do sistema viário, junto a estacionamentos, jardins, terrenos esportivos e em áreas verdes em geral.	
			Detenção (esgotamento por um exutório)	Rearranjo temporal dos hidrogramas		
	Pavimentos			Permeável	Redução da velocidade do escoamento superficial e infiltração de parte das águas pluviais	Ideal sua combinação com a adoção de uma estrutura de pavimento porosa
				Poroso	Amortecimento de vazões e alteração no desenvolvimento temporal nos hidrogramas	Estacionamentos, praças, ruas, avenidas, vias de pedestres, passeios, terrenos de esporte e outros.
Jardim de chuva/ canteiro pluvial	Depressões topográficas, existentes ou reafeiçoadas			Captação e filtragem das águas pluviais	Estacionamentos, áreas de uso residencial, áreas verdes.	
Biovaletas	Depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes, células ligadas em série			Filtragem das águas pluviais	Estacionamentos, áreas de uso residencial, áreas verdes.	
Técnicas compensatórias localizadas	Poço	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Infiltração no solo Injeção no lençol subterrâneo	Redução das vazões de pico e diminuição dos volumes de água direcionados para rede clássica de drenagem.	Áreas livres	
	Telhado reservatório	Telhado com a função reservatório	Vazio Preenchido com material poroso	Retardo do escoamento pluvial da edificação	Edificações	
	Reservatórios individuais (microreservatórios)	Pequenas estruturas de amortecimento		Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas	Lotes, loteamentos	

Fonte: ADAPTADO, SILVEIRA (2002)

Complementando o tabela acima serão apresentadas a caracterização física de cada medida.

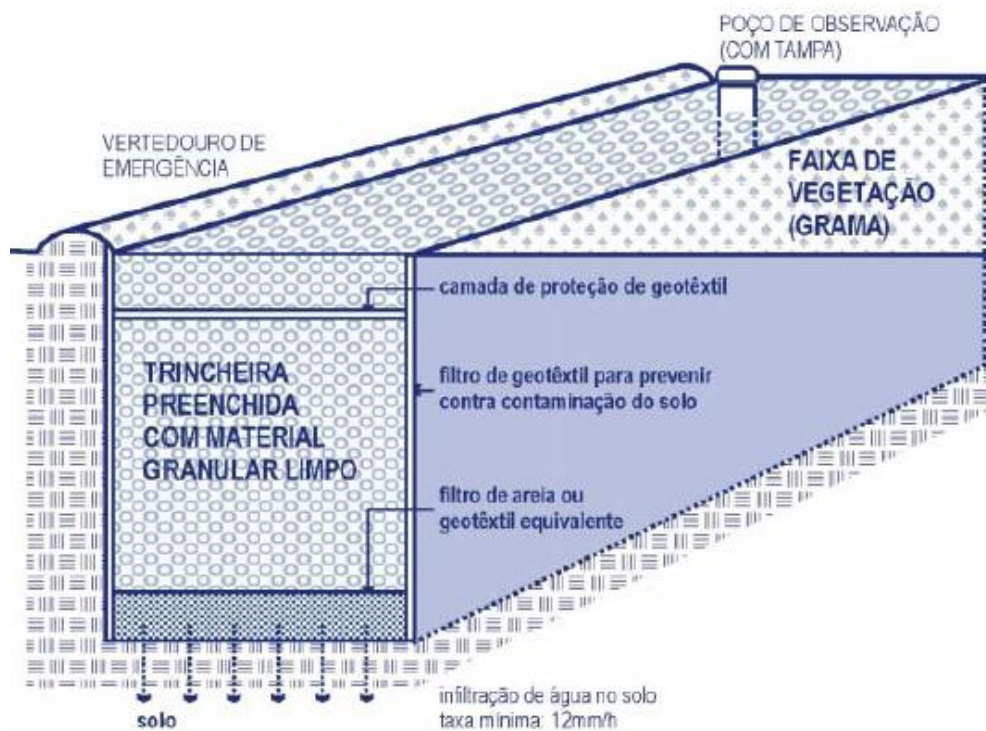
11.1.1 Trincheiras

As trincheiras são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e à profundidade) que recolhem o excesso superficial para promover sua infiltração e/ou o armazenamento temporário. As figuras abaixo apresentam o esquema de uma trincheira.



Figura– Esquema de trincheira

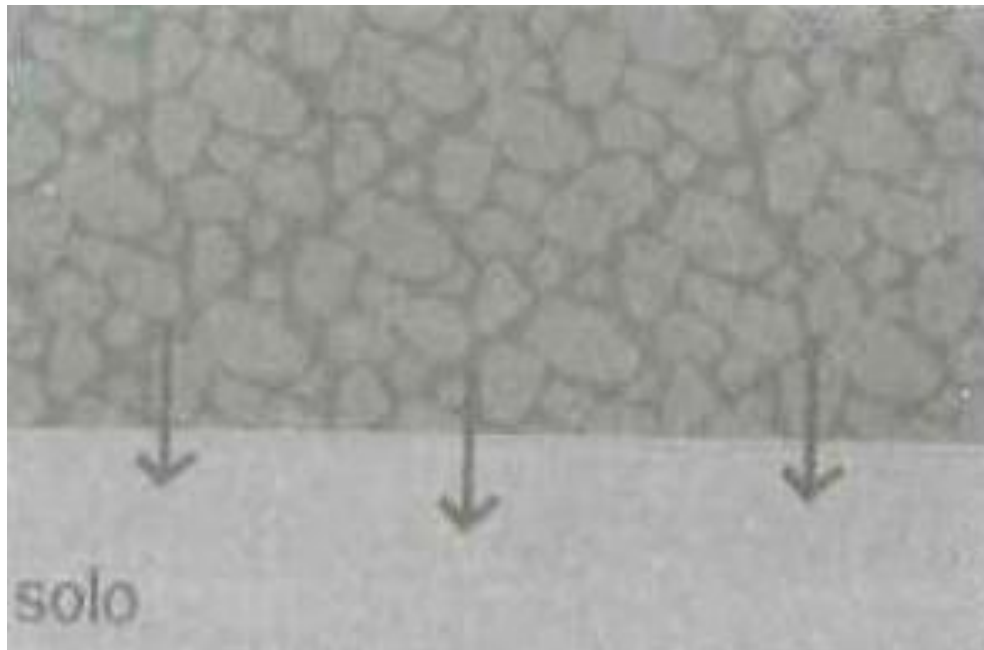
Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)



Figura– Esquema de trincheira

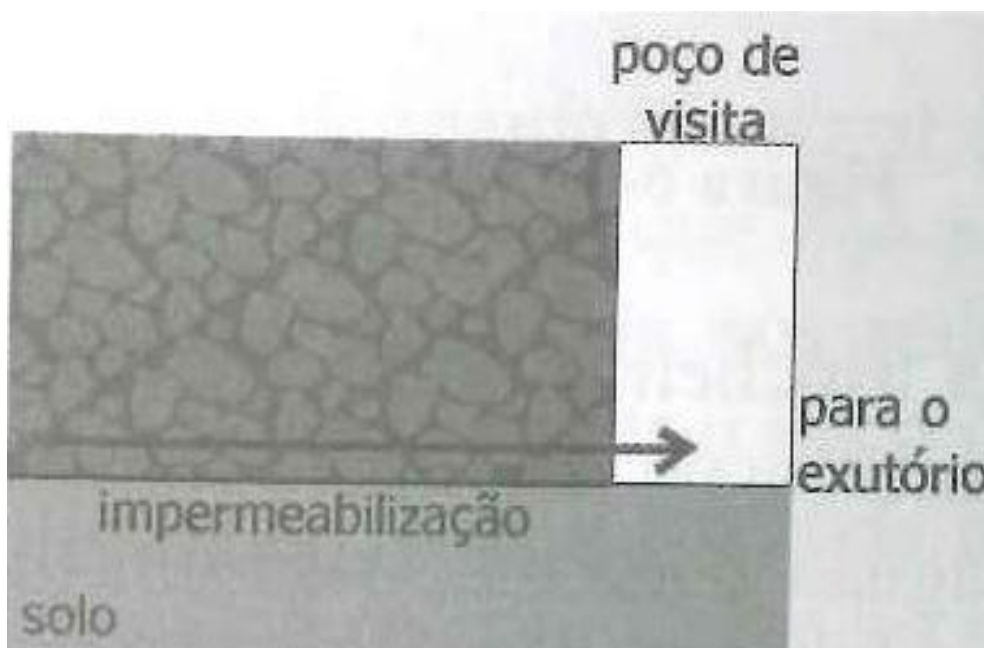
Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

As trincheiras são preenchidas com material granular graúdo, geralmente pedra de mão, seixos ou brita. Há dois tipos de trincheiras que se diferem quanto ao esgotamento das águas, por infiltração no solo ou por meio de um dispositivo de deságüe.



Figura– Trincheira de infiltração

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)



Figura– Trincheira de infiltração com deságue

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

11.1.2 Valas

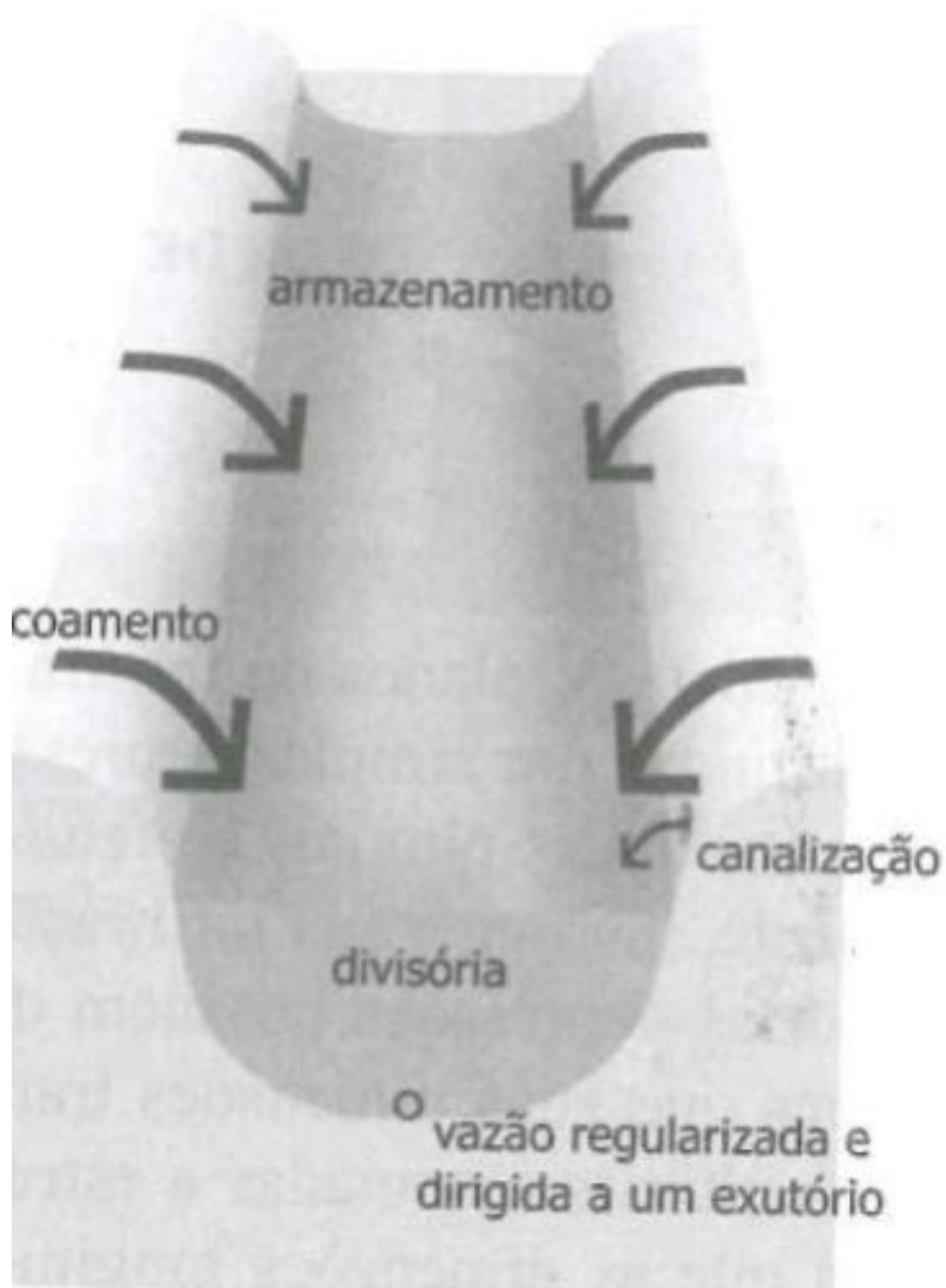
As valas são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e à profundidade) com o objetivo de recolher as águas pluviais e efetuar seu armazenamento temporário e, eventualmente, favorecer sua infiltração.

Dessa forma, o esgotamento das águas pluviais pode ocorrer de duas maneiras: por meio de infiltração no solo local ou por deságue superficial diretamente no corpo receptor, com ou sem dispositivo de controle, conforme mostrado nas figuras abaixo.



Figura– Vala de infiltração

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)



Figura– Vala de detenção

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

Execução:



Realização:



11.1.3 Pavimentos

Como forma de controle da produção do escoamento superficial nos sistemas viários há a opção de implantação de pavimentos permeáveis e porosos. A adoção de pavimentos com superfície permeável, por si só, não apresenta um ganho significativo para os sistemas de drenagem e, para obtenção de maior eficiência do sistema, há orientações de combinar esse tipo de pavimento com uma estrutura de pavimento poroso (conforme figura abaixo), permitindo a reserva temporária das águas pluviais em seu interior, com possibilidades de infiltração.



Figura– Utilização de pavimento poroso em estacionamento

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

Execução:



Realização:



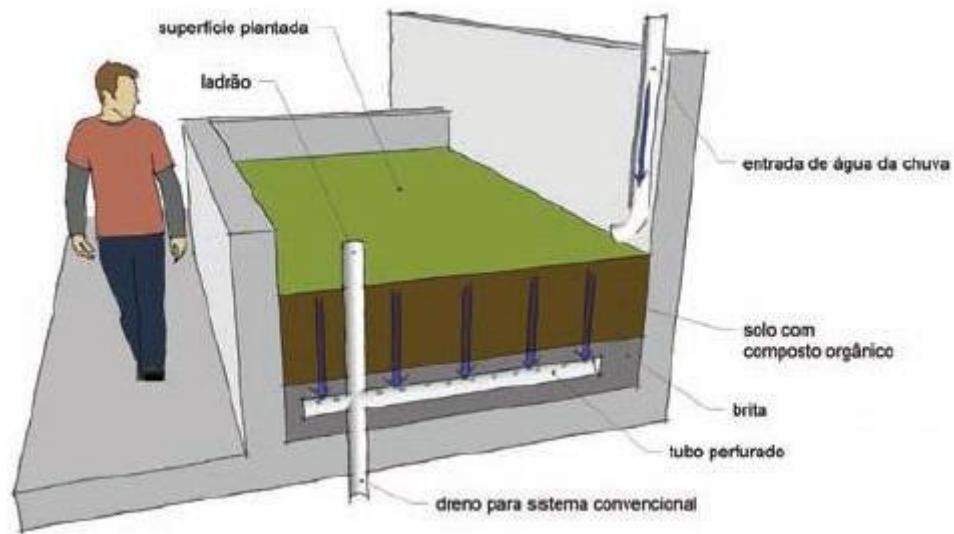
11.1.4 Jardim de chuva / Canteiro Pluvial

Os jardins de chuva (Figura abaixo) são depressões topográficas, existentes ou reafeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja a sugar a água, enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial. Os canteiros pluviais (Figura abaixo) são muito parecidos com os jardins de chuva; porém, compactados em locais menores.



Figura– Esquema de um jardim de chuva

Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)



Figura– Esquema de um canteiro pluvial

Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)

11.1.5 Biovaleta

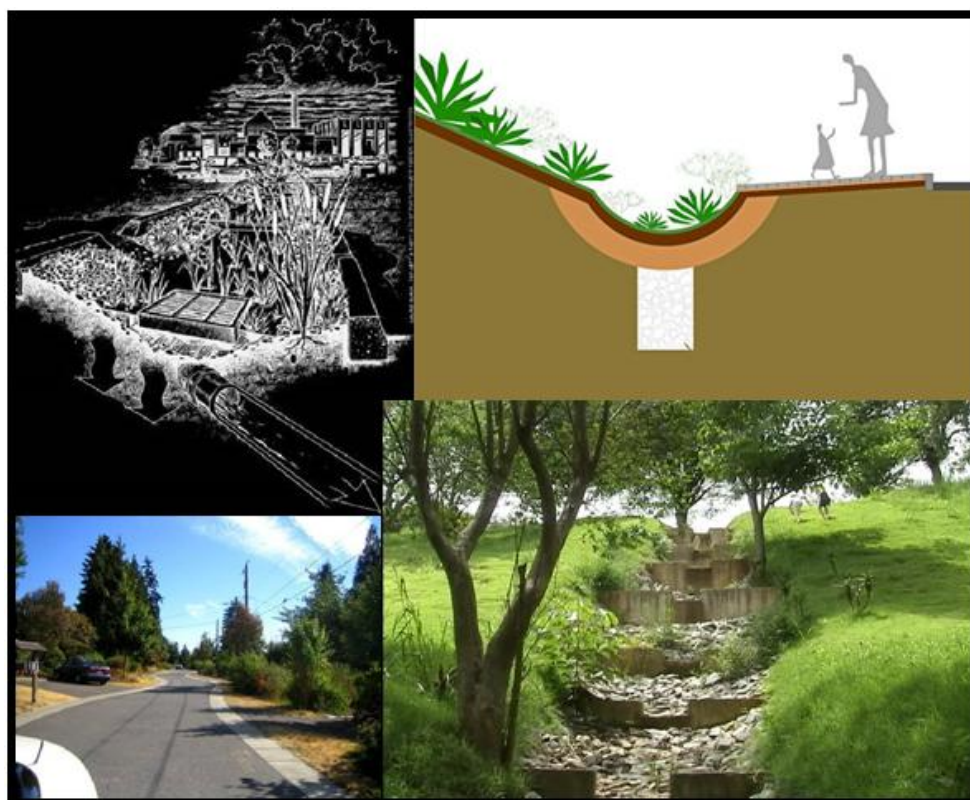
As biovaletas (Figura abaixo) são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e apresentam depressões com vegetação ou barreira artificial.

Execução:



Realização:





Figura– Esquema de biovaleta

Fonte: DUARTE, (s.d.)

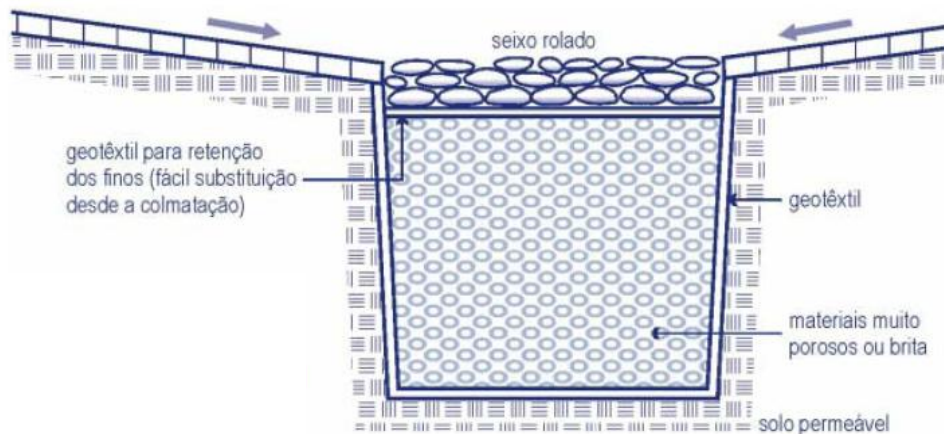
11.1.6 Grade Verde

A grade verde é composta pela associação de diferentes modalidades, todas com a função¹¹ de receber e reter as águas pluviais provenientes de superfícies impermeáveis. Também, respeitando as características hidrogeológicas locais, a cada uma das modalidades pode ser adicionada a possibilidade de infiltração (total ou parcial) das águas pluviais encaminhadas. Nos casos em que a infiltração não seja recomendável ou em que esta não seja integralmente viável, ocorre um posterior encaminhamento dos excessos para o sistema de drenagem do entorno (com hidrograma defasado e abatido). As grades verdes podem considerar as seguintes modalidades na sua composição:

¹¹ Tecnicamente essa função é conhecida como “desconexão” de áreas impermeáveis diretamente conectadas ao sistema de drenagem.

- **Poços**

Os poços são dispositivos pontuais que permitem o esgotamento do escoamento superficial para dentro do solo. Construtivamente podem estar estruturados por preenchimento com brita – meio poroso (Figura a seguir) ou por revestimento estrutural, fixando a parede interna e possibilitando o interior vazio.



Figura– Poço de infiltração preenchido com brita

Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

Quando o lençol freático está há pouca profundidade, passa-se a chamar poço de injeção, pois ele adentra o lençol freático (fala-se, nesse caso, de injeção do escoamento superficial diretamente no freático).

A Figura abaixo apresenta o esquema comparativo entre um poço de infiltração e um poço de injeção.



Figura– Poço de infiltração e poço de injeção

Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

- ***Telhado reservatório***

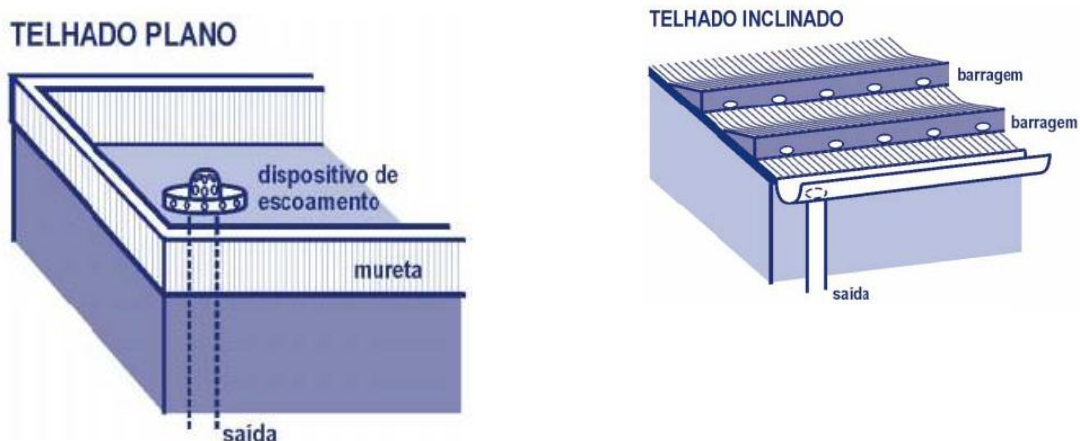
O telhado reservatório funciona como um reservatório que armazena provisoriamente a água das chuvas e a libera gradualmente para a rede pluvial, através de um dispositivo de regulação específico. Há dois tipos de telhado – plano e inclinado – representados a seguir.

Execução:



Realização:

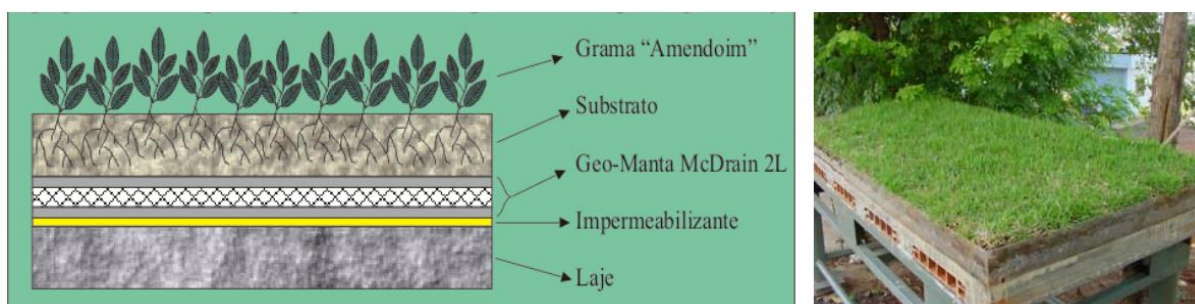




Figura– Telhados reservatórios

Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

O preenchimento com cascalho para conforto térmico é apropriado para uso em telhados reservatório, mas o volume de armazenamento diminui. Há também variantes que associam o papel de telhado reservatório com o de telhado jardim, com um preenchimento com solo e plantas, conforme a Figura abaixo.



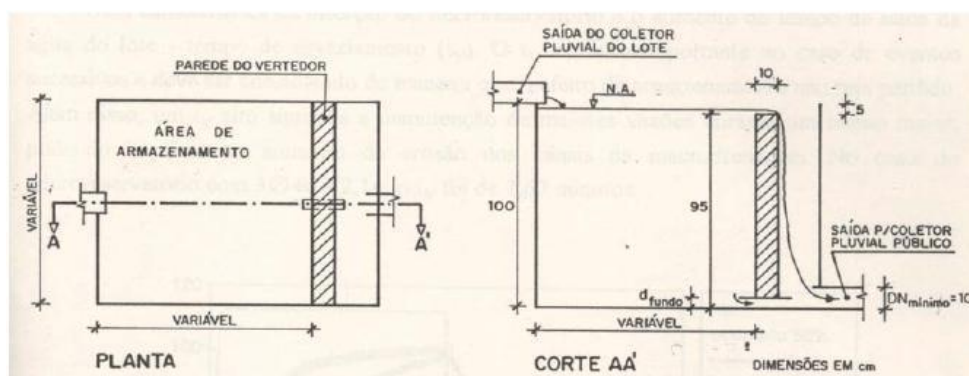
Figura– Telhado Jardim

Fonte: JÚNIOR (2008)

O ideal é que o telhado reservatório seja projetado juntamente com o projeto arquitetônico. Entretanto, também é possível sua adaptação em edifícios existentes, desde que haja condições estruturais para isso e se tomem os devidos cuidados quanto à impermeabilização.

11.1.7 Microrreservatório

São pequenos reservatórios construídos para laminar as enxurradas produzidas em lotes urbanos residenciais e comerciais. Em geral, são estruturas simples na forma de caixas de concreto, alvenaria ou outro material, ou são escavados no solo, preenchidos com brita, e isolados do solo por tecido geotêxtil (semelhante a uma trincheira). A Figura abaixo apresenta o esquema de um microrreservatório.



Figura– Esquema de um microrreservatório

Fonte: JÚNIOR (2008)

Os microrreservatórios, normalmente, respondem a uma necessidade de atendimento de uma restrição legal de produção de escoamento pluvial no lote, especificada, geralmente, na forma de uma vazão de restrição.

Com relação aos critérios de seleção, à viabilidade de cada medida e aos pré-dimensionamentos, poderão ser consultadas, entre outras, as seguintes referências:

- Avaliação Multicritério de Sistemas de Drenagem Urbana (MOURA et al, 2009);
- Metodologia para avaliação de sistemas de infiltração de águas pluviais urbanas fase de concepção (MOURA et al, 2010);
- Análise Multicritério para a avaliação de sistemas de drenagem urbana - Proposição de indicadores e de sistemática de estudo (CASTRO et al, 2004);

- Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba (2002);
- Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais do Município de São Paulo (2012);
- Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana (CORMIER e PELLEGRINO, 2008).

Execução:



Realização:



Execução:



Realização:

