



**PREFEITURA  
MUNICIPAL DE  
BOM DESPACHO**



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



# ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BOM DESPACHO-MG

CONTRATO 03/2014



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

**cobrape**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BOM DESPACHO**  
**PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO**

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.
01	22/09/2014	Documento final	RAC	ASC	ASC	RDA
00	18/09/2014	Minuta de Entrega	RAC	ASC	ASC	RDA

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Despacho/MG

**R 3**  
**PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO**

Elaborado por:  
Equipe técnica da COBRAPE

Supervisionado por:  
Adriana Sales Cardoso

Aprovado por:  
Adriana Sales Cardoso

Revisão	Finalidade	Data
01	3	Ago/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](http://www.COBRAPE.com.br)

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**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  
Fabiana de Cerqueira Martins  
Jane Cristina Ferreira  
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  
Fabiana de Cerqueira Martins  
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 Kaneiوشي Montes Imagiire  
Pedro Luis N. Souguellis  
Priscilla Melleiro Piagentini  
Rafaela Priscila Sena do Amaral  
Raquel Alfieri Galera  
Raissa Vitareli Assunção Dias  
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 Silveira – 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**

Fernando José Castro Cabral – Prefeito  
Sérgio Henrique de Castro Cabral – Vice-Prefeito

### **Grupo de Trabalho**

Anastácia Clarete da Silva – Secretária de Desenvolvimento Social  
Diego Luiz Menezes Alves – Secretária de Meio Ambiente  
Fernando Clemente do Couto Junior – Secretária da Saúde  
Geraldo Evaristo Resende – CODEMA  
Heloísa Helena de Faria e Silva – Secretária da Educação  
João Maurício da Silva – Câmara Municipal de Vereadores  
Jussara Cristina G. de Oliveira – Companhia de Saneamento de Minas Gerais  
(COPASA)  
Márcia Elisa Dutra – Secretária de Obras

Execução:



Realização:



## APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, 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 Bom Despacho 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 Bom Despacho, assim como os de Abaeté, 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 da Situação do Saneamento Básico** – apresenta estratégias para que o município alcance os objetivos, diretrizes e metas definidas pelo PMSB. São analisados os cenários de planejamento das demandas por serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais, definindo para cada um dos eixos as carências atuais e projetadas, os objetivos a serem alcançados, as alternativas de intervenção e suas prioridades, bem como os indicadores de monitoramento e a viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços. São também apresentadas as carências e alternativas no que concerne a gestão do saneamento no município, além dos mecanismos a serem adotados para a divulgação do PMSB.

Como premissa para a sua elaboração, toma-se como referência a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Desta Lei, merecem 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:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	VI
LISTA DE TABELAS .....	VIII
LISTA DE SIGLAS .....	XII
<b>1 DADOS DA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>3</b>
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....	5
<b>4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>6</b>
4.1 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E SUA ÁREA DE ATUAÇÃO .....	8
4.2 OS COMITÊS ESTADUAIS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	15
4.3 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO .....	22
<b>5 OBJETIVOS .....</b>	<b>24</b>
<b>6 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS .....</b>	<b>25</b>
<b>7 METODOLOGIA UTILIZADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>8 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....</b>	<b>29</b>
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	29
8.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE BOM DESPACHO.....	30
8.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	33
8.3.1 <i>Cenários de planejamento</i> .....	34
8.3.2 <i>Metodologias para a projeção populacional</i> .....	36
8.3.2.1 Função linear.....	37
8.3.2.2 Função exponencial .....	38
8.3.2.3 Função logística.....	38
8.3.2.4 Tendência de crescimento demográfico $A_1B_1$ .....	39
8.3.2.5 Diferencial de crescimento urbano-rural (ONU) .....	39
8.3.2.6 Componentes demográficas .....	41
8.3.3 <i>Projeção populacional tendencial</i> .....	43
8.3.4 <i>Projeção populacional alternativa</i> .....	51

Execução:



Realização:





8.4	CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	56
8.4.1	<i>Abastecimento de água</i> .....	56
8.4.1.1	Metodologia de cálculo.....	56
8.4.1.2	Demandas no cenário tendencial.....	64
8.4.1.3	Demandas no cenário alternativo.....	68
8.4.2	<i>Esgotamento sanitário</i> .....	71
8.4.2.1	Metodologia de cálculo.....	71
8.4.2.2	Demandas no cenário tendencial.....	77
8.4.2.3	Demandas no cenário alternativo.....	80
8.4.3	<i>Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i> .....	83
8.4.3.1	Metodologia de cálculo.....	83
8.4.3.2	Demandas no cenário tendencial e alternativo.....	83
8.4.4	<i>Drenagem urbana e manejo de águas pluviais</i> .....	100
8.4.4.1	Metodologia de cálculo.....	100
8.4.4.2	Resultados.....	102
8.4.4.3	Análise crítica acerca dos cenários atual e alternativo.....	104
8.5	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO.....	105
8.6	ESTUDOS DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	107
8.6.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i> .....	108
8.6.1.1	Localidades atendidas pela COPASA.....	108
8.6.1.2	Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal.....	113
8.6.1.3	Localidade atendida pela Associação Comunitária do Mato Seco.....	128
8.6.1.4	Demais localidades.....	131
8.6.2	<i>Identificação das carências</i> .....	133
8.6.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i> .....	140
8.6.4	<i>Proposição e metas</i> .....	141
8.6.5	<i>Proposição de indicadores</i> .....	145
8.6.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i> .....	148
8.7	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	156
8.7.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i> .....	157
8.7.1.1	Localidade atendida pela COPASA.....	157
8.7.1.2	Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal.....	160
8.7.1.3	Localidade atendida pela Associação Comunitária do Mato Seco.....	164
8.7.1.4	Demais localidades.....	167
8.7.2	<i>Identificação das carências</i> .....	169
8.7.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i> .....	174

8.7.4	Proposição e metas.....	175
8.7.5	Proposição de indicadores .....	178
8.7.6	Hierarquização das áreas de intervenção prioritária .....	180
8.8	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	188
8.8.1	Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólido .....	188
8.8.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) .....	188
8.8.1.2	Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV) .....	196
8.8.1.3	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) .....	197
8.8.1.4	Resíduos com Logística Reversa .....	197
8.8.2	Identificação das carências.....	198
8.8.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos .....	198
8.8.2.2	Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos .....	202
8.8.2.3	Resíduos de Serviços de Saúde .....	203
8.8.2.4	Resíduos com Logística Reversa .....	205
8.8.2.5	Institucionais .....	205
8.8.2.6	Sustentabilidade Econômica do Sistema .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8.8.3	Objetivos gerais e específicos .....	209
8.8.4	Proposições e Metas .....	210
8.8.5	Proposição de indicadores .....	213
8.8.6	Hierarquização das Áreas de Intervenção .....	216
8.9	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	224
8.9.1	Avaliação das demandas .....	224
8.9.2	Identificações das carências .....	225
8.9.2.1	Gestão das bacias de forma desintegrada .....	225
8.9.2.2	Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo .....	225
8.9.2.3	Plano Diretor de Drenagem Urbana.....	225
8.9.2.4	Cadastro técnico .....	226
8.9.2.5	Plano de manutenção .....	226
8.9.2.6	Pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada .....	226
8.9.2.7	Defesa Civil .....	227
8.9.3	Objetivos gerais e específicos .....	228
8.9.4	Proposições e metas .....	228
8.9.4.1	Medidas estruturais .....	229

8.9.4.2	Medidas não estruturais .....	229
8.9.5	Proposição de indicadores .....	234
8.9.5.1	Microdrenagem.....	234
8.9.5.2	Macro-drenagem.....	235
8.9.5.3	Cálculo do Indicador.....	236
8.9.6	Hierarquização das áreas de intervenção prioritária .....	238
8.10	PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO .....	240
8.10.1	Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão .....	240
8.10.1.1	Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Bom Despacho	240
8.10.1.2	Quadro geral da situação institucional de Bom Despacho perante os quatro eixos do saneamento .....	244
8.10.1.3	Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico .....	247
8.10.1.4	Regulação e fiscalização dos serviços .....	254
8.10.2	Formas de financiamento dos serviços de saneamento .....	255
8.10.3	Outros mecanismos complementares.....	257
8.10.3.1	Controle social e participação da sociedade .....	257
8.10.3.2	Efetivação da educação ambiental .....	258
8.10.3.3	Mecanismos para divulgação do PMSB no município.....	259
8.10.3.4	Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Plano Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.....	261
8.10.3.5	Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços .....	266
8.10.3.6	Definição dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB	289
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>290</b>
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>293</b>
<b>11</b>	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>300</b>
11.1	APÊNDICE I – AÇÕES ESTRUTURAIS – TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES .....	300
11.1.1	Trincheiras.....	302
11.1.2	Valas .....	305
11.1.3	Pavimentos .....	307
11.1.4	Jardim de chuva / Canteiro Pluvial.....	308
11.1.5	Biovaleta .....	309
11.1.6	Grade Verde .....	310
11.1.6.1	Poços.....	311

11.1.6.2 Telhado reservatório..... 312  
11.1.7 Microrreservatório..... 314

Execução:



Realização:



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 – DIVISÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	9
FIGURA 4.2 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	13
FIGURA 4.3 – UPGRHS DE MINAS GERAIS .....	15
FIGURA 4.4 – BACIA HIDROGRÁFICA DE ATUAÇÃO DO CBHSF1 .....	18
FIGURA 4.5 – BACIA HIDROGRÁFICA DE ATUAÇÃO DO CBHSF2 .....	21
FIGURA 4.6 – CBHSF, PREFEITOS/REPRESENTANTES DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO, AGB PEIXE VIVO E COBRAPE .....	23
FIGURA 7.1 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA ADOTADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO .....	27
FIGURA 8.1 – DINÂMICA POPULACIONAL DE BOM DESPACHO (1991 A 2010) .....	32
FIGURA 8.2 - MAPA DE ANÁLISE TERRITORIAL .....	53
FIGURA 8.3 – ANÁLISE DA CAPACIDADE ATUAL DO SISTEMA X DEMANDA NOS CENÁRIOS TENDENCIAL E ALTERNATIVO.....	88
FIGURA 8.4 – SUB-BACIAS ELEMENTARES OBJETO DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS .....	101
FIGURA 8.5 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA SEDE DE BOM DESPACHO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	110
FIGURA 8.6 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA SEDE DE BOM DESPACHO NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	110
FIGURA 8.7 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA ENGENHO DO RIBEIRO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	112
FIGURA 8.8 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA ENGENHO DO RIBEIRO NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	112
FIGURA 8.9 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA CAPIVARI DO MACEDO NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	115
FIGURA 8.10 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA CAPIVARI DO MACEDO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	115
FIGURA 8.11 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA CAPIVARI DO MARÇAL NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	117
FIGURA 8.12 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA CAPIVARI DO MARÇAL NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	117
FIGURA 8.13 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA CÓRREGO AREADO NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	119
FIGURA 8.14 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA CÓRREGO AREADO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	119
FIGURA 8.15 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA EXTREMA NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	121
FIGURA 8.16 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA EXTREMA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	121
FIGURA 8.17 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA GARÇA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	123



FIGURA 8.18 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA GARÇA NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	123
FIGURA 8.19 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA PASSAGEM NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	125
FIGURA 8.20 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA PASSAGEM NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	125
FIGURA 8.21 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA VILAÇA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	127
FIGURA 8.22 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA VILAÇA NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	127
FIGURA 8.23 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA MATO SECO NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	130
FIGURA 8.24 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA MATO SECO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	130
FIGURA 8.25 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A SEDE DE BOM DESPACHO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	159
FIGURA 8.26 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA ENGENHO DO RIBEIRO NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	163
FIGURA 8.27 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA PASSAGEM NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	163
FIGURA 8.28 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA MATO SECO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	166
FIGURA 8.29 – DENSIDADE DEMOGRÁFICA NO MUNICÍPIO DE BOM DESPACHO .....	194
FIGURA 8.30 – PRINCIPAIS FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO.....	248
FIGURA 11.1 – ESQUEMA DE TRINCHEIRA .....	302
FIGURA 11.2 – ESQUEMA DE TRINCHEIRA .....	303
FIGURA 11.3 – TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO .....	304
FIGURA 11.4 – TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO COM DESÁGUE.....	304
FIGURA 11.5 – VALA DE INFILTRAÇÃO .....	305
FIGURA 11.6 – VALA DE DETENÇÃO .....	306
FIGURA 11.7 – UTILIZAÇÃO DE PAVIMENTO POROSO EM ESTACIONAMENTO .....	307
FIGURA 11.8 – ESQUEMA DE UM JARDIM DE CHUVA.....	308
FIGURA 11.9 – ESQUEMA DE UM CANTEIRO PLUVIAL.....	309
FIGURA 11.10 – ESQUEMA DE BIOVALETA .....	310
FIGURA 11.11 – POÇO DE INFILTRAÇÃO PREENCHIDO COM BRITA.....	311
FIGURA 11.12 – POÇO DE INFILTRAÇÃO E POÇO DE INJEÇÃO.....	312
FIGURA 11.13 – TELHADOS RESERVATÓRIOS .....	313
FIGURA 11.14 – TELHADO JARDIM.....	313
FIGURA 11.15 – ESQUEMA DE UM MICRORESERVATÓRIO .....	314



## LISTA DE TABELAS

TABELA 8.1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL TENDENCIAL PARA BOM DESPACHO .....	45
TABELA 8.2 – CRESCIMENTO POPULACIONAL ENTRE OS CENSOS 2000 E 2010, TAXAS DE CRESCIMENTO E DCUR.....	46
TABELA 8.3 – PROJEÇÃO DAS POPULAÇÕES EM ÁREAS URBANAS E RURAIS NO MUNICÍPIO DE BOM DESPACHO.....	47
TABELA 8.4 – CENÁRIO TENDENCIAL – PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA OS SETORES CENSITÁRIOS DE BOM DESPACHO (2015-2034) .....	49
TABELA 8.5 – CENÁRIO ALTERNATIVO – PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA OS SETORES CENSITÁRIOS DE BOM DESPACHO (2015-2034) .....	54
TABELA 8.6 – CONSUMO <i>PER CAPITA</i> MÉDIO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COPASA EM BOM DESPACHO, PARA OS ANOS 2012 E 2013 .....	57
TABELA 8.7 – PERDA FÍSICA MÉDIA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COPASA EM BOM DESPACHO, PARA OS ANOS 2012 E 2013 .....	60
TABELA 8.8 – NÚMERO E CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA EM OPERAÇÃO EM BOM DESPACHO.....	62
TABELA 8.9 – PRINCIPAIS VALORES ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BOM DESPACHO .....	63
TABELA 8.10 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BOM DESPACHO PROJETADA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL (2015-2034) .....	66
TABELA 8.11 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BOM DESPACHO PROJETADA PARA O CENÁRIO ALTERNATIVO (2015-2034).....	69
TABELA 8.12 – PRINCIPAIS VALORES ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE BOM DESPACHO.....	76
TABELA 8.13 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BOM DESPACHO PROJETADA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL (2015-2034) .....	78
TABELA 8.14 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BOM DESPACHO PROJETADA PARA O CENÁRIO ALTERNATIVO (2015-2034).....	81
TABELA 8.15 – DEMANDAS NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RSU .....	84
TABELA 8.16 – DEMANDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RSU .....	86
TABELA 8.17 – POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE BOM DESPACHO PARA REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO TENDENCIAL .....	89

TABELA 8.18 – POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE BOM DESPACHO PARA REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS REICLÁVEIS – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	91
TABELA 8.19 – DEMANDAS NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RCC E RV .....	94
TABELA 8.20 – DEMANDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RCC E RV .....	96
TABELA 8.21 – DEMANDAS NOS CENÁRIOS TENDENCIAL E ALTERNATIVO PARA RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA.....	99
TABELA 8.22 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS UTILIZADOS NO HEC-HMS .....	102
TABELA 8.23 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL .....	103
TABELA 8.24 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO FUTURA .....	103
TABELA 8.25 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE DE BOM DESPACHO.....	109
TABELA 8.26 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ENGENHO DO RIBEIRO .....	111
TABELA 8.27 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAPIVARI DO MACEDO.....	114
TABELA 8.28 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAPIVARI DO MARÇAL .....	116
TABELA 8.29 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CÓRREGO AREADO.....	118
TABELA 8.30 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE EXTREMA ..	120
TABELA 8.31 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE GARÇA .....	122
TABELA 8.32 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PASSAGEM	124
TABELA 8.33 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE VILAÇA .....	126
TABELA 8.34 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MATO SECO .....	129
TABELA 8.35 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS DEMAIS LOCALIDADES RURAIS .....	132
TABELA 8.36 – CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BOM DESPACHO .....	139
TABELA 8.37 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BOM DESPACHO.....	142
TABELA 8.38 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	146





TABELA 8.39 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	150
TABELA 8.40 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO TOTAL PARA BOM DESPACHO .....	151
TABELA 8.41 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO AOS PADRÕES MICROBIOLÓGICOS – COLIFORMES TOTAIS PARA BOM DESPACHO .....	152
TABELA 8.42 – INFORMAÇÕES PARA AVALIAÇÃO DO INDICADOR DE REGULARIDADE NO ABASTECIMENTO EM BOM DESPACHO .....	153
TABELA 8.43 – APLICAÇÃO DO IDA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BOM DESPACHO .....	154
TABELA 8.44 – DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BOM DESPACHO .....	155
TABELA 8.45 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A SEDE DE BOM DESPACHO.....	158
TABELA 8.46 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA ENGENHO DO RIBEIRO .....	161
TABELA 8.47 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA PASSAGEM .....	162
TABELA 8.48 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A SEDE DE BOM DESPACHO.....	165
TABELA 8.49 – PRODUÇÃO MÉDIA DE ESGOTO NAS LOCALIDADES RURAIS.....	168
TABELA 8.50 – CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE BOM DESPACHO .....	173
TABELA 8.51 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BOM DESPACHO.....	176
TABELA 8.52 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	179
TABELA 8.53 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	182
TABELA 8.54 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO POR COLETA DE ESGOTOS PARA BOM DESPACHO .....	183
TABELA 8.55 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO POR TRATAMENTO DE ESGOTOS PARA BOM DESPACHO .....	184
TABELA 8.56 – CÁLCULO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE DBO .....	185
TABELA 8.57 – APLICAÇÃO DO IDE E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BOM DESPACHO.....	186
TABELA 8.58 – DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BOM DESPACHO .....	186
TABELA 8.59 – FREQUÊNCIA ATUAL DE COLETA.....	191
TABELA 8.60 – CAPACIDADE DE ATENDIMENTO CONSIDERANDO OS EQUIPAMENTOS E FREQUÊNCIAS ATUAIS DE COLETA.....	192

TABELA 8.61 – CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	207
TABELA 8.62 – PROPOSIÇÕES E METAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BOM DESPACHO .....	211
TABELA 8.63 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	214
TABELA 8.64 – ÍNDICE DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA POR BAIRRO/LOCALIDADE DE BOM DESPACHO .....	220
TABELA 8.65 – HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO EM BOM DESPACHO.....	222
TABELA 8.66 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA EM BOM DESPACHO.....	233
TABELA 8.67 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE MICRODRENAGEM .....	237
TABELA 8.68 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE MACRODRENAGEM .....	237
TABELA 8.69 – HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS - SEDE .....	239
TABELA 8.70 – HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS – ENGENHO DO RIBEIRO .....	239
TABELA 8.71 – SITUAÇÃO INSTITUCIONAL ATUAL PERANTE AOS EIXOS DO SANEAMENTO .....	246
TABELA 8.72 – COMPARAÇÃO AUTARQUIA X DEPARTAMENTO .....	252
TABELA 8.73 – METAS PARA SANEAMENTO BÁSICO – MACRORREGIÃO SUDESTE.....	263
TABELA 11.1 – LISTA DE MEDIDAS ESTRUTURAIS NÃO CONVENCIONAIS .....	301

Execução:



Realização:



## LISTA DE SIGLAS

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ACMS** – Associação Comunitária do Mato Seco.

**AFD** – Agência Francesa de Desenvolvimento

**ANA** – Agência Nacional de Águas

**ARSAE** – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais

**ARSAE** – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais.

**BDMG** – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

**BID** – Banco Interamericano de Desenvolvimento

**BIRD** – Banco Mundial de Reconstrução e Desenvolvimento

**BNDES** – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

**BNH** – Banco Nacional de Habitação

**CAF** – Corporação Andina de Fomento

**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CERH** – Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

**CESBs** – Companhias Estaduais de Saneamento Básico

**CIAS** – Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário

**CLT** – Consolidação das Leis do Trabalho

**CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**COBRAPE** – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos.

Execução:



Realização:



**Cofix** – Comissão de Financiamentos Externos

**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente.

**COPAM** – Conselho Estadual de Política Ambiental.

**COPASA** – Companhia de Saneamento de Minas Gerais.

**COPEM** – Coordenação-Geral de Operações de Crédito de Estados e Municípios

**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

**DMAE** – Departamento Municipal de Água e Esgoto

**DOU** – Diário Oficial da União

**ETE** – Estação de Tratamento de Esgoto

**ETE** – Estação de Tratamento de Esgotos.

**FAT** – Fundo de Amparo ao Trabalhador

**FEAM** – Fundação Estadual do Meio Ambiente

**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

Execução:



Realização:



**FJP** – Fundação João Pinheiro.

**IBG** – Indicadores Básicos Gerenciais (da COPASA).

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**IBO** – Informações Básicas Operacionais (da COPASA).

**ICMS** – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.

**IDA** – Índice de Déficit de Água.

**IDE** – Índice de Déficit de Esgotamento Sanitário.

**INMETRO** – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

**IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano

**KfW** – Kreditanstalt für Wiederaufbau

**LI** – Licença de Instalação.

**LO** – Licença de Operação.

**LOA** – Lei Orçamentária Anual

**LP** – Licença Prévia.

**MG** – Minas Gerais.

**MIP** – Manual de Instrução de Pleitos

**MS** – Ministério da Saúde.

**MTE** – Ministério do Trabalho e Emprego

**OD** – Oxigênio Dissolvido.

**OGU** – Orçamento Geral da União

**OMS** – Organização Mundial de Saúde.

**ONU** – Organização das Nações Unidas.

Execução:



Realização:



**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

**PGFN** – Procuradoria Geral da Fazenda Nacional

**PIB** – Produto Interno Bruto.

**PIS** – Programa de Integração Social

**PLANSAB** – Plano Nacional de Saneamento Básico

**PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico.

**PPP** – Parceria Público-Privada

**PROINVESTE** – Programa de Apoio ao Investimento dos Estados e Distrito Federal

**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 Urbanos

**SAA** – Sistema de Abastecimento de Água.

**SAAE** – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

**SAAE** – Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

**SABESP** – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

Execução:



Realização:



**SAE** – Superintendência de Água e Esgoto

**SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná

**SEAIN** – Secretaria de Assuntos Internacionais

**SEDRU** – Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana

**SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário.

**SESP** – Serviço Especial de Saúde

**SFS** – Sistema Financeiro de Saneamento

**SIAM** – Sistema Integrado de Informação Ambiental.

**SICONV** – Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse

**SIGS** – Sistema de Gerenciamento Integrado

**SNIS** – Sistema Nacional de Informações em Saneamento.

**SNSA**– Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

**SPE**– Sociedade de propósito específico

**STC** – Sistema de Tratamento Coletivo.

**STN** – Secretaria do Tesouro Nacional

**UPGRH** – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.

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 priorizados. 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 Bom Despacho 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 Bom Despacho 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

Execução:



Realização:



soluções a serem propostas com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

O município de Bom Despacho 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 quilômetros, com uma área de drenagem de 639.219 km<sup>2</sup> (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, outros de caráter interdisciplinar devem ser consideradas nas análises e propostas a serem realizadas no PMSB de Bom Despacho, 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

Execução:



Realização:



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

Execução:



Realização:



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

### 3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir à população o acesso a serviços com qualidade e quantidade suficiente às suas necessidades. Parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

Por sua vez, além da definição conceitual, a Lei nº 11.445/2007, 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 8.211/2014. O não atendimento ao disposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

Execução:



Realização:



## 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 do município de Bom Despacho.

- **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 nº 9.433/1997 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 Plurianual 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 Bom Despacho.

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 Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal (Figura 4.1), com extensão aproximada de 2.863 quilômetros e área de drenagem de 639.219 km<sup>2</sup>, equivalente a 7,5% do território nacional.

Execução:



Realização:





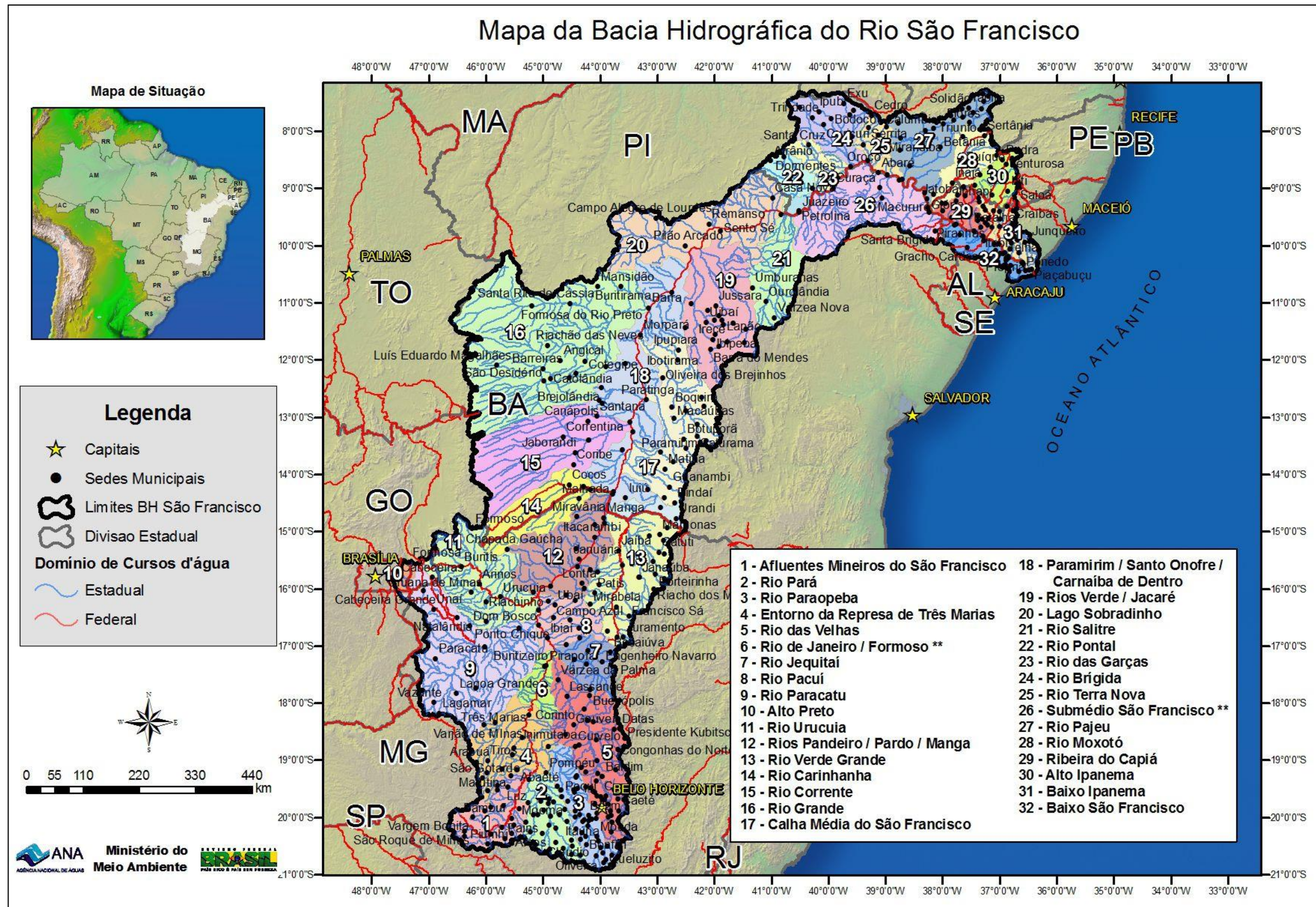


Figura 4.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio São Francisco

Fonte: ANA (2014)

Execução:



Realização:



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 km<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup>. Após esse trecho, inicia-se a região do Submédio São Francisco (2ª maior, 155.637 km<sup>2</sup>), 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 km<sup>2</sup>, 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 socioeconômica 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 quilômetros. Destacam-se dois trechos principais: 1.312 quilômetros entre Pirapora (MG) e Juazeiro (BA) e 208 quilômetros 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, e 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 Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG) – e três CT sem 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 Peixe Vivo (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 ABG 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 aplica-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) a 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 DIREC do 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 Bom Despacho 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 Bom Despacho, assim como os de Abaeté, 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.

Execução:



Realização:



## 4.2 OS COMITÊS ESTADUAIS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ATUAÇÃO

Assim como se têm 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).

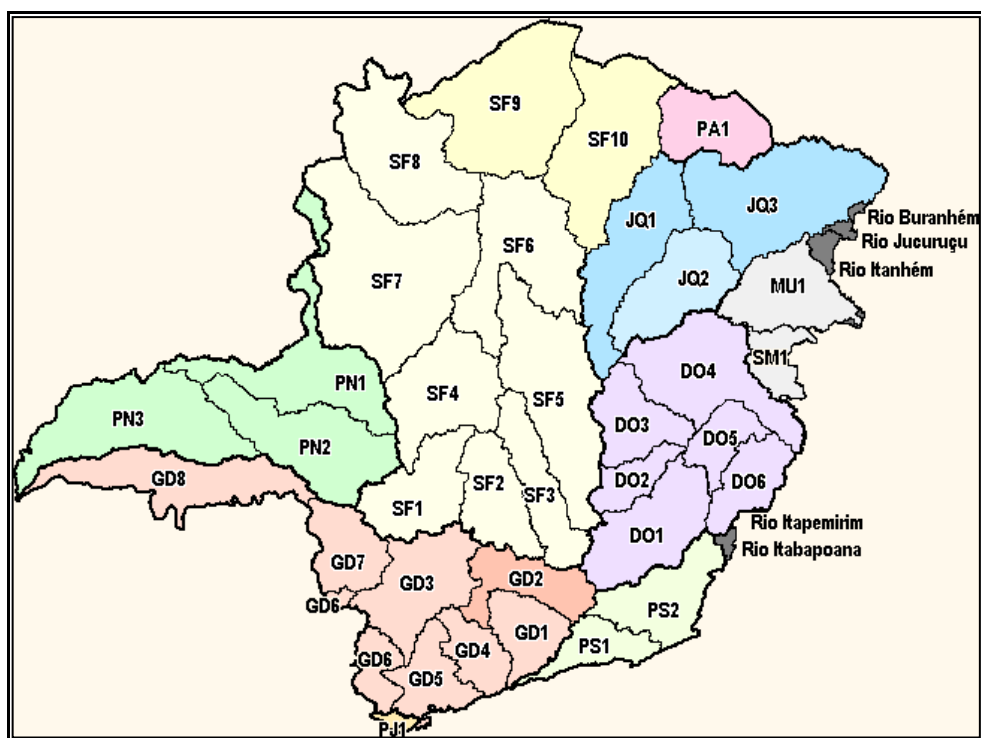


Figura 4.3 – UPGRHs de Minas Gerais

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; e
- **SF10:** Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Verde Grande.

O município de Bom Despacho, objeto deste PMSB pertence a duas UPGRHs distintas: SF1 – Alto curso da bacia hidrográfica do Rio São Francisco até a confluência com o rio Pará e SF2 – Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

- **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, Bambuí, **Bom Despacho**, Capitólio, Campos Altos, Córrego Danta, Córrego Fundo, Dolores do



Indaiá, Doresópolis, 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 km<sup>2</sup>, equivalente a 2,22% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

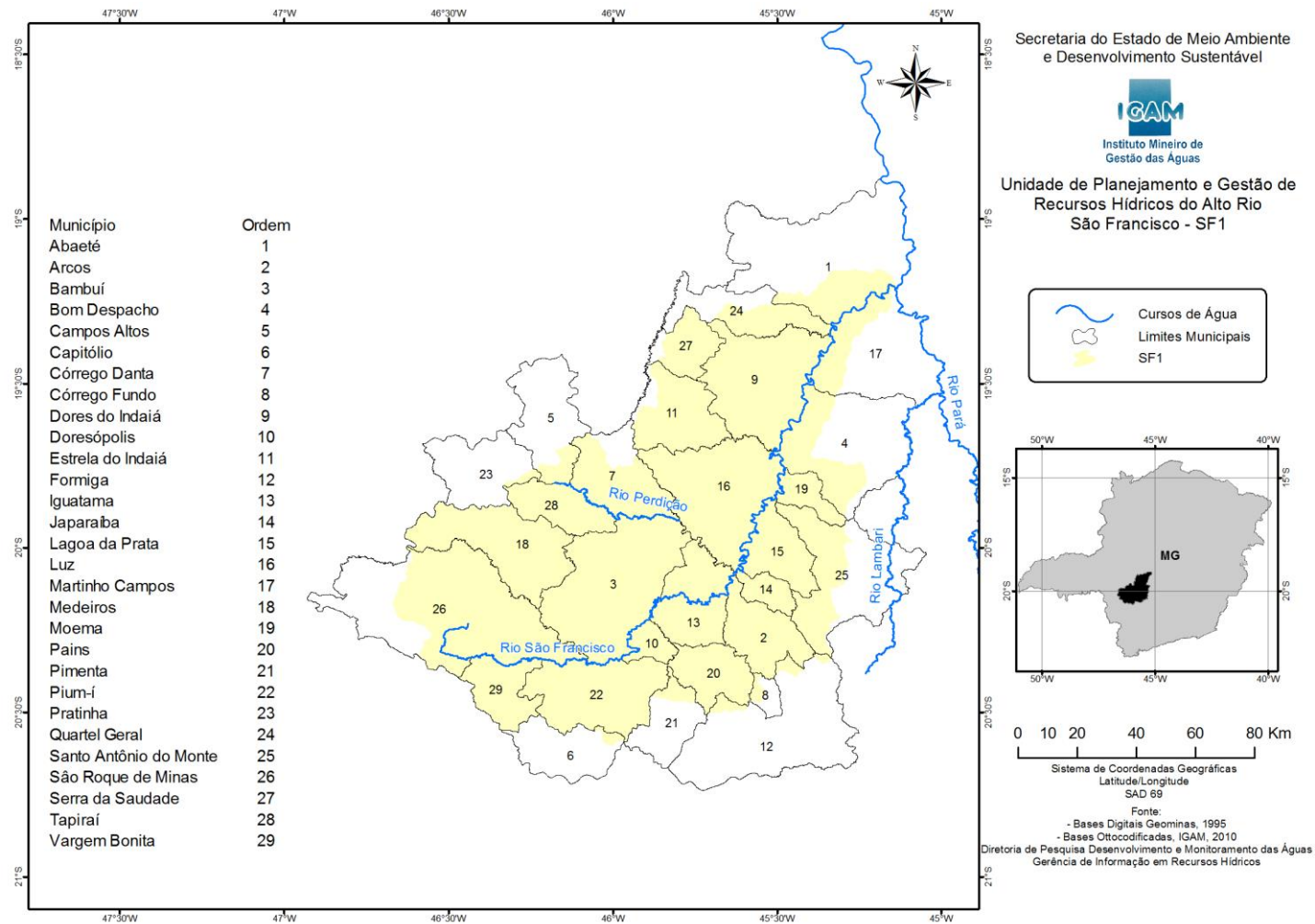
A região do Alto São Francisco compreende as cabeceiras do Rio São Francisco, cuja nascente situa-se na Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas, Minas Gerais. Tem seu trecho compreendido até a seção à montante da afluição do Rio Pará, na divisa dos municípios de Abaeté, Martinho Campos 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:



- **O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará**

Em 2004, o Decreto Estadual nº 39.913 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Pará (CBHSF2), atualmente composto por 40 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 CBHSF2 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*”.

Os municípios participantes do CBHSF2 são: Araújos, **Bom Despacho**, Carmo da Mata, Carmo do Cajuru, Carmópolis de Minas, Cláudio, Conceição do Pará, Desterro de Entre Rios, Divinópolis, Florestal, Igaratinga, Itaguara, Itapeçerica, Itatiaiuçú, Itaúna, Leandro Ferreira, Maravilhas, Martinho Campos, Nova Serrana, Oliveira, Onça do Pitangui, **Papagaios**, Pará de Minas, Passa Tempo, Pedra do Indaiá, Perdígão, Piracema, Pitangui, **Pompéu**, Resende Costa, Santo Antônio do Monte, São Francisco de Paula, São Gonçalo do Pará e São Sebastião do Oeste.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará foi aprovado por meio da Deliberação Normativa CBH Pará nº 14, de 10 de abril de 2008. Este Plano subsidia o planejamento de ações e projetos nos municípios integrantes da bacia, incluindo as áreas do saneamento, do meio ambiente, da economia, da questão social, da saúde, entre outras.

Entre 2001 e 2010 o CBH-Pará realizou diversas ações na bacia, sendo as principais:

- Projeto “Água é vida”: Diagnóstico ambiental para composição de Banco de Dados;
- Projeto GEF São Francisco: Parceria para a melhoria da Qualidade das Águas do ribeirão São Pedro;

Execução:



Realização:



- Projeto de Revitalização do Rio São Francisco: Plano de gestão e revitalização da Sub-bacia do Alto Rio Lambari;
- Cadastramento de usuários da Bacia Hidrográfica do rio Pará;
- Projeto “Água para todos”: Gestão integrada dos municípios para manter disponível água para abastecimento na sub-bacia do ribeirão Boa Vista;
- Projeto “Reviver do Alto Rio Lambari”: Plano de Gestão, Ação de Recuperação Ambiental e Revitalização da Sub-bacia do Alto Rio Lambari; entre outros.

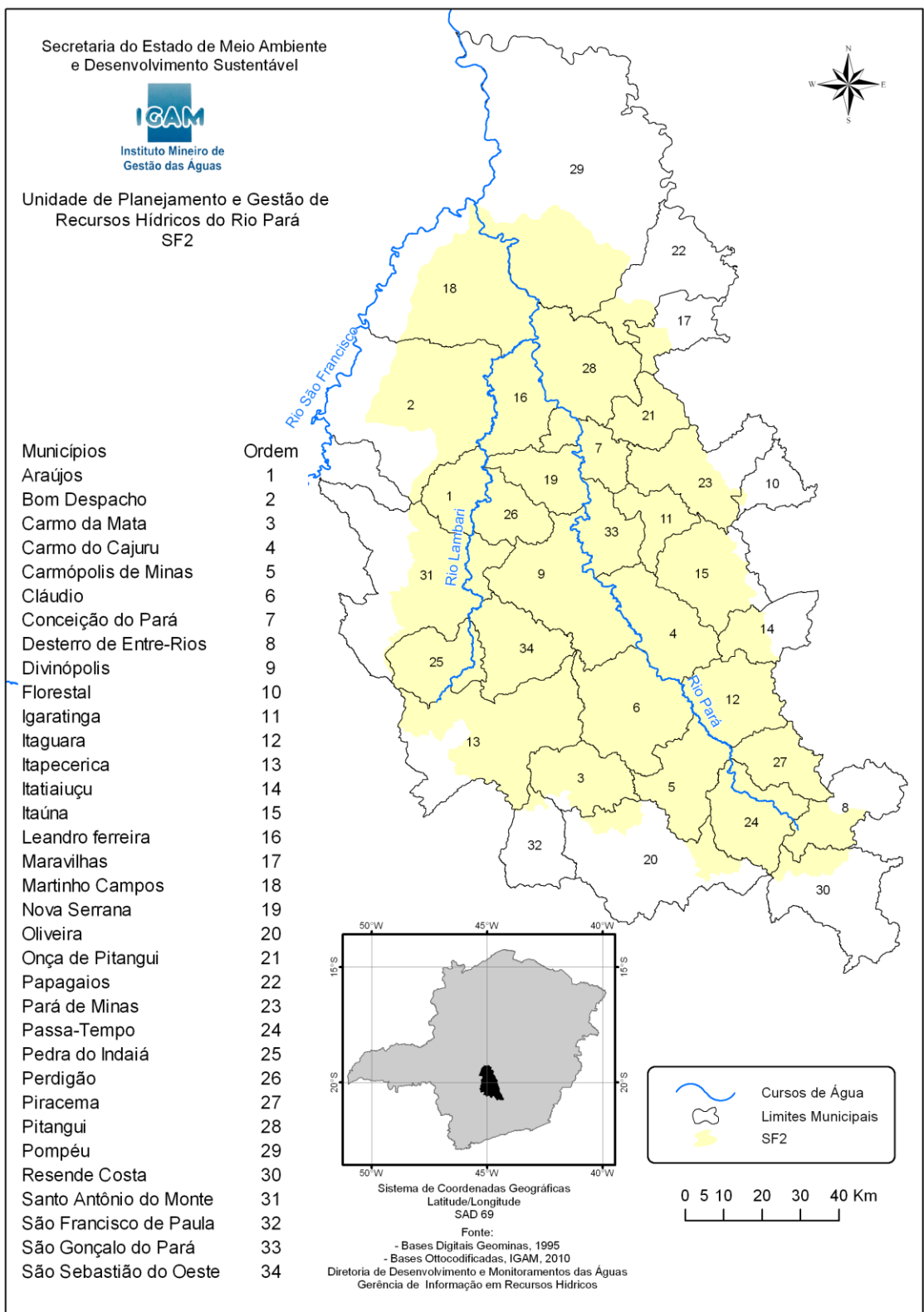
Essa bacia está localizada na região Central e em parte da região Oeste do Estado de Minas Gerais e sua população é de aproximadamente 920.000 habitantes. Ocupa uma área de 12.300 km<sup>2</sup>, equivalente a 1,93% da área total da Bacia do São Francisco (Figura 4.5). O Rio Pará, principal da bacia, é afluente do alto curso do Rio São Francisco e possui uma extensão de 365 quilômetros.

Execução:



Realização:





**Figura 4.5 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF2**

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 4.6, para assinatura do contrato.



**Figura 4.6 – CBHSF, Prefeitos/representantes dos municípios da Bacia do Rio São Francisco, AGB Peixe Vivo e COBRAPE**

Fonte: AGB Peixe Vivo (2014)

## 5 OBJETIVOS

O objetivo deste documento – Produto 03: Prognóstico e Alternativas para a Universalização – é a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB de Bom Despacho, 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 GERAIS ADOTADAS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico do município de Bom Despacho 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 Bom Despacho.

De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório Nº 017/2014, 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 Bom Despacho como instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Bom Despacho 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 Bom Despacho como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Bom Despacho 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 Bom Despacho;

- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural);
- O processo de elaboração do PMSB de Bom Despacho 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:

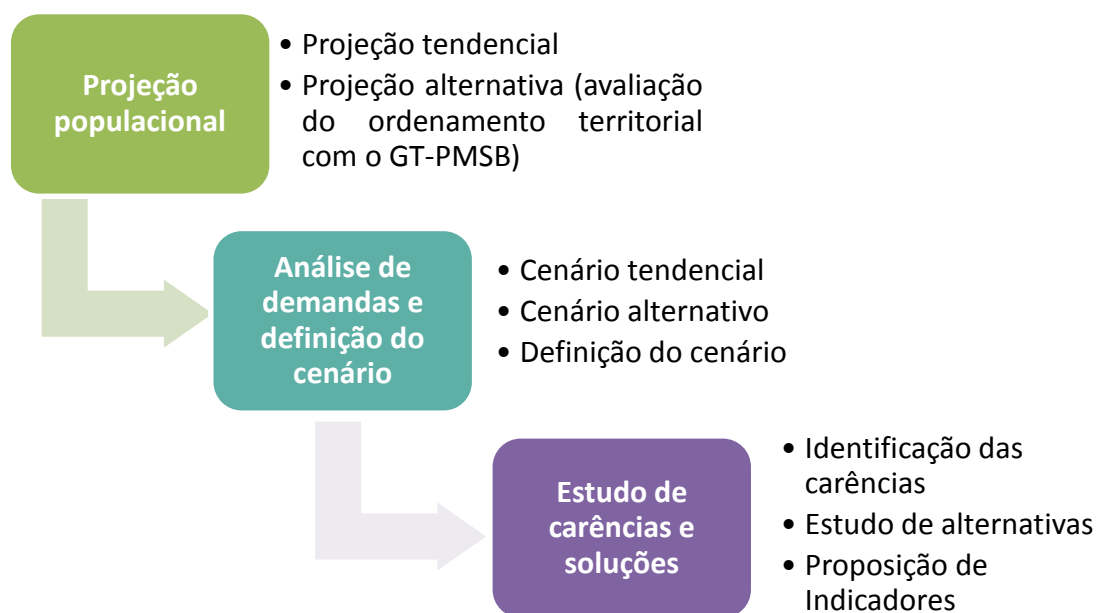


Realização:



## 7 METODOLOGIA UTILIZADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO

O desenvolvimento do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico no município de Bom Despacho 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) análise das carências identificadas no Diagnóstico e no cenário escolhido e (iv) pelos objetivos e metas a serem alcançados pelo PMSB, os quais possibilitaram a indicação de proposições visando à universalização dos serviços em questão, conforme ilustrado na Figura 7.1.



**Figura 7.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico e Alternativas para a Universalização**

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



As carências e soluções 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 Bom Despacho 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 ao 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 do serviço, 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 Bom Despacho, baseou-se nas considerações anteriores, conforme se discute no item a seguir.

## **8.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE BOM DESPACHO**

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

Execução:



Realização:



Apesar de terem sido encontrados poucos empreendimentos, em processo de implantação ou com sua instalação programada, com potencial de impactar significativamente a dinâmica populacional de Bom Despacho, destaca-se a existência do Plano Diretor Municipal de 2006, porém a Lei de Ocupação do Uso do Solo e Zoneamento tramita na Câmara Municipal desde 2006. Esta condição cria uma perspectiva negativa para o crescimento do município, uma vez que não possui a determinação das zonas mais apropriadas para a expansão urbana.

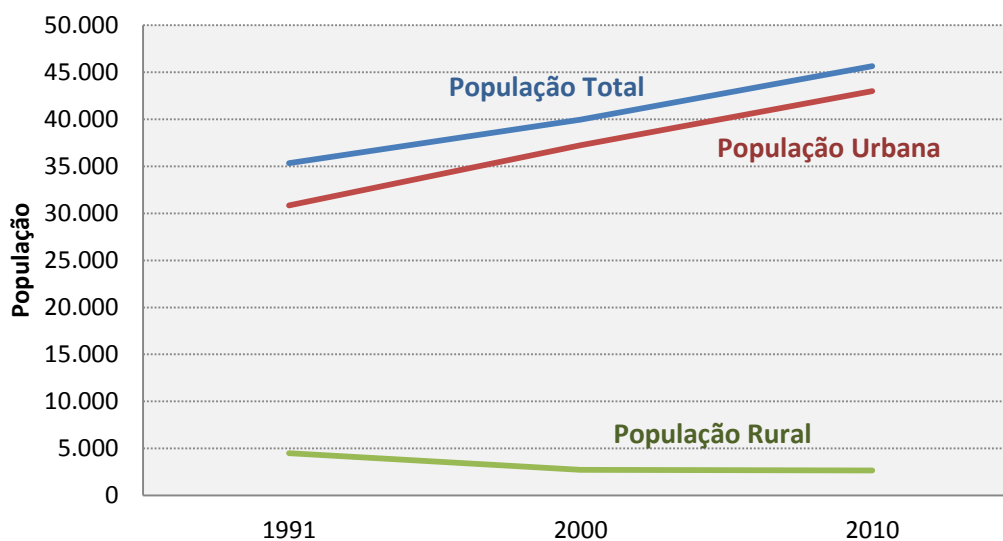
A política de ordenamento territorial contribui para a preservação dos recursos naturais e para o controle da ocupação urbana, dando diretrizes e condições para a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, que por sua vez, proporcionam maior qualidade aos cursos hídricos para o abastecimento 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 Bom Despacho não é diretamente impactado por sua expansão. Contudo, a proximidade da sede urbana com a rodovia MG-262, que dá acesso à capital, pode induzir a ocupação das áreas que margeiam a rodovia.

Com características predominantemente urbanas, a economia do município está pautada nas atividades de serviços, representando 61% do PIB municipal, com menor representatividade por parte das atividades industriais e agropecuárias, que correspondem respectivamente a 17,1% e 13,1% do PIB municipal (IBGE, 2011).

Conforme análise realizada no Diagnóstico deste PMSB, entre 1991 e 2000, a taxa média de crescimento anual registrada em Bom Despacho foi de 1,23%. Já para o período entre 2000 e 2010 o percentual de crescimento foi de 1,34%, com destaque para a dinâmica da população residente em áreas rurais, que caiu significativamente entre 1991 e 2000, mantendo a tendência de queda na década seguinte. 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 Bom Despacho (1991 a 2010)**

Fonte: IBGE (2010)

Entre os elementos com algum potencial de impacto sobre o crescimento da população bom-despachense, destacam-se:

- A conclusão das obras de duplicação da rodovia MG-262; e
- O surgimento de diversos empreendimentos imobiliários distribuídos pela área urbana do município.

A duplicação da rodovia MG - 262 está incluída no Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal, tendo sido aprovados os orçamentos para a realização das obras nos trechos de Uberaba até a rodovia MG 153 e de Betim à Nova Serrano. O último trecho, entre Nova Serrano e Uberaba, que beneficiará diretamente o município de Bom Despacho, ainda não possui data para conclusão das obras. O Projeto de duplicação pode alavancar a economia de Minas Gerais, fortalecendo a conexão e o relacionamento comercial com o estado de São Paulo, criando uma opção de interligação entre os estados de Mato Grosso e Goiás com a Região Sudeste, em especial com a região portuária de Vitória.



Em reunião realizada junto ao Grupo de Trabalho, formado para acompanhar a elaboração deste estudo, foram apontados diversos empreendimentos imobiliários que atualmente estão sendo implementados na área urbana de Bom Despacho, que podem indicar a dinamização da economia local fortalecendo ou, no mínimo, consolidando o processo de crescimento com taxas superiores à média do estado.

Entre os empreendimentos citados destaca-se o surgimento de novos bairros na área urbana da sede municipal, além de condomínios de veraneio e conjuntos habitacionais. De acordo com informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Obras outros 3 (três) projetos de loteamento estão em processo de aprovação.

Com a implantação dos empreendimentos citados anteriormente e outros que possam surgir em decorrência das melhores infraestruturas, prevê-se o crescimento populacional em Bom Despacho concentrado na 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 Bom Despacho 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 Bom Despacho, 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**

A 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 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.

### **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.

### 8.3.2.1 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.

### 8.3.2.2 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,

$\Delta t$  é o tempo entre o início e término da projeção ( $t-i$ ).

### 8.3.2.3 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.

### 8.3.2.4 Tendência de crescimento demográfico $A_iB_i$

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  $A_iB_i$ . 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.

$t_0$  e  $t_1$  são dois períodos no tempo, onde dispomos de valores conhecidos que são utilizados na estimativa dos parâmetros  $a_i$  e  $b_i$ .

### 8.3.2.5 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 existam, 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:

- (1) 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 de crescimento rápido, estagnação, ou mesmo de perda de população;
- (2) 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;
- (3) Se adequa 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. A população rural para o ano t+1 (R') é obtida pela subtração de U' de T'.

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

onde:

**T** é a população total para o ano t;

Execução:



Realização:





**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 ( $d = u - R$ ).

### 8.3.2.6 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.

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

onde:

**P**<sub>(t+n)</sub> é a população no ano  $t+n$ ;

**P**<sub>(t)</sub> é a população no ano  $t$ ;

**B**<sub>(t,t+n)</sub> é o número de nascimentos ocorridos no período  $t,t+n$ ;

**D**<sub>(t,t+n)</sub> é o número de óbitos ocorridos no período  $t,t+n$ ;

**I**<sub>(t,t+n)</sub> é o número de imigrantes no período  $t,t+n$ ;

**E**<sub>(t,t+n)</sub> 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.

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

onde:

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

Execução:



Realização:



$f_x^t$  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 Registos 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  $A_i B_i$ . 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 subenumeração 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 Bom Despacho, 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.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.1 – Projeção Populacional Tendencial para Bom Despacho**

Ano	População total	Ano	População total
2015	48.942	2025	51.443
2016	49.221	2026	51.684
2017	49.491	2027	51.929
2018	49.751	2028	52.179
2019	50.003	2029	52.436
2020	50.248	2030	52.701
2021	50.492	2031	52.975
2022	50.731	2032	53.260
2023	50.968	2033	53.558
2024	51.206	2034	53.869

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 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	39.943	37.221	2.722	93,5 %	1,34 %	1,45 %	- 0,23 %	0,017
2010	45.624	42.963	2.661	94,2 %				

**Fonte: IBGE (2000, 2010)**

A partir da obtenção da DCUR do município de Bom Despacho 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.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.3 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais no município de Bom Despacho**

Ano	População Urbana	Porcentagem	População Rural	Porcentagem	População Total
2015	46.176	94,3%	2.766	5,7%	48.942
2016	46.483	94,4%	2.738	5,6%	49.221
2017	46.781	94,5%	2.710	5,5%	49.491
2018	47.070	94,6%	2.681	5,4%	49.751
2019	47.351	94,7%	2.652	5,3%	50.003
2020	47.625	94,8%	2.623	5,2%	50.248
2021	47.897	94,9%	2.595	5,1%	50.492
2022	48.165	94,9%	2.566	5,1%	50.731
2023	48.431	95,0%	2.537	5,0%	50.968
2024	48.697	95,1%	2.509	4,9%	51.206
2025	48.963	95,2%	2.480	4,8%	51.443
2026	49.232	95,3%	2.452	4,7%	51.684
2027	49.504	95,3%	2.425	4,7%	51.929
2028	49.781	95,4%	2.398	4,6%	52.179
2029	50.064	95,5%	2.372	4,5%	52.436
2030	50.355	95,5%	2.346	4,5%	52.701
2031	50.654	95,6%	2.321	4,4%	52.975
2032	50.964	95,7%	2.296	4,3%	53.260
2033	51.286	95,8%	2.272	4,2%	53.558
2034	51.620	95,8%	2.249	4,2%	53.869

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



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 Bom Despacho, 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:







Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
São João	554	558	562	565	569	572	575	579	582	585	588	591	595	598	601	605	608	612	616	620	624
São José	2.942	2.962	2.982	3.001	3.019	3.037	3.055	3.072	3.090	3.107	3.124	3.141	3.158	3.176	3.193	3.212	3.230	3.249	3.269	3.290	3.311
São Lucas	679	684	688	693	697	701	705	709	713	717	721	725	729	733	737	741	745	750	754	759	764
São Vicente	2.152	2.167	2.181	2.195	2.209	2.222	2.235	2.248	2.260	2.273	2.285	2.298	2.310	2.323	2.336	2.349	2.363	2.377	2.391	2.407	2.422
Vale do Amanhecer	1.082	1.090	1.097	1.104	1.111	1.118	1.124	1.130	1.137	1.143	1.149	1.156	1.162	1.168	1.175	1.182	1.188	1.196	1.203	1.210	1.218
Vila Aurora	684	689	694	698	702	706	711	715	719	723	727	731	735	739	743	747	751	756	760	765	770
Vila Contijo	891	897	903	909	915	920	926	931	936	941	946	952	957	962	968	973	979	984	991	997	1.003
Vila Militar	644	648	652	657	661	665	668	672	676	680	683	687	691	695	699	703	707	711	715	720	725
Engenho do Ribeiro	1.379	1.389	1.398	1.407	1.415	1.424	1.432	1.440	1.448	1.456	1.464	1.472	1.481	1.489	1.497	1.506	1.514	1.523	1.533	1.542	1.552
Mato Seco	276	278	280	282	284	285	287	289	290	292	294	295	297	298	300	302	304	305	307	309	311
Demais Áreas Urbanas	2.405	2.415	2.433	2.452	2.468	2.483	2.495	2.510	2.525	2.537	2.552	2.566	2.576	2.596	2.609	2.621	2.638	2.656	2.671	2.688	2.705
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>45.858</b>	<b>46.176</b>	<b>46.483</b>	<b>46.781</b>	<b>47.070</b>	<b>47.351</b>	<b>47.625</b>	<b>47.897</b>	<b>48.165</b>	<b>48.431</b>	<b>48.697</b>	<b>48.963</b>	<b>49.232</b>	<b>49.504</b>	<b>49.781</b>	<b>50.064</b>	<b>50.355</b>	<b>50.654</b>	<b>50.964</b>	<b>51.286</b>	<b>51.620</b>
<b>Áreas Rurais</b>																					
Capivari do Macedo	142	140	139	137	136	135	133	132	130	129	127	126	124	123	122	120	119	118	116	115	114
Capivari do Marçal	132	131	130	128	127	126	124	123	121	120	119	117	116	115	114	112	111	110	109	108	106
Córrego areado	86	85	84	84	83	82	81	80	79	78	77	76	76	75	74	73	72	72	71	70	69
Extrema	52	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43	42
Garça	93	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	78	77	76	75
Passagem	125	124	122	121	120	119	117	116	115	113	112	111	110	108	107	106	105	104	103	102	101
Vilaça	57	56	56	55	54	54	53	53	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	47	46	46
Demais Áreas Rurais	2.106	2.085	2.064	2.043	2.021	1.997	1.978	1.955	1.935	1.913	1.892	1.870	1.848	1.828	1.807	1.789	1.769	1.748	1.730	1.712	1.696
<b>Subtotal Rural</b>	<b>2.793</b>	<b>2.766</b>	<b>2.738</b>	<b>2.710</b>	<b>2.681</b>	<b>2.652</b>	<b>2.623</b>	<b>2.595</b>	<b>2.566</b>	<b>2.537</b>	<b>2.509</b>	<b>2.480</b>	<b>2.452</b>	<b>2.425</b>	<b>2.398</b>	<b>2.372</b>	<b>2.346</b>	<b>2.321</b>	<b>2.296</b>	<b>2.272</b>	<b>2.249</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.3.4 Projeção populacional alternativa

A projeção populacional alternativa elaborada para o município de Bom Despacho 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 Bom Despacho destacam-se:

- A duplicação da rodovia MG-262, trecho Uberaba-Nova Serrana; e,
- O surgimento de diversos empreendimentos imobiliários dentro das áreas urbanas.

Na Figura 8.2 é apresentada uma análise do território de Bom Despacho com foco nas dinâmicas populacionais e no uso e ocupação do solo, a partir da qual foi elaborado o cenário alternativo. Os vetores de crescimento identificados no mapa representam os potenciais eixos de expansão urbana e não estão obrigatoriamente vinculados ao crescimento incremental de população com relação à projeção tendencial.

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:



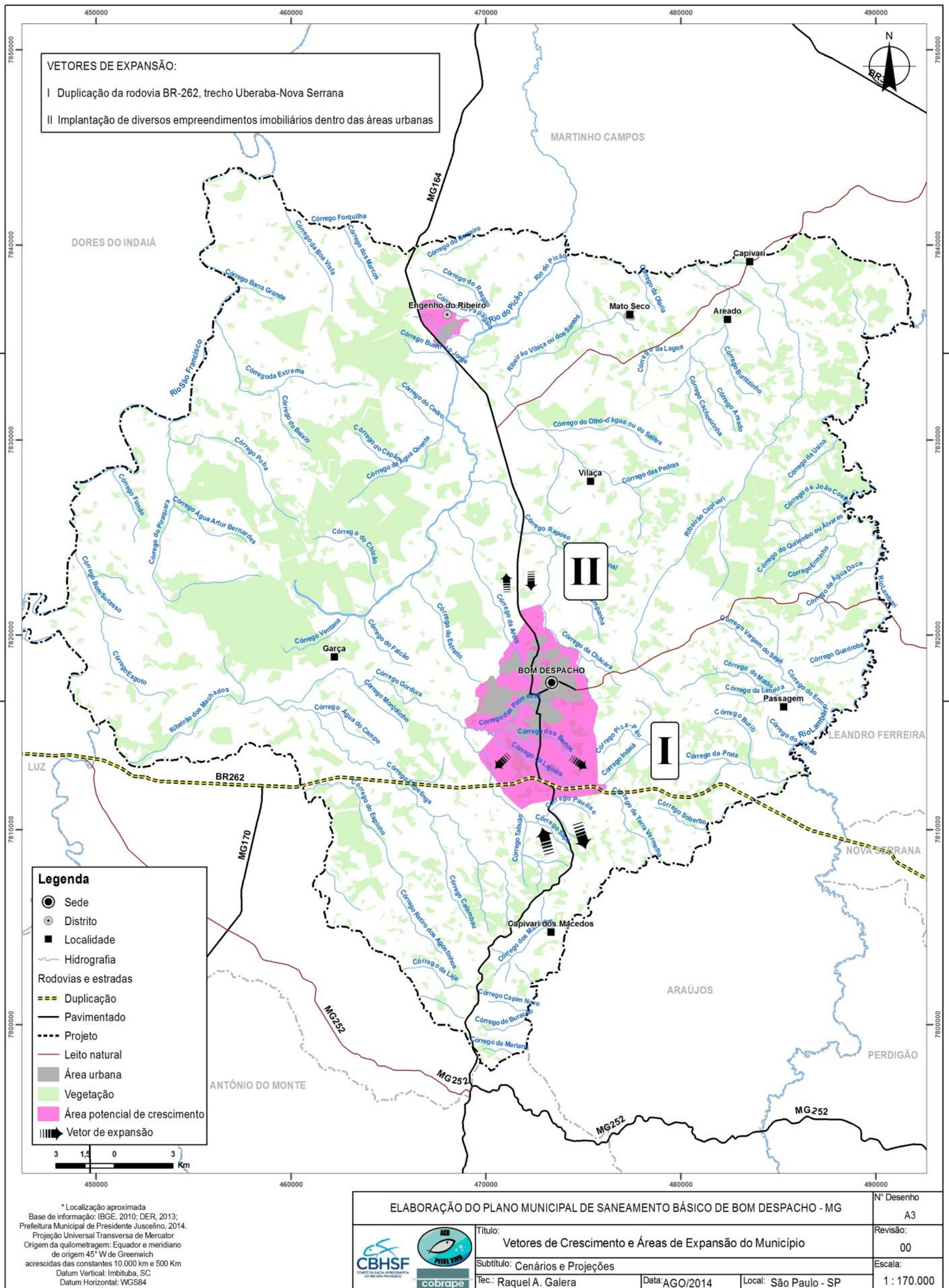


Figura 8.2 - Mapa de análise territorial

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
São João	554	558	562	565	569	572	575	579	582	585	588	591	595	598	601	605	608	612	616	620	624
São José	2.942	2.962	2.982	3.001	3.019	3.037	3.055	3.072	3.090	3.107	3.124	3.141	3.158	3.176	3.193	3.212	3.230	3.249	3.269	3.290	3.311
São Lucas	679	684	688	693	697	701	705	709	713	717	721	725	729	733	737	741	745	750	754	759	764
São Vicente	2.152	2.167	2.181	2.195	2.209	2.222	2.235	2.248	2.260	2.273	2.285	2.298	2.310	2.323	2.336	2.349	2.363	2.377	2.391	2.407	2.422
Vale do Amanhecer	1.082	1.094	1.106	1.117	1.129	1.141	1.153	1.166	1.178	1.191	1.203	1.216	1.229	1.242	1.255	1.268	1.281	1.295	1.308	1.322	1.336
Vila Aurora	684	689	694	698	702	706	711	715	719	723	727	731	735	739	743	747	751	756	760	765	770
Vila Contijo	891	897	903	909	915	920	926	931	936	941	946	952	957	962	968	973	979	984	991	997	1.003
Vila Militar	644	648	652	657	661	665	668	672	676	680	683	687	691	695	699	703	707	711	715	720	725
Engenho do Ribeiro	1.379	1.389	1.398	1.407	1.415	1.424	1.432	1.440	1.448	1.456	1.464	1.472	1.481	1.489	1.497	1.506	1.514	1.523	1.533	1.542	1.552
Mato Seco	276	278	280	282	284	285	287	289	290	292	294	295	297	298	300	302	304	305	307	309	311
Demais Áreas Urbanas	2.405	2.430	2.461	2.494	2.527	2.559	2.588	2.622	2.655	2.686	2.721	2.750	2.773	2.807	2.836	2.864	2.895	2.928	2.958	2.988	3.018
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>45.858</b>	<b>46.218</b>	<b>46.569</b>	<b>46.913</b>	<b>47.251</b>	<b>47.584</b>	<b>47.912</b>	<b>48.239</b>	<b>48.565</b>	<b>48.890</b>	<b>49.216</b>	<b>49.529</b>	<b>49.844</b>	<b>50.164</b>	<b>50.488</b>	<b>50.819</b>	<b>51.158</b>	<b>51.504</b>	<b>51.861</b>	<b>52.228</b>	<b>52.608</b>
<b>Áreas Rurais</b>																					
Capivari do Macedo	142	140	139	137	136	135	133	132	130	129	127	126	124	123	122	120	119	118	116	115	114
Capivari do Marçal	132	131	130	128	127	126	124	123	121	120	119	117	116	115	114	112	111	110	109	108	106
Córrego areado	86	85	84	84	83	82	81	80	79	78	77	76	76	75	74	73	72	72	71	70	69
Extrema	52	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43	42
Garça	93	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	78	77	76	75
Passagem	125	124	122	121	120	119	117	116	115	113	112	111	110	108	107	106	105	104	103	102	101
Vilaça	57	56	56	55	54	54	53	53	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	47	46	46
Demais Áreas Rurais	2.106	2.085	2.064	2.043	2.021	1.997	1.978	1.955	1.935	1.913	1.892	1.870	1.848	1.828	1.807	1.789	1.769	1.748	1.730	1.712	1.696
<b>Subtotal Rural</b>	<b>2.793</b>	<b>2.766</b>	<b>2.738</b>	<b>2.710</b>	<b>2.681</b>	<b>2.652</b>	<b>2.623</b>	<b>2.595</b>	<b>2.566</b>	<b>2.537</b>	<b>2.509</b>	<b>2.480</b>	<b>2.452</b>	<b>2.425</b>	<b>2.398</b>	<b>2.372</b>	<b>2.346</b>	<b>2.321</b>	<b>2.296</b>	<b>2.272</b>	<b>2.249</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.4 CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

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 Bom Despacho. 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, Engenho do Ribeiro, Mato Seco, Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Extrema, Garça, Passagem e Vilaça). 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 pela Prefeitura Municipal, pela COPASA ou pela Associação Comunitária do Mato Seco (ACMS), sendo desconsiderada a população flutuante atraída por eventos festivos ou religiosos no município.

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/Bom Despacho (Produto 2) o consumo *per capita* médio foi informado para ambos os sistemas gerenciados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) no município, para os anos de 2012 e 2013 e são apresentados na Tabela 8.6. Dessa forma, para as regiões atendidas pela concessionária foram adotados os valores médios obtidos para cada um dos sistemas.

**Tabela 8.6 – Consumo *per capita* médio dos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Bom Despacho, para os anos 2012 e 2013**

Ano	Sistema Sede de Bom Despacho (L/hab.dia)	Sistema Engenho do Ribeiro (L/hab.dia)
2012	127,01	114,07
2013	124,19	122,11
Média	125,60	118,09

Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012 e 2013

Para as populações não atendidas pela COPASA, mas que utilizam água dos reservatórios coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal, não foi possível calcular o consumo *per capita* uma vez que as ligações não são hidrometradas. No sistema de Mato Seco, apesar de existir micromedição, essas informações não são armazenadas pela ACMS, não sendo possível realizar o cálculo do consumo *per capita*. Dessa forma, foi estimado um valor médio, a partir de dados da literatura. Segundo Barros *et al.* (1995), cidades com até 5.000 habitantes, o consumo médio *per capita* para populações providas de ligações domiciliares, varia de 100 a 150 L/hab.dia (média = 125 L/hab.dia). Para von Sperling (2005), esse mesmo indicador pode variar de 90 a 140 L/hab.dia (média = 115 L/hab.dia). Já o Atlas das Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), adotou o consumo *per capita* de 121 L/hab.dia para municípios com população urbana até 5.000 habitantes. A partir dessas referências e considerando o consumo exagerado de água, por não haver cobrança, para as

famílias ligadas aos reservatórios geridos pela Prefeitura Municipal, optou-se por trabalhar neste Prognóstico com o consumo médio *per capita* de 150 L/hab.dia para a população dessas regiões e também para a população das demais áreas rurais.

### **b) Coeficientes do dia e hora de maior e menor consumo ( $k_1$ , $k_2$ e $k_3$ )**

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:

$$Q = \frac{P \times k_1 \times q}{86400} \quad (\text{Equação 11})$$

onde:

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

P = população prevista para cada ano (total);

$k_1$  = 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 das localidades analisadas, para que, assim, a produção necessária pudesse ser calculada considerando a universalização do acesso à água nessas áreas.

#### **d) Perdas de água (Q)**

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 denominado “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/Bom Despacho (Produto 2) a COPASA repassou para a equipe técnica da COBRAPE os valores médios das perdas, registrados em 2012 e 2013, para os sistemas Sede de Bom Despacho e Engenho

do Ribeiro. Dessa forma, para as regiões atendidas pela Concessionária foram adotados os valores médios obtidos para cada um desses sistemas, apresentados na Tabela 8.7.

**Tabela 8.7 – Perda física média nos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Bom Despacho, para os anos 2012 e 2013**

Ano	Sistema Sede de Bom Despacho (%)	Sistema Engenho do Ribeiro (%)
2012	18,76	31,27
2013	20,69	21,41
Média	19,73	26,34

Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012 e 2013

Para os sistemas da Prefeitura Municipal e da ACMS (Mato Seco, Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Extrema, Garça, Passagem e Vilaça), devido a falta de informação a respeito da macro e micromedição, adotou-se o valor de 40%, definido pelo Atlas das Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, para municípios com população urbana até 5.000 habitantes (ANA, 2010).

#### 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 Bom Despacho, apenas a captação superficial no rio Capivari na Sede e a subterrânea do sistema Engenho do Ribeiro no poço C-01, operados pela COPASA, são outorgadas (Vazão outorgada de 180,0 e 7,5 L/s, respectivamente).

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 Sede Bom Despacho e Engenho do Ribeiro e, geridos pela COPASA, as capacidades instaladas correspondem a 148,5 L/s e a 8,0 L/s, respectivamente.

As captações subterrâneas dos sistemas geridos pela Prefeitura Municipal não são outorgadas e não existem valores de capacidade instalada, pois a água de todos esses sistemas não passa por nenhum tipo de tratamento. Dessa forma, para fins de cálculo adotou-se como capacidade instalada a vazão das bombas dos poços artesianos em Capivari do Macedo (Q = 7,5 L/s), Capivari do Marçal (Q = 7,5 L/s), Córrego Areado (Q = 7,5 L/s), Garça (Q = 7,5 L/s), Passagem (Q = 7,2 L/s) e Vilaça (Q = 7,5 L/s).

No sistema de Mato Seco operado pela ACMS também não há outorga para a captação subterrânea. Dessa forma, para a realização do cálculo adotou-se como capacidade instalada a vazão da bomba do poço artesiano de 7,2 L/s. Para o sistema de Extrema que ainda não está em funcionamento e não há outorga para a captação subterrânea, adotou-se a vazão prevista para a bomba (7,5 L/s).

#### **g) Avaliação do saldo ou déficit de água**

Para avaliar se os sistemas de abastecimento de água atualmente instalados no município de Bom Despacho 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 Bom Despacho existem 16 (dezesesseis) reservatórios operando, totalizando um volume de reservação disponível de 3.714 m<sup>3</sup>. Na Tabela 8.8 são apresentadas essas informações por localidade e prestador.

**Tabela 8.8 – Número e capacidade dos reservatórios de água tratada em operação em Bom Despacho**

Prestador responsável	Sistema	Nº de reservatórios	Capacidade total (m³)
COPASA	Sede Bom Despacho	8	3.515
	Engenho do Ribeiro	1	114
<b>Total COPASA</b>		<b>9</b>	<b>3.629</b>
Prefeitura Municipal	Capivari do Macedo	1	10
	Capivari do Marçal	1	10
	Córrego Areado	1	10
	Garça	1	10
	Passagem	1	10
	Vilaça	1	10
<b>Total Prefeitura Municipal</b>		<b>6</b>	<b>60</b>
ACMS	Mato Seco	1	25
<b>Total ACMS</b>		<b>1</b>	<b>25</b>
<b>Total Bom Despacho</b>		<b>16</b>	<b>3.714</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Há ainda a previsão da implantação de um novo reservatório de 10 m<sup>3</sup> na localidade de Extrema, o que aumentará a capacidade de reserva no município em 0,3% (3.724 m<sup>3</sup> no total).

Para o cálculo do volume de reserva necessário, será adotada a relação de Frühling, onde os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por ele abastecidos. Dessa forma, para avaliação do déficit ou saldo, subtraiu-se o volume de reserva necessário do volume de reserva disponível. Na Tabela 8.9 foram sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

**Tabela 8.9 – Principais valores adotados para realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Bom Despacho**

Localidade	Prestador	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 <sup>3</sup> )
Sede	COPASA	44.203	125,60	19,73	148,5	3.515
Engenho do Ribeiro	COPASA	1.379	118,09	26,34	8,0	114
Capivari do Macedo	Prefeitura	142	150,00	40,00	7,5	10
Capivari do Marçal	Prefeitura	132	150,00	40,00	7,5	10
Córrego Areado	Prefeitura	86	150,00	40,00	7,5	10
Extrema	Prefeitura	52	150,00	40,00	7,5	10 <sup>(1)</sup>
Garça	Prefeitura	93	150,00	40,00	7,5	10
Passagem	Prefeitura	125	150,00	40,00	7,2	10
Vilaça	Prefeitura	57	150,00	40,00	7,5	10
Demais áreas rurais	Prefeitura	2.106	150,00	-	-	-
Mato Seco	ACMS	276	150,00	40,00	7,2	25

<sup>(1)</sup> Reservatório previsto para ser implantando ainda em 2014.

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). Como em Bom Despacho há três prestadores do serviço de abastecimento de água, que atendem regiões diferentes e distantes umas das outras, optou-se por avaliar separadamente os sistemas sob responsabilidade da COPASA, daqueles sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e da ACMS. 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 8.6.1.4. 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 8.10 são contemplados os valores de demanda de água para a população de Bom Despacho 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 capacidades atuais instaladas para os sistemas operados pela COPASA, Prefeitura Municipal e ACMS, serão capazes de atender as necessidades da população residente nas respectivas áreas de abrangência destes sistemas até o final de plano (2034), sem que haja déficit de produção.



Em relação ao volume de reservação necessário, observa-se déficit em todo o horizonte de planejamento deste PMSB para os sistemas de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal e Passagem, operados pela Prefeitura Municipal, e Mato Seco, operado pela ACMS. Para esses sistemas os reservatórios funcionam como passagem na maior parte do tempo, não apresentando o volume mínimo de 1/3 (um terço) da produção necessária nos respectivos sistemas.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.10 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Bom Despacho projetada para o cenário tendencial (2015-2034)**

Ano	Prestador	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) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	COPASA	45.898	79,92	19,90	99,82	156,50	56,68	3.629	2.875	754
	Prefeitura	681	1,42	0,95	2,36	52,20	49,84	70	68	2
	ACMS	278	0,58	0,39	0,97	7,20	6,23	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>46.857</b>	<b>81,92</b>	<b>21,23</b>	<b>103,15</b>	<b>215,90</b>	<b>112,75</b>	<b>3.724</b>	<b>2.971</b>	<b>753</b>
2016	COPASA	46.203	80,45	20,03	100,48	156,50	56,02	3.629	2.894	735
	Prefeitura	674	1,40	0,94	2,34	52,20	49,86	70	67	3
	ACMS	280	0,58	0,39	0,97	7,20	6,23	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>47.157</b>	<b>82,44</b>	<b>21,36</b>	<b>103,80</b>	<b>215,90</b>	<b>112,10</b>	<b>3.724</b>	<b>2.989</b>	<b>735</b>
2017	COPASA	46.499	80,97	20,16	101,13	156,50	55,37	3.629	2.912	717
	Prefeitura	667	1,39	0,93	2,32	52,20	49,88	70	67	3
	ACMS	282	0,59	0,39	0,98	7,20	6,22	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>47.448</b>	<b>82,95</b>	<b>21,48</b>	<b>104,42</b>	<b>215,90</b>	<b>111,48</b>	<b>3.724</b>	<b>3.007</b>	<b>717</b>
2018	COPASA	46.786	81,47	20,28	101,75	156,50	54,75	3.629	2.930	699
	Prefeitura	660	1,38	0,92	2,29	52,20	49,91	70	66	4
	ACMS	284	0,59	0,39	0,99	7,20	6,21	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>47.730</b>	<b>83,43</b>	<b>21,60</b>	<b>105,03</b>	<b>215,90</b>	<b>110,87</b>	<b>3.724</b>	<b>3.025</b>	<b>699</b>
2019	COPASA	47.066	81,96	20,41	102,36	156,50	54,14	3.629	2.948	681
	Prefeitura	655	1,36	0,91	2,27	52,20	49,93	70	66	5
	ACMS	285	0,59	0,40	0,99	7,20	6,21	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>48.006</b>	<b>83,91</b>	<b>21,71</b>	<b>105,62</b>	<b>215,90</b>	<b>110,28</b>	<b>3.724</b>	<b>3.042</b>	<b>682</b>
2020	COPASA	47.338	82,43	20,52	102,95	156,50	53,55	3.629	2.965	664
	Prefeitura	645	1,34	0,90	2,24	52,20	49,96	70	65	6
	ACMS	287	0,60	0,40	1,00	7,20	6,20	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>48.270</b>	<b>84,37</b>	<b>21,82</b>	<b>106,19</b>	<b>215,90</b>	<b>109,71</b>	<b>3.724</b>	<b>3.058</b>	<b>666</b>
2021	COPASA	47.608	82,90	20,64	103,54	156,50	52,96	3.629	2.982	647
	Prefeitura	640	1,33	0,89	2,22	52,20	49,98	70	64	6
	ACMS	289	0,60	0,40	1,00	7,20	6,20	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>48.537</b>	<b>84,83</b>	<b>21,93</b>	<b>106,77</b>	<b>215,90</b>	<b>109,13</b>	<b>3.724</b>	<b>3.075</b>	<b>649</b>
2022	COPASA	47.875	83,36	20,76	104,12	156,50	52,38	3.629	2.999	630
	Prefeitura	631	1,31	0,88	2,19	52,20	50,01	70	63	7
	ACMS	290	0,60	0,40	1,01	7,20	6,19	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>48.796</b>	<b>85,28</b>	<b>22,04</b>	<b>107,32</b>	<b>215,90</b>	<b>108,58</b>	<b>3.724</b>	<b>3.091</b>	<b>633</b>
2023	COPASA	48.139	83,82	20,87	104,69	156,50	51,81	3.629	3.015	614
	Prefeitura	624	1,30	0,87	2,17	52,20	50,03	70	62	8
	ACMS	292	0,61	0,41	1,01	7,20	6,19	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>49.055</b>	<b>85,73</b>	<b>22,14</b>	<b>107,88</b>	<b>215,90</b>	<b>108,02</b>	<b>3.724</b>	<b>3.107</b>	<b>617</b>
2024	COPASA	48.403	84,28	20,98	105,27	156,50	51,23	3.629	3.032	597
	Prefeitura	617	1,29	0,86	2,14	52,20	50,06	70	62	8
	ACMS	294	0,61	0,41	1,02	7,20	6,18	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>49.314</b>	<b>86,18</b>	<b>22,25</b>	<b>108,43</b>	<b>215,90</b>	<b>107,47</b>	<b>3.724</b>	<b>3.123</b>	<b>601</b>
2025	COPASA	48.668	84,75	21,10	105,84	156,50	50,66	3.629	3.048	581
	Prefeitura	610	1,27	0,85	2,12	52,20	50,08	70	61	9
	ACMS	295	0,61	0,41	1,02	7,20	6,18	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>49.573</b>	<b>86,63</b>	<b>22,36</b>	<b>108,99</b>	<b>215,90</b>	<b>106,91</b>	<b>3.724</b>	<b>3.139</b>	<b>585</b>

Execução:



Realização:



Ano	Prestador	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) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2026	COPASA	48.935	85,21	21,22	106,43	156,50	50,07	3.629	3.065	564
	Prefeitura	604	1,26	0,84	2,10	52,20	50,10	70	60	10
	ACMS	297	0,62	0,41	1,03	7,20	6,17	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>49.836</b>	<b>87,09</b>	<b>22,47</b>	<b>109,55</b>	<b>215,90</b>	<b>106,35</b>	<b>3.724</b>	<b>3.155</b>	<b>569</b>
2027	COPASA	49.206	85,68	21,33	107,02	156,50	49,48	3.629	3.082	547
	Prefeitura	597	1,24	0,83	2,07	52,20	50,13	70	60	10
	ACMS	298	0,62	0,41	1,03	7,20	6,17	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>50.101</b>	<b>87,55</b>	<b>22,58</b>	<b>110,12</b>	<b>215,90</b>	<b>105,78</b>	<b>3.724</b>	<b>3.172</b>	<b>552</b>
2028	COPASA	49.481	86,16	21,45	107,61	156,50	48,89	3.629	3.099	530
	Prefeitura	591	1,23	0,82	2,05	52,20	50,15	70	59	11
	ACMS	300	0,63	0,42	1,04	7,20	6,16	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>50.372</b>	<b>88,02</b>	<b>22,69</b>	<b>110,71</b>	<b>215,90</b>	<b>105,19</b>	<b>3.724</b>	<b>3.188</b>	<b>536</b>
2029	COPASA	49.762	86,65	21,57	108,22	156,50	48,28	3.629	3.117	512
	Prefeitura	583	1,21	0,81	2,02	52,20	50,18	70	58	12
	ACMS	302	0,63	0,42	1,05	7,20	6,15	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>50.647</b>	<b>88,49</b>	<b>22,80</b>	<b>111,30</b>	<b>215,90</b>	<b>104,60</b>	<b>3.724</b>	<b>3.205</b>	<b>519</b>
2030	COPASA	50.051	87,15	21,70	108,85	156,50	47,65	3.629	3.135	494
	Prefeitura	577	1,20	0,80	2,00	52,20	50,20	70	58	12
	ACMS	304	0,63	0,42	1,06	7,20	6,14	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>50.932</b>	<b>88,99</b>	<b>22,92</b>	<b>111,91</b>	<b>215,90</b>	<b>103,99</b>	<b>3.724</b>	<b>3.223</b>	<b>501</b>
2031	COPASA	50.349	87,67	21,83	109,50	156,50	47,00	3.629	3.154	475
	Prefeitura	573	1,19	0,80	1,99	52,20	50,21	70	57	13
	ACMS	305	0,64	0,42	1,06	7,20	6,14	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>51.227</b>	<b>89,50</b>	<b>23,05</b>	<b>112,55</b>	<b>215,90</b>	<b>103,35</b>	<b>3.724</b>	<b>3.241</b>	<b>483</b>
2032	COPASA	50.657	88,21	21,96	110,17	156,50	46,33	3.629	3.173	456
	Prefeitura	566	1,18	0,79	1,97	52,20	50,23	70	57	13
	ACMS	307	0,64	0,43	1,07	7,20	6,13	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>51.530</b>	<b>90,03</b>	<b>23,17</b>	<b>113,20</b>	<b>215,90</b>	<b>102,70</b>	<b>3.724</b>	<b>3.260</b>	<b>464</b>
2033	COPASA	50.977	88,77	22,10	110,87	156,50	45,63	3.629	3.193	436
	Prefeitura	560	1,17	0,78	1,94	52,20	50,26	70	56	14
	ACMS	309	0,64	0,43	1,07	7,20	6,13	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>51.846</b>	<b>90,58</b>	<b>23,31</b>	<b>113,88</b>	<b>215,90</b>	<b>102,02</b>	<b>3.724</b>	<b>3.280</b>	<b>444</b>
2034	COPASA	51.309	89,34	22,24	111,59	156,50	44,91	3.629	3.214	415
	Prefeitura	553	1,15	0,77	1,92	52,20	50,28	70	55	15
	ACMS	311	0,65	0,43	1,08	7,20	6,12	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>52.173</b>	<b>91,14</b>	<b>23,44</b>	<b>114,59</b>	<b>215,90</b>	<b>101,31</b>	<b>3.724</b>	<b>3.300</b>	<b>424</b>

Notas: SCAA: sistemas coletivos de abastecimento de água; <sup>1</sup>Foi considerada a capacidade do reservatório da localidade de Extrema (10 m³) ainda não instalado; <sup>2</sup>Volume de reservação necessário considerando 1/3 da vazão de produção necessária (multiplicado por 86,4, para calcular o volume em litros por dia).

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.4.1.3 Demandas no cenário alternativo

Na Tabela 8.11 são contemplados os valores de demanda por abastecimento de água considerando a projeção populacional do cenário alternativo. Além disso, são apresentadas as demandas por volume de reservação, também para cada ano do horizonte de planejamento deste PMSB (2015-2034).

Apesar de este cenário prever um crescimento mais acentuado para a Sede de Bom Despacho, para o distrito de Engenho do Ribeiro e para a localidade de Mato Seco, não se observa, também, déficit na produção de água em nenhum sistema até o horizonte final do Plano.

Para a demanda por volume de reservação, observa-se o mesmo comportamento do cenário tendencial, com déficit para os sistemas de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal e Passagem, operados pela Prefeitura Municipal, e Mato Seco, operado pela ACMS.

Execução:



Realização:



Tabela 8.11 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Bom Despacho projetada para o cenário alternativo (2015-2034)

Ano	Prestador	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) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	COPASA	45.940	79,99	19,92	99,91	156,50	56,59	3.629	2.877	752
	Prefeitura	681	1,42	0,95	2,36	52,20	49,84	70	68	2
	ACMS	278	0,58	0,39	0,97	7,20	6,23	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>46.899</b>	<b>81,99</b>	<b>21,25</b>	<b>103,24</b>	<b>215,90</b>	<b>112,66</b>	<b>3.724</b>	<b>2.973</b>	<b>751</b>
2016	COPASA	46.289	80,60	20,07	100,67	156,50	55,83	3.629	2.899	730
	Prefeitura	674	1,40	0,94	2,34	52,20	49,86	70	67	3
	ACMS	280	0,58	0,39	0,97	7,20	6,23	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>47.243</b>	<b>82,59</b>	<b>21,39</b>	<b>103,98</b>	<b>215,90</b>	<b>111,92</b>	<b>3.724</b>	<b>2.995</b>	<b>729</b>
2017	COPASA	46.631	81,20	20,22	101,41	156,50	55,09	3.629	2.921	708
	Prefeitura	667	1,39	0,93	2,32	52,20	49,88	70	67	3
	ACMS	282	0,59	0,39	0,98	7,20	6,22	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>47.580</b>	<b>83,18</b>	<b>21,53</b>	<b>104,71</b>	<b>215,90</b>	<b>111,19</b>	<b>3.724</b>	<b>3.016</b>	<b>708</b>
2018	COPASA	46.967	81,78	20,36	102,15	156,50	54,35	3.629	2.942	687
	Prefeitura	660	1,38	0,92	2,29	52,20	49,91	70	66	4
	ACMS	284	0,59	0,39	0,99	7,20	6,21	25	28	-3
	<b>TOTAL</b>	<b>47.911</b>	<b>83,75</b>	<b>21,67</b>	<b>105,42</b>	<b>215,90</b>	<b>110,48</b>	<b>3.724</b>	<b>3.036</b>	<b>688</b>
2019	COPASA	47.299	82,36	20,51	102,87	156,50	53,63	3.629	2.963	666
	Prefeitura	655	1,36	0,91	2,27	52,20	49,93	70	66	5
	ACMS	285	0,59	0,40	0,99	7,20	6,21	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>48.239</b>	<b>84,32</b>	<b>21,81</b>	<b>106,13</b>	<b>215,90</b>	<b>109,77</b>	<b>3.724</b>	<b>3.057</b>	<b>667</b>
2020	COPASA	47.625	82,93	20,65	103,58	156,50	52,92	3.629	2.983	646
	Prefeitura	645	1,34	0,90	2,24	52,20	49,96	70	65	6
	ACMS	287	0,60	0,40	1,00	7,20	6,20	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>48.557</b>	<b>84,87</b>	<b>21,94</b>	<b>106,81</b>	<b>215,90</b>	<b>109,09</b>	<b>3.724</b>	<b>3.076</b>	<b>648</b>
2021	COPASA	47.950	83,50	20,79	104,28	156,50	52,22	3.629	3.003	626
	Prefeitura	640	1,33	0,89	2,22	52,20	49,98	70	64	6
	ACMS	289	0,60	0,40	1,00	7,20	6,20	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>48.879</b>	<b>85,43</b>	<b>22,08</b>	<b>107,51</b>	<b>215,90</b>	<b>108,39</b>	<b>3.724</b>	<b>3.096</b>	<b>628</b>
2022	COPASA	48.275	84,06	20,93	104,99	156,50	51,51	3.629	3.024	605
	Prefeitura	631	1,31	0,88	2,19	52,20	50,01	70	63	7
	ACMS	290	0,60	0,40	1,01	7,20	6,19	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>49.196</b>	<b>85,98</b>	<b>22,21</b>	<b>108,19</b>	<b>215,90</b>	<b>107,71</b>	<b>3.724</b>	<b>3.116</b>	<b>608</b>
2023	COPASA	48.598	84,62	21,07	105,69	156,50	50,81	3.629	3.044	585
	Prefeitura	624	1,30	0,87	2,17	52,20	50,03	70	62	8
	ACMS	292	0,61	0,41	1,01	7,20	6,19	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>49.514</b>	<b>86,53</b>	<b>22,34</b>	<b>108,87</b>	<b>215,90</b>	<b>107,03</b>	<b>3.724</b>	<b>3.136</b>	<b>588</b>
2024	COPASA	48.922	85,19	21,21	106,40	156,50	50,10	3.629	3.064	565
	Prefeitura	617	1,29	0,86	2,14	52,20	50,06	70	62	8
	ACMS	294	0,61	0,41	1,02	7,20	6,18	25	29	-4
	<b>TOTAL</b>	<b>49.833</b>	<b>87,09</b>	<b>22,47</b>	<b>109,56</b>	<b>215,90</b>	<b>106,34</b>	<b>3.724</b>	<b>3.155</b>	<b>569</b>
2025	COPASA	49.234	85,73	21,34	107,07	156,50	49,43	3.629	3.084	545
	Prefeitura	610	1,27	0,85	2,12	52,20	50,08	70	61	9
	ACMS	295	0,61	0,41	1,02	7,20	6,18	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>50.139</b>	<b>87,62</b>	<b>22,60</b>	<b>110,22</b>	<b>215,90</b>	<b>105,68</b>	<b>3.724</b>	<b>3.174</b>	<b>550</b>

Execução:



Realização:



Ano	Prestador	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) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2026	COPASA	49.547	86,28	21,48	107,76	156,50	48,74	3.629	3.103	526
	Prefeitura	604	1,26	0,84	2,10	52,20	50,10	70	60	10
	ACMS	297	0,62	0,41	1,03	7,20	6,17	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>50.448</b>	<b>88,15</b>	<b>22,73</b>	<b>110,88</b>	<b>215,90</b>	<b>105,02</b>	<b>3.724</b>	<b>3.193</b>	<b>531</b>
2027	COPASA	49.866	86,83	21,62	108,45	156,50	48,05	3.629	3.123	506
	Prefeitura	597	1,24	0,83	2,07	52,20	50,13	70	60	10
	ACMS	298	0,62	0,41	1,03	7,20	6,17	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>50.761</b>	<b>88,70</b>	<b>22,86</b>	<b>111,56</b>	<b>215,90</b>	<b>104,34</b>	<b>3.724</b>	<b>3.213</b>	<b>511</b>
2028	COPASA	50.188	87,39	21,76	109,15	156,50	47,35	3.629	3.144	485
	Prefeitura	591	1,23	0,82	2,05	52,20	50,15	70	59	11
	ACMS	300	0,63	0,42	1,04	7,20	6,16	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>51.079</b>	<b>89,25</b>	<b>22,99</b>	<b>112,24</b>	<b>215,90</b>	<b>103,66</b>	<b>3.724</b>	<b>3.233</b>	<b>491</b>
2029	COPASA	50.517	87,97	21,90	109,87	156,50	46,63	3.629	3.164	465
	Prefeitura	583	1,21	0,81	2,02	52,20	50,18	70	58	12
	ACMS	302	0,63	0,42	1,05	7,20	6,15	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>51.402</b>	<b>89,81</b>	<b>23,13</b>	<b>112,94</b>	<b>215,90</b>	<b>102,96</b>	<b>3.724</b>	<b>3.253</b>	<b>471</b>
2030	COPASA	50.854	88,55	22,04	110,60	156,50	45,90	3.629	3.185	444
	Prefeitura	577	1,20	0,80	2,00	52,20	50,20	70	58	12
	ACMS	304	0,63	0,42	1,06	7,20	6,14	25	30	-5
	<b>TOTAL</b>	<b>51.735</b>	<b>90,39</b>	<b>23,27</b>	<b>113,66</b>	<b>215,90</b>	<b>102,24</b>	<b>3.724</b>	<b>3.273</b>	<b>451</b>
2031	COPASA	51.199	89,15	22,19	111,35	156,50	45,15	3.629	3.207	422
	Prefeitura	573	1,19	0,80	1,99	52,20	50,21	70	57	13
	ACMS	305	0,64	0,42	1,06	7,20	6,14	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>52.077</b>	<b>90,98</b>	<b>23,41</b>	<b>114,40</b>	<b>215,90</b>	<b>101,50</b>	<b>3.724</b>	<b>3.295</b>	<b>429</b>
2032	COPASA	51.554	89,77	22,35	112,12	156,50	44,38	3.629	3.229	400
	Prefeitura	566	1,18	0,79	1,97	52,20	50,23	70	57	13
	ACMS	307	0,64	0,43	1,07	7,20	6,13	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>52.427</b>	<b>91,59</b>	<b>23,56</b>	<b>115,15</b>	<b>215,90</b>	<b>100,75</b>	<b>3.724</b>	<b>3.316</b>	<b>408</b>
2033	COPASA	51.919	90,41	22,50	112,91	156,50	43,59	3.629	3.252	377
	Prefeitura	560	1,17	0,78	1,94	52,20	50,26	70	56	14
	ACMS	309	0,64	0,43	1,07	7,20	6,13	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>52.788</b>	<b>92,22</b>	<b>23,71</b>	<b>115,93</b>	<b>215,90</b>	<b>99,97</b>	<b>3.724</b>	<b>3.339</b>	<b>385</b>
2034	COPASA	52.297	91,07	22,67	113,74	156,50	42,76	3.629	3.276	353
	Prefeitura	553	1,15	0,77	1,92	52,20	50,28	70	55	15
	ACMS	311	0,65	0,43	1,08	7,20	6,12	25	31	-6
	<b>TOTAL</b>	<b>53.161</b>	<b>92,87</b>	<b>23,87</b>	<b>116,74</b>	<b>215,90</b>	<b>99,16</b>	<b>3.724</b>	<b>3.362</b>	<b>362</b>

Notas: SCAA: sistemas coletivos de abastecimento de água; <sup>1</sup>Foi considerada a capacidade do reservatório da localidade de Extrema (10 m³) ainda não instalado; <sup>2</sup>Volume de reservação necessário considerando 1/3 da vazão de produção necessária (multiplicado por 86,4, para calcular o volume em litros por dia).

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 onde já existem sistemas implantados (Sede de Bom Despacho, Engenho do Ribeiro, Passagem e Matos Seco). Esses sistemas, exceto o de Passagem, correspondem a localidades com maior adensamento populacional<sup>1</sup> no município. 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 pela Prefeitura Municipal, pela COPASA ou pela ACMS, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em eventos festivos ou religiosos no município. 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 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

---

<sup>1</sup>Conforme dados de densidade demográfica dos setores censitários de Bom Despacho, obtidos no Censo 2010 (IBGE, 2010). Destaca-se que as áreas mais adensadas foram, também, as classificadas como áreas urbanas neste PMSB.

de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno típico 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 12:

$$Q_{\text{méd}} = \frac{P * q * R}{86.400} \quad (\text{Equação 12})$$

onde:

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

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

R = coeficiente de retorno: 0,80;

Em Bom Despacho, como comentado no item 8.4.1.1, adotou-se o consumo médio *per capita* de 125,60 L/hab.dia para a região atendida pelo sistema Sede de Bom Despacho da COPASA. O valor de 150 L/hab.dia foi adotado para as localidades Mato Seco e Passagem, gerida diretamente pela ACMS e Prefeitura Municipal, respectivamente. No distrito de Engenho do Ribeiro, onde somente o sistema de água é operado pela COPASA, o consumo médio *per capita* corresponde a 118,09 L/hab.dia.

### **b) Vazão de infiltração**

A infiltração no sistema de esgotamento pode ocorrer por meio de defeitos na tubulação, conexões, juntas ou paredes de poços de visita e é calculada em função do coeficiente de infiltração e extensão da rede, como apresentado na Equação 13.

$$\text{Vazão de infiltração (L/s)} = \text{coeficiente de infiltração (L/s. km)} \times \text{extensão da rede (km)} \quad (\text{Equação 13})$$

Algumas características do sistema de coleta influenciam no coeficiente de infiltração, como, por exemplo, extensão da rede coletora, diâmetro das tubulações, área servida, tipo de junta, permeabilidade do solo e posição da rede em relação ao lençol freático, topografia e densidade populacional.



Para o sistema Sede de Bom Despacho foi informado pela COPASA que as redes coletoras de esgoto apresentam extensão de 183.261 metros, ficam localizadas acima do lençol freático, possuem diâmetro de 150 mm, juntas elásticas e que o solo da região é muito permeável. Já os interceptores de esgoto ficam localizados acima do lençol freático, possuem diâmetro variável de 150 a 600 mm (sendo 11,55% com diâmetro maior ou igual a 400 mm) e juntas elásticas. Dessa forma, adotou-se os valores de taxas de infiltração sugeridos por Crespo (1997 *apud* VON SPERLING, 2005) para tubulações com essas características. O coeficiente de infiltração utilizado no sistema Sede de Bom Despacho foi de 0,11 L/s.km e foi obtido conforme a Equação 14.

$$\text{coeficiente de infiltração (L/s.km)} = \frac{d_{rede} \times c_1 + d_{int(1)} \times c_2 + d_{int(2)} \times c_3}{d_{rede} + d_{int(1)} + d_{int(2)}} \quad (\text{Equação 14})$$

Onde:

$d_{rede}$  = comprimento total da rede coletora de esgotos (metros);

$c_1$  = coeficiente de infiltração correspondente a rede coletora de esgotos (L/s.km);

$d_{int(1)}$  = comprimento total da rede de interceptores com diâmetro inferior a 400 mm (metros);

$c_2$  = coeficiente de infiltração correspondente a rede de interceptores com diâmetro inferior a 400 mm (L/s.km);

$d_{int(2)}$  = comprimento total da rede de interceptores com diâmetro superior a 400 mm (metros); e

$c_3$  = coeficiente de infiltração correspondente a rede de interceptores com diâmetro superior a 400 mm (L/s.km).

Para os demais sistemas, foram informados pelos prestadores apenas o material constituinte, o diâmetro e a extensão total da rede. De posse desses dados e considerando as observações realizadas pela equipe da COBRAPE, para a

definição dos coeficientes de infiltração para esses sistemas foram adotadas que as juntas utilizadas são elásticas, que as redes localizam-se acima do lençol freático e que a permeabilidade do solo é alta. Assim, o coeficiente de infiltração para esses sistemas corresponde a 0,10 L/s.km (Crespo, 1997, apud 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 Sede de Bom Despacho foi informado pela COPASA que existiam 203.261 metros de redes e interceptores implantados em maio de 2014 e que este valor refere-se a praticamente 100% do total a ser implantado na sua área de abrangência. Como a população total da área de abrangência deste sistema foi estimada em 44.203 habitantes para o ano de 2014, têm-se o fator *per capita* de extensão de rede de 4,59835 metros/habitante, que será adotado para os cálculos neste Prognóstico.

Para o distrito de Engenho do Ribeiro e as localidades de Mato Seco e Passagem, de acordo com levantamento da Prefeitura Municipal realizado em 2009, a rede coletora de esgotos tem extensão total de 7.032, 3.000 e 1.350 metros, respectivamente. Considerando a população estimada respectivamente nesses povoados em 2014 de 1.379, 276 e 125, são obtidos os fatores a serem adotados para esses sistemas de 5,09935, 10,86957 e 10,80000 metros/habitante.

Considerou-se também que entre anos suscetíveis a extensão da rede não pode decair, fato possível de ocorrer quando há decréscimo populacional. Para todos os sistemas, considerou-se a extensão da rede existente/estimada para 2014 como valor de partida. Caso o valor da extensão de rede de esgotos calculado (Equação 15) seja inferior ao valor obtido no ano anterior, considera-se para o ano de cálculo a extensão do ano anterior em detrimento ao valor calculado.

$$\text{Extensão da rede (km)} = \text{População do ano} \times \text{fator } \textit{per capita} \text{ de rede de esgoto} \quad (\text{Equação 15})$$

### **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 dos sistemas analisados (Sede, Engenho do Ribeiro, Mato Seco e Passagem), 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. 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, ou o que foi projetado, será capaz de atender a demanda futura.

Neste prognóstico, para o sistema Sede de Bom Despacho além da capacidade instalada da ETE Matadouro ( $Q = 89,25$  L/s) que já está em operação, considerou-se também a capacidade da ETE Chácara ( $Q = 48,77$  L/s), que atualmente encontra-se em construção e tem previsão para entrar em operação em 2014. 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, ou o que foi projetado, será capaz de atender a demanda futura.

Para os demais sistemas operados pela Prefeitura Municipal e pela ACMS, não foram obtidas a vazão ou população de projeto, não sendo possível dessa forma identificar a capacidade instalada desses sistemas.

### e) Avaliação do saldo ou déficit

Para avaliar se os sistemas de esgotamento sanitário instalados para o município de Bom Despacho 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 8.12 foram sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

**Tabela 8.12 – Principais valores adotados para realização do prognóstico dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário de Bom Despacho**

SES <sup>(1)</sup>	Prestador	População total em 2014 (hab.)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Taxa de infiltração (L/s.Km)	Relação metros de rede/habitante (m/hab.)	Capacidade instalada da ETE (L/s)
Sede Bom Despacho	COPASA	44.191	125,60	0,11	4,147	10,23 <sup>(2)</sup>
Engenho do Ribeiro	Prefeitura	1.379	118,09	0,10	5,099	<sup>(3)</sup>
Passagem	Prefeitura	126	150,00	0,10	10,714	<sup>(3)</sup>
Mato Seco	ACMS	276	150,00	0,10	10,870	<sup>(3)</sup>

<sup>1</sup>SES: Sistema de Esgotamento Sanitário;

<sup>2</sup>Em agosto de 2014, a ETE Chácara ainda encontrava-se em fase de construção;

<sup>3</sup>Dados não fornecidos pelos prestadores.

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 sanitários coletivos. As demandas para as localidades com menor adensamento populacional, onde soluções individuais geralmente mostram-se mais adequadas, serão tratadas separadamente, no item 8.6.1.4.

#### 8.4.2.2 Demandas no cenário tendencial

Na Tabela 8.13 são apresentadas as demandas pelos serviços de esgotamento sanitários da população dos sistemas de esgotamento já existentes, tendo como referência a projeção populacional no cenário tendencial, abrangendo o horizonte de planejamento do PMSB.

Observa-se que para o sistema da Sede, a demanda por coleta e tratamento de esgoto para toda a população foi estimada em 74,28 L/s para o ano de 2015, aumentando para 83,03 L/s no final do PMSB, o que representa um acréscimo de 11,8%.

Para os sistemas operados pela Prefeitura Municipal, a demanda por coleta e tratamento de esgoto em 2015 foi estimada em 2,23 L/s para o distrito de Engenho do Ribeiro e 0,31 L/s para a localidade de Passagem. No final do PMSB estima-se o aumento das demanda em 11,7% em Engenho do Ribeiro e redução de 9,7% em Passagem.

Na localidade de Mato Seco, a demanda por coleta e tratamento de esgoto para toda a população foi estimada em 0,69L/s para o ano de 2015, aumentando para 0,77 L/s no final do PMSB, o que representa um acréscimo de 11,6%.

A falta de informação dos sistemas de esgotamento sanitário operados pela Prefeitura Municipal e ACMS impossibilitou a avaliação da capacidade de atendimento desses sistemas. A estimativa das demandas e déficits para cada uma dessas localidades será apresentada mais adiante, no item 8.7.1.

Tabela 8.13 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário em Bom Despacho projetada para o cenário tendencial (2015-2034)

Ano	Prestador	População	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) <sup>1</sup>	Saldo ou déficit (L/s)
2015	COPASA	44.509	51,76	204,67	22,51	74,28	138,02	63,74
	Prefeitura	1.513	1,69	8,43	0,84	2,53	-	-2,53
	ACMS	278	0,39	3,02	0,30	0,69	-	-0,69
	<b>TOTAL</b>	<b>46.300</b>	<b>53,84</b>	<b>216,12</b>	<b>23,66</b>	<b>77,50</b>	<b>138,02</b>	<b>60,52</b>
2016	COPASA	44.805	52,11	206,03	22,66	74,77	138,02	63,25
	Prefeitura	1.520	1,70	8,48	0,85	2,55	-	-2,55
	ACMS	280	0,39	3,04	0,30	0,69	-	-0,69
	<b>TOTAL</b>	<b>46.605</b>	<b>54,19</b>	<b>217,55</b>	<b>23,82</b>	<b>78,01</b>	<b>138,02</b>	<b>60,01</b>
2017	COPASA	45.092	52,44	207,35	22,81	75,25	138,02	62,77
	Prefeitura	1.528	1,71	8,52	0,85	2,56	-	-2,56
	ACMS	282	0,39	3,07	0,31	0,70	-	-0,70
	<b>TOTAL</b>	<b>46.902</b>	<b>54,54</b>	<b>218,94</b>	<b>23,97</b>	<b>78,51</b>	<b>138,02</b>	<b>59,51</b>
2018	COPASA	45.371	52,76	208,63	22,95	75,71	138,02	62,31
	Prefeitura	1.535	1,71	8,57	0,86	2,57	-	-2,57
	ACMS	284	0,39	3,09	0,31	0,70	-	-0,70
	<b>TOTAL</b>	<b>47.190</b>	<b>54,87</b>	<b>220,28</b>	<b>24,11</b>	<b>78,99</b>	<b>138,02</b>	<b>59,03</b>
2019	COPASA	45.642	53,08	209,88	23,09	76,17	138,02	61,85
	Prefeitura	1.543	1,72	8,61	0,86	2,58	-	-2,58
	ACMS	285	0,40	3,10	0,31	0,71	-	-0,71
	<b>TOTAL</b>	<b>47.470</b>	<b>55,20</b>	<b>221,59</b>	<b>24,26</b>	<b>79,46</b>	<b>138,02</b>	<b>58,56</b>
2020	COPASA	45.906	53,39	211,09	23,22	76,61	138,02	61,41
	Prefeitura	1.549	1,73	8,65	0,87	2,59	-	-2,59
	ACMS	287	0,40	3,12	0,31	0,71	-	-0,71
	<b>TOTAL</b>	<b>47.742</b>	<b>55,51</b>	<b>222,86</b>	<b>24,40</b>	<b>79,91</b>	<b>138,02</b>	<b>58,11</b>
2021	COPASA	46.168	53,69	212,30	23,35	77,04	138,02	60,98
	Prefeitura	1.556	1,74	8,69	0,87	2,60	-	-2,60
	ACMS	289	0,40	3,14	0,31	0,72	-	-0,72
	<b>TOTAL</b>	<b>48.013</b>	<b>55,83</b>	<b>224,13</b>	<b>24,54</b>	<b>80,36</b>	<b>138,02</b>	<b>57,66</b>
2022	COPASA	46.427	53,99	213,49	23,48	77,48	138,02	60,54
	Prefeitura	1.563	1,74	8,73	0,87	2,62	-	-2,62
	ACMS	290	0,40	3,15	0,32	0,72	-	-0,72
	<b>TOTAL</b>	<b>48.280</b>	<b>56,14</b>	<b>225,37</b>	<b>24,67</b>	<b>80,81</b>	<b>138,02</b>	<b>57,21</b>
2023	COPASA	46.683	54,29	214,66	23,61	77,90	138,02	60,12
	Prefeitura	1.569	1,75	8,77	0,88	2,63	-	-2,63
	ACMS	292	0,41	3,17	0,32	0,72	-	-0,72
	<b>TOTAL</b>	<b>48.544</b>	<b>56,45</b>	<b>226,61</b>	<b>24,81</b>	<b>81,25</b>	<b>138,02</b>	<b>56,77</b>
2024	COPASA	46.939	54,59	215,84	23,74	78,33	138,02	59,69
	Prefeitura	1.576	1,76	8,82	0,88	2,64	-	-2,64
	ACMS	294	0,41	3,20	0,32	0,73	-	-0,73
	<b>TOTAL</b>	<b>48.809</b>	<b>56,75</b>	<b>227,85</b>	<b>24,94</b>	<b>81,70</b>	<b>138,02</b>	<b>56,32</b>
2025	COPASA	47.196	54,89	217,02	23,87	78,76	138,02	59,26
	Prefeitura	1.583	1,76	8,86	0,89	2,65	-	-2,65
	ACMS	295	0,41	3,21	0,32	0,73	-	-0,73
	<b>TOTAL</b>	<b>49.074</b>	<b>57,06</b>	<b>229,09</b>	<b>25,08</b>	<b>82,14</b>	<b>138,02</b>	<b>55,88</b>

Execução:



Realização:



Ano	Prestador	População	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) <sup>1</sup>	Saldo ou déficit (L/s)
2026	COPASA	47.454	55,19	218,21	24,00	79,19	138,02	58,83
	Prefeitura	1.591	1,77	8,90	0,89	2,66	-	-2,66
	ACMS	297	0,41	3,23	0,32	0,74	-	-0,74
	<b>TOTAL</b>	<b>49.342</b>	<b>57,37</b>	<b>230,34</b>	<b>25,22</b>	<b>82,59</b>	<b>138,02</b>	<b>55,43</b>
2027	COPASA	47.717	55,49	219,42	24,14	79,63	138,02	58,39
	Prefeitura	1.597	1,78	8,94	0,89	2,67	-	-2,67
	ACMS	298	0,41	3,24	0,32	0,74	-	-0,74
	<b>TOTAL</b>	<b>49.612</b>	<b>57,69</b>	<b>231,60</b>	<b>25,35</b>	<b>83,04</b>	<b>138,02</b>	<b>54,98</b>
2028	COPASA	47.984	55,80	220,65	24,27	80,07	138,02	57,95
	Prefeitura	1.604	1,79	8,98	0,90	2,68	-	-2,68
	ACMS	300	0,42	3,26	0,33	0,74	-	-0,74
	<b>TOTAL</b>	<b>49.888</b>	<b>58,01</b>	<b>232,89</b>	<b>25,50</b>	<b>83,50</b>	<b>138,02</b>	<b>54,52</b>
2029	COPASA	48.256	56,12	221,90	24,41	80,53	138,02	57,49
	Prefeitura	1.612	1,79	9,03	0,90	2,70	-	-2,70
	ACMS	302	0,42	3,28	0,33	0,75	-	-0,75
	<b>TOTAL</b>	<b>50.170</b>	<b>58,33</b>	<b>234,21</b>	<b>25,64</b>	<b>83,97</b>	<b>138,02</b>	<b>54,05</b>
2030	COPASA	48.537	56,45	223,19	24,55	81,00	138,02	57,02
	Prefeitura	1.619	1,80	9,07	0,91	2,71	-	-2,71
	ACMS	304	0,42	3,30	0,33	0,75	-	-0,75
	<b>TOTAL</b>	<b>50.460</b>	<b>58,67</b>	<b>235,56</b>	<b>25,79</b>	<b>84,46</b>	<b>138,02</b>	<b>53,56</b>
2031	COPASA	48.826	56,78	224,52	24,70	81,48	138,02	56,54
	Prefeitura	1.627	1,81	9,12	0,91	2,72	-	-2,72
	ACMS	305	0,42	3,32	0,33	0,76	-	-0,76
	<b>TOTAL</b>	<b>50.758</b>	<b>59,02</b>	<b>236,95</b>	<b>25,94</b>	<b>84,96</b>	<b>138,02</b>	<b>53,06</b>
2032	COPASA	49.124	57,13	225,89	24,85	81,98	138,02	56,04
	Prefeitura	1.636	1,82	9,17	0,92	2,74	-	-2,74
	ACMS	307	0,43	3,34	0,33	0,76	-	-0,76
	<b>TOTAL</b>	<b>51.067</b>	<b>59,38</b>	<b>238,39</b>	<b>26,10</b>	<b>85,47</b>	<b>138,02</b>	<b>52,55</b>
2033	COPASA	49.435	57,49	227,32	25,01	82,50	138,02	55,52
	Prefeitura	1.644	1,83	9,21	0,92	2,75	-	-2,75
	ACMS	309	0,43	3,36	0,34	0,77	-	-0,77
	<b>TOTAL</b>	<b>51.388</b>	<b>59,75</b>	<b>239,89</b>	<b>26,26</b>	<b>86,01</b>	<b>138,02</b>	<b>52,01</b>
2034	COPASA	49.757	57,87	228,80	25,17	83,03	138,02	54,99
	Prefeitura	1.653	1,84	9,26	0,93	2,76	-	-2,76
	ACMS	311	0,43	3,38	0,34	0,77	-	-0,77
	<b>TOTAL</b>	<b>51.721</b>	<b>60,13</b>	<b>241,44</b>	<b>26,43</b>	<b>86,57</b>	<b>138,02</b>	<b>51,45</b>

<sup>1</sup>Não houveram informações acerca dos projetos dos sistemas existentes no distrito de Engenho do Ribeiro e nas localidades de Passagem e Mato Seco.

<b>Legenda:</b>	Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-----------------	-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.4.2.3 Demandas no cenário alternativo

Na Tabela 8.14 são apresentadas as demandas pelos serviços de esgotamento sanitários para a projeção populacional do cenário alternativo do PMSB. Observa-se que para o sistema da Sede, a demanda por coleta e tratamento de esgoto para toda a população foi estimada em 74,35 L/s para o ano de 2015, aumentando para 84,68 L/s no final do PMSB, o que representa um acréscimo de 13,9%.

Para os demais sistemas (Engenho do Ribeiro, Mato Seco e Passagem) não houve alteração entre os cenários, uma vez que os empreendimentos com potencial de interferência sobre a dinâmica populacional e de ocupação do solo considerados localizam-se exclusivamente na área da Sede do município. A estimativa das demandas e déficits para cada uma dessas localidades será apresentada mais adiante, no item 8.7.1.

Execução:



Realização:





**Tabela 8.14 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário em Bom Despacho projetada para o cenário alternativo (2015-2034)**

Ano	Prestador	População	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) <sup>1</sup>	Saldo ou déficit (L/s)
2015	COPASA	44.551	51,81	204,86	22,53	74,35	138,02	63,67
	Prefeitura	1.513	1,69	8,43	0,84	2,53	-	-2,53
	ACMS	278	0,39	3,02	0,30	0,69	-	-0,69
	<b>TOTAL</b>	<b>46.342</b>	<b>53,89</b>	<b>216,32</b>	<b>23,68</b>	<b>77,57</b>	<b>138,02</b>	<b>60,45</b>
2016	COPASA	44.891	52,21	206,42	22,71	74,91	138,02	63,11
	Prefeitura	1.520	1,70	8,48	0,85	2,55	-	-2,55
	ACMS	280	0,39	3,04	0,30	0,69	-	-0,69
	<b>TOTAL</b>	<b>46.691</b>	<b>54,29</b>	<b>217,95</b>	<b>23,86</b>	<b>78,15</b>	<b>138,02</b>	<b>59,87</b>
2017	COPASA	45.224	52,59	207,96	22,88	75,47	138,02	62,55
	Prefeitura	1.528	1,71	8,52	0,85	2,56	-	-2,56
	ACMS	282	0,39	3,07	0,31	0,70	-	-0,70
	<b>TOTAL</b>	<b>47.034</b>	<b>54,69</b>	<b>219,55</b>	<b>24,03</b>	<b>78,73</b>	<b>138,02</b>	<b>59,29</b>
2018	COPASA	45.552	52,98	209,46	23,04	76,02	138,02	62,00
	Prefeitura	1.535	1,71	8,57	0,86	2,57	-	-2,57
	ACMS	284	0,39	3,09	0,31	0,70	-	-0,70
	<b>TOTAL</b>	<b>47.371</b>	<b>55,08</b>	<b>221,12</b>	<b>24,21</b>	<b>79,29</b>	<b>138,02</b>	<b>58,73</b>
2019	COPASA	45.875	53,35	210,95	23,20	76,56	138,02	61,46
	Prefeitura	1.543	1,72	8,61	0,86	2,58	-	-2,58
	ACMS	285	0,40	3,10	0,31	0,71	-	-0,71
	<b>TOTAL</b>	<b>47.703</b>	<b>55,47</b>	<b>222,66</b>	<b>24,38</b>	<b>79,84</b>	<b>138,02</b>	<b>58,18</b>
2020	COPASA	46.193	53,72	212,41	23,37	77,09	138,02	60,93
	Prefeitura	1.549	1,73	8,65	0,87	2,59	-	-2,59
	ACMS	287	0,40	3,12	0,31	0,71	-	-0,71
	<b>TOTAL</b>	<b>48.029</b>	<b>55,85</b>	<b>224,18</b>	<b>24,54</b>	<b>80,39</b>	<b>138,02</b>	<b>57,63</b>
2021	COPASA	46.510	54,09	213,87	23,53	77,62	138,02	60,40
	Prefeitura	1.556	1,74	8,69	0,87	2,60	-	-2,60
	ACMS	289	0,40	3,14	0,31	0,72	-	-0,72
	<b>TOTAL</b>	<b>48.355</b>	<b>56,23</b>	<b>225,70</b>	<b>24,71</b>	<b>80,94</b>	<b>138,02</b>	<b>57,08</b>
2022	COPASA	46.827	54,46	215,33	23,69	78,14	138,02	59,88
	Prefeitura	1.563	1,74	8,73	0,87	2,62	-	-2,62
	ACMS	290	0,40	3,15	0,32	0,72	-	-0,72
	<b>TOTAL</b>	<b>48.680</b>	<b>56,60</b>	<b>227,21</b>	<b>24,87</b>	<b>81,48</b>	<b>138,02</b>	<b>56,54</b>
2023	COPASA	47.142	54,82	216,78	23,85	78,67	138,02	59,35
	Prefeitura	1.569	1,75	8,77	0,88	2,63	-	-2,63
	ACMS	292	0,41	3,17	0,32	0,72	-	-0,72
	<b>TOTAL</b>	<b>49.003</b>	<b>56,98</b>	<b>228,72</b>	<b>25,04</b>	<b>82,02</b>	<b>138,02</b>	<b>56,00</b>
2024	COPASA	47.458	55,19	218,23	24,01	79,20	138,02	58,82
	Prefeitura	1.576	1,76	8,82	0,88	2,64	-	-2,64
	ACMS	294	0,41	3,20	0,32	0,73	-	-0,73
	<b>TOTAL</b>	<b>49.328</b>	<b>57,36</b>	<b>230,24</b>	<b>25,21</b>	<b>82,56</b>	<b>138,02</b>	<b>55,46</b>
2025	COPASA	47.762	55,55	219,63	24,16	79,70	138,02	58,32
	Prefeitura	1.583	1,76	8,86	0,89	2,65	-	-2,65
	ACMS	295	0,41	3,21	0,32	0,73	-	-0,73
	<b>TOTAL</b>	<b>49.640</b>	<b>57,72</b>	<b>231,69</b>	<b>25,37</b>	<b>83,08</b>	<b>138,02</b>	<b>54,94</b>

Execução:



Realização:



Ano	Prestador	População	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) <sup>1</sup>	Saldo ou déficit (L/s)
2026	COPASA	48.066	55,90	221,02	24,31	80,21	138,02	57,81
	Prefeitura	1.591	1,77	8,90	0,89	2,66	-	-2,66
	ACMS	297	0,41	3,23	0,32	0,74	-	-0,74
	<b>TOTAL</b>	<b>49.954</b>	<b>58,08</b>	<b>233,15</b>	<b>25,53</b>	<b>83,61</b>	<b>138,02</b>	<b>54,41</b>
2027	COPASA	48.377	56,26	222,45	24,47	80,73	138,02	57,29
	Prefeitura	1.597	1,78	8,94	0,89	2,67	-	-2,67
	ACMS	298	0,41	3,24	0,32	0,74	-	-0,74
	<b>TOTAL</b>	<b>50.272</b>	<b>58,45</b>	<b>234,64</b>	<b>25,69</b>	<b>84,14</b>	<b>138,02</b>	<b>53,88</b>
2028	COPASA	48.691	56,63	223,90	24,63	81,25	138,02	56,77
	Prefeitura	1.604	1,79	8,98	0,90	2,68	-	-2,68
	ACMS	300	0,42	3,26	0,33	0,74	-	-0,74
	<b>TOTAL</b>	<b>50.595</b>	<b>58,83</b>	<b>236,14</b>	<b>25,85</b>	<b>84,68</b>	<b>138,02</b>	<b>53,34</b>
2029	COPASA	49.011	57,00	225,37	24,79	81,79	138,02	56,23
	Prefeitura	1.612	1,79	9,03	0,90	2,70	-	-2,70
	ACMS	302	0,42	3,28	0,33	0,75	-	-0,75
	<b>TOTAL</b>	<b>50.925</b>	<b>59,21</b>	<b>237,68</b>	<b>26,02</b>	<b>85,23</b>	<b>138,02</b>	<b>52,79</b>
2030	COPASA	49.340	57,38	226,88	24,96	82,34	138,02	55,68
	Prefeitura	1.619	1,80	9,07	0,91	2,71	-	-2,71
	ACMS	304	0,42	3,30	0,33	0,75	-	-0,75
	<b>TOTAL</b>	<b>51.263</b>	<b>59,60</b>	<b>239,26</b>	<b>26,19</b>	<b>85,80</b>	<b>138,02</b>	<b>52,22</b>
2031	COPASA	49.676	57,77	228,43	25,13	82,90	138,02	55,12
	Prefeitura	1.627	1,81	9,12	0,91	2,72	-	-2,72
	ACMS	305	0,42	3,32	0,33	0,76	-	-0,76
	<b>TOTAL</b>	<b>51.608</b>	<b>60,00</b>	<b>240,86</b>	<b>26,37</b>	<b>86,37</b>	<b>138,02</b>	<b>51,65</b>
2032	COPASA	50.021	58,17	230,01	25,30	83,47	138,02	54,55
	Prefeitura	1.636	1,82	9,17	0,92	2,74	-	-2,74
	ACMS	307	0,43	3,34	0,33	0,76	-	-0,76
	<b>TOTAL</b>	<b>51.964</b>	<b>60,42</b>	<b>242,52</b>	<b>26,55</b>	<b>86,97</b>	<b>138,02</b>	<b>51,05</b>
2033	COPASA	50.377	58,59	231,65	25,48	84,07	138,02	53,95
	Prefeitura	1.644	1,83	9,21	0,92	2,75	-	-2,75
	ACMS	309	0,43	3,36	0,34	0,77	-	-0,77
	<b>TOTAL</b>	<b>52.330</b>	<b>60,84</b>	<b>244,22</b>	<b>26,74</b>	<b>87,58</b>	<b>138,02</b>	<b>50,44</b>
2034	COPASA	50.745	59,01	233,34	25,67	84,68	138,02	53,34
	Prefeitura	1.653	1,84	9,26	0,93	2,76	-	-2,76
	ACMS	311	0,43	3,38	0,34	0,77	-	-0,77
	<b>TOTAL</b>	<b>52.709</b>	<b>61,28</b>	<b>245,99</b>	<b>26,93</b>	<b>88,22</b>	<b>138,02</b>	<b>49,80</b>

<sup>1</sup>Não houveram informações acerca dos projetos dos sistemas existentes no distrito de Engenho do Ribeiro e nas localidades de Passagem e Mato Seco.

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 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 foi adotada, para cada tipo de resíduo (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 Bom Despacho. 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, uma vez que não foi possível projetar o número de atendimentos realizados nas unidades de saúde ao longo dos anos.

#### 8.4.3.2 Demandas no cenário tendencial e alternativo

##### a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Para a projeção dos quantitativos totais de RSU (Resíduos Sólidos Domésticos - RSD + Resíduos de Limpeza Pública - RPU) utilizou-se como taxa de geração o valor estimado pela publicação “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil” que apresenta uma média de geração per capita de RSU para o Estado de Minas Gerais (ABRELPE, 2013). De acordo com essa publicação a geração *per capita* média no Estado é de município de 0,896 kg/hab./dia, portanto, dada a inexistência de estudos referentes ao município de Bom Despacho, será utilizado esse *per capita* apresentado. As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas na Tabela 8.15 e Tabela 8.16, respectivamente.



RSU - CENÁRIO TENDENCIAL (t/mês)																					
São Geraldo	11,45	11,53	11,61	11,67	11,75	11,83	11,88	11,96	12,02	12,10	12,15	12,23	12,28	12,36	12,42	12,50	12,58	12,63	12,71	12,79	12,88
São João	14,89	15,00	15,11	15,19	15,29	15,38	15,46	15,56	15,64	15,72	15,81	15,89	15,99	16,07	16,15	16,26	16,34	16,45	16,56	16,67	16,77
São José	79,08	79,62	80,16	80,67	81,15	81,63	82,12	82,58	83,06	83,52	83,97	84,43	84,89	85,37	85,83	86,34	86,82	87,33	87,87	88,44	89,00
São Lucas	18,25	18,39	18,49	18,63	18,74	18,84	18,95	19,06	19,17	19,27	19,38	19,49	19,60	19,70	19,81	19,92	20,03	20,16	20,27	20,40	20,54
São Vicente	57,85	58,25	58,63	59,00	59,38	59,73	60,08	60,43	60,75	61,10	61,42	61,77	62,09	62,44	62,79	63,14	63,52	63,89	64,27	64,70	65,10
Vale do Amanhecer	29,08	29,30	29,49	29,68	29,86	30,05	30,21	30,37	30,56	30,72	30,89	31,07	31,23	31,40	31,58	31,77	31,93	32,15	32,34	32,52	32,74
Vila Aurora	18,39	18,52	18,65	18,76	18,87	18,98	19,11	19,22	19,33	19,43	19,54	19,65	19,76	19,86	19,97	20,08	20,19	20,32	20,43	20,56	20,70
Vila Gontijo	23,95	24,11	24,27	24,43	24,60	24,73	24,89	25,03	25,16	25,29	25,43	25,59	25,72	25,86	26,02	26,15	26,32	26,45	26,64	26,80	26,96
Vila Militar	17,31	17,42	17,53	17,66	17,77	17,88	17,96	18,06	18,17	18,28	18,36	18,47	18,57	18,68	18,79	18,90	19,00	19,11	19,22	19,35	19,49
Engenho do Ribeiro	37,07	37,34	37,58	37,82	38,04	38,28	38,49	38,71	38,92	39,14	39,35	39,57	39,81	40,02	40,24	40,48	40,70	40,94	41,21	41,45	41,72
Mato Seco	7,42	7,47	7,53	7,58	7,63	7,66	7,71	7,77	7,80	7,85	7,90	7,93	7,98	8,01	8,06	8,12	8,17	8,20	8,25	8,31	8,36
Demais Áreas Urbanas	64,65	64,92	65,40	65,91	66,34	66,74	67,07	67,47	67,87	68,19	68,60	68,97	69,24	69,78	70,13	70,45	70,91	71,39	71,80	72,25	72,71
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>1232,66</b>	<b>1241,21</b>	<b>1249,46</b>	<b>1257,47</b>	<b>1265,24</b>	<b>1272,79</b>	<b>1280,16</b>	<b>1287,47</b>	<b>1294,68</b>	<b>1301,83</b>	<b>1308,98</b>	<b>1316,13</b>	<b>1323,36</b>	<b>1330,67</b>	<b>1338,11</b>	<b>1345,72</b>	<b>1353,54</b>	<b>1361,58</b>	<b>1369,91</b>	<b>1378,57</b>	<b>1387,55</b>
Áreas Rurais																					
Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Capivari do Macedo	3,82	3,76	3,74	3,68	3,66	3,63	3,58	3,55	3,49	3,47	3,41	3,39	3,33	3,31	3,28	3,23	3,20	3,17	3,12	3,09	3,06
Capivari do Marçal	3,55	3,52	3,49	3,44	3,41	3,39	3,33	3,31	3,25	3,23	3,20	3,14	3,12	3,09	3,06	3,01	2,98	2,96	2,93	2,90	2,85
Córrego areado	2,31	2,28	2,26	2,26	2,23	2,20	2,18	2,15	2,12	2,10	2,07	2,04	2,04	2,02	1,99	1,96	1,94	1,94	1,91	1,88	1,85
Extrema	1,40	1,40	1,37	1,37	1,34	1,34	1,32	1,32	1,29	1,29	1,26	1,26	1,24	1,24	1,21	1,21	1,18	1,18	1,16	1,16	1,13
Garça	2,50	2,50	2,47	2,45	2,42	2,39	2,37	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23	2,20	2,18	2,15	2,12	2,10	2,10	2,07	2,04	2,02
Passagem	3,36	3,33	3,28	3,25	3,23	3,20	3,14	3,12	3,09	3,04	3,01	2,98	2,96	2,90	2,88	2,85	2,82	2,80	2,77	2,74	2,71
Vilaça	1,53	1,51	1,51	1,48	1,45	1,45	1,42	1,42	1,40	1,37	1,37	1,34	1,34	1,32	1,32	1,29	1,29	1,26	1,26	1,24	1,24
Demais Áreas Rurais	56,61	56,04	55,48	54,92	54,32	53,68	53,17	52,55	52,01	51,42	50,86	50,27	49,67	49,14	48,57	48,09	47,55	46,99	46,50	46,02	45,59
<b>Subtotal Rural</b>	<b>75,08</b>	<b>74,35</b>	<b>73,60</b>	<b>72,84</b>	<b>72,07</b>	<b>71,29</b>	<b>70,51</b>	<b>69,75</b>	<b>68,97</b>	<b>68,19</b>	<b>67,44</b>	<b>66,66</b>	<b>65,91</b>	<b>65,18</b>	<b>64,46</b>	<b>63,76</b>	<b>63,06</b>	<b>62,39</b>	<b>61,72</b>	<b>61,07</b>	<b>60,45</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1307,74</b>	<b>1315,56</b>	<b>1323,06</b>	<b>1330,32</b>	<b>1337,31</b>	<b>1344,08</b>	<b>1350,67</b>	<b>1357,22</b>	<b>1363,65</b>	<b>1370,02</b>	<b>1376,42</b>	<b>1382,79</b>	<b>1389,27</b>	<b>1395,85</b>	<b>1402,57</b>	<b>1409,48</b>	<b>1416,60</b>	<b>1423,97</b>	<b>1431,63</b>	<b>1439,64</b>	<b>1448,00</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





RSU - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/mês)																					
São Geraldo	11,45	11,53	11,61	11,67	11,75	11,83	11,88	11,96	12,02	12,10	12,15	12,23	12,28	12,36	12,42	12,50	12,58	12,63	12,71	12,79	12,88
São João	14,89	15,00	15,11	15,19	15,29	15,38	15,46	15,56	15,64	15,72	15,81	15,89	15,99	16,07	16,15	16,26	16,34	16,45	16,56	16,67	16,77
São José	79,08	79,62	80,16	80,67	81,15	81,63	82,12	82,58	83,06	83,52	83,97	84,43	84,89	85,37	85,83	86,34	86,82	87,33	87,87	88,44	89,00
São Lucas	18,25	18,39	18,49	18,63	18,74	18,84	18,95	19,06	19,17	19,27	19,38	19,49	19,60	19,70	19,81	19,92	20,03	20,16	20,27	20,40	20,54
São Vicente	57,85	58,25	58,63	59,00	59,38	59,73	60,08	60,43	60,75	61,10	61,42	61,77	62,09	62,44	62,79	63,14	63,52	63,89	64,27	64,70	65,10
Vale do Amanhecer	29,08	29,41	29,73	30,02	30,35	30,67	30,99	31,34	31,66	32,01	32,34	32,69	33,04	33,38	33,73	34,08	34,43	34,81	35,16	35,54	35,91
Vila Aurora	18,39	18,52	18,65	18,76	18,87	18,98	19,11	19,22	19,33	19,43	19,54	19,65	19,76	19,86	19,97	20,08	20,19	20,32	20,43	20,56	20,70
Vila Gontijo	23,95	24,11	24,27	24,43	24,60	24,73	24,89	25,03	25,16	25,29	25,43	25,59	25,72	25,86	26,02	26,15	26,32	26,45	26,64	26,80	26,96
Vila Militar	17,31	17,42	17,53	17,66	17,77	17,88	17,96	18,06	18,17	18,28	18,36	18,47	18,57	18,68	18,79	18,90	19,00	19,11	19,22	19,35	19,49
Engenho do Ribeiro	37,07	37,34	37,58	37,82	38,04	38,28	38,49	38,71	38,92	39,14	39,35	39,57	39,81	40,02	40,24	40,48	40,70	40,94	41,21	41,45	41,72
Mato Seco	7,42	7,47	7,53	7,58	7,63	7,66	7,71	7,77	7,80	7,85	7,90	7,93	7,98	8,01	8,06	8,12	8,17	8,20	8,25	8,31	8,36
Demais Áreas Urbanas	64,65	65,32	66,15	67,04	67,93	68,79	69,57	70,48	71,37	72,20	73,14	73,92	74,54	75,45	76,23	76,98	77,82	78,70	79,51	80,32	81,12
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>1232,66</b>	<b>1242,34</b>	<b>1251,77</b>	<b>1261,02</b>	<b>1270,11</b>	<b>1279,06</b>	<b>1287,87</b>	<b>1296,66</b>	<b>1305,43</b>	<b>1314,16</b>	<b>1322,93</b>	<b>1331,34</b>	<b>1339,81</b>	<b>1348,41</b>	<b>1357,12</b>	<b>1366,01</b>	<b>1375,13</b>	<b>1384,43</b>	<b>1394,02</b>	<b>1403,89</b>	<b>1414,10</b>
Áreas Rurais																					
Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Capivari do Macedo	3,82	3,76	3,74	3,68	3,66	3,63	3,58	3,55	3,49	3,47	3,41	3,39	3,33	3,31	3,28	3,23	3,20	3,17	3,12	3,09	3,06
Capivari do Marçal	3,55	3,52	3,49	3,44	3,41	3,39	3,33	3,31	3,25	3,23	3,20	3,14	3,12	3,09	3,06	3,01	2,98	2,96	2,93	2,90	2,85
Córrego areado	2,31	2,28	2,26	2,26	2,23	2,20	2,18	2,15	2,12	2,10	2,07	2,04	2,04	2,02	1,99	1,96	1,94	1,94	1,91	1,88	1,85
Extrema	1,40	1,40	1,37	1,37	1,34	1,34	1,32	1,32	1,29	1,29	1,26	1,26	1,24	1,24	1,21	1,21	1,18	1,18	1,16	1,16	1,13
Garça	2,50	2,50	2,47	2,45	2,42	2,39	2,37	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23	2,20	2,18	2,15	2,12	2,10	2,10	2,07	2,04	2,02
Passagem	3,36	3,33	3,28	3,25	3,23	3,20	3,14	3,12	3,09	3,04	3,01	2,98	2,96	2,90	2,88	2,85	2,82	2,80	2,77	2,74	2,71
Vilaça	1,53	1,51	1,51	1,48	1,45	1,45	1,42	1,42	1,40	1,37	1,37	1,34	1,34	1,32	1,32	1,29	1,29	1,26	1,26	1,24	1,24
Demais Áreas Rurais	56,61	56,04	55,48	54,92	54,32	53,68	53,17	52,55	52,01	51,42	50,86	50,27	49,67	49,14	48,57	48,09	47,55	46,99	46,50	46,02	45,59
<b>Subtotal Rural</b>	<b>75,08</b>	<b>74,35</b>	<b>73,60</b>	<b>72,84</b>	<b>72,07</b>	<b>71,29</b>	<b>70,51</b>	<b>69,75</b>	<b>68,97</b>	<b>68,19</b>	<b>67,44</b>	<b>66,66</b>	<b>65,91</b>	<b>65,18</b>	<b>64,46</b>	<b>63,76</b>	<b>63,06</b>	<b>62,39</b>	<b>61,72</b>	<b>61,07</b>	<b>60,45</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1307,74</b>	<b>1316,69</b>	<b>1325,37</b>	<b>1333,87</b>	<b>1342,17</b>	<b>1350,34</b>	<b>1358,38</b>	<b>1366,42</b>	<b>1374,40</b>	<b>1382,36</b>	<b>1390,37</b>	<b>1398,00</b>	<b>1405,72</b>	<b>1413,59</b>	<b>1421,58</b>	<b>1429,77</b>	<b>1438,19</b>	<b>1446,82</b>	<b>1455,74</b>	<b>1464,96</b>	<b>1474,56</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

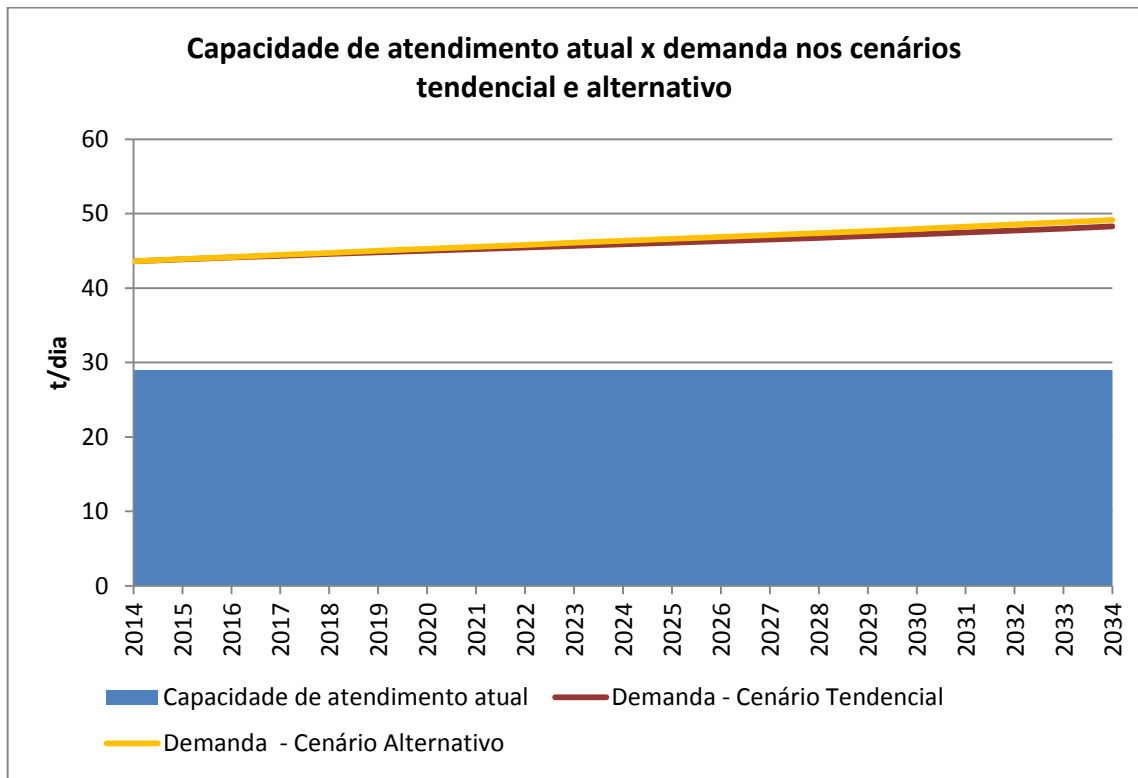
Execução:



Realização:



No município de Bom Despacho a coleta de RSU é realizada por quatro diferentes caminhões, tendo os mesmos a capacidade de carga de 04, 05 e 10 toneladas, totalizando 29 toneladas. Assim, a Figura 8.3 apresenta uma análise na qual pode ser observado que a capacidade atual do sistema já não atende a demanda atual, assim como também não atenderá as demandas, tanto no cenário tendencial, quanto no cenário alternativo.



**Figura 8.3 – Análise da capacidade atual do sistema X Demanda nos cenários tendencial e alternativo**

**(i) Coleta seletiva**

De acordo com o Diagnóstico do PMSB, o potencial de reaproveitamento de materiais recicláveis é de 34% do quantitativo total gerado no município. Sendo assim, foi calculado o potencial de reaproveitamento no horizonte de planejamento desse PMSB, considerando a quantidade de RSU gerados. Esse potencial pode ser observado na Tabela 8.17 e Tabela 8.18 para os cenários tendencial e alternativo.











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

Visto que não foram realizados estudos para determinação da geração média de RCC e RV em municípios inseridos na porção mineira da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, e ainda, que o município de Bom Despacho se encontra próximo a municípios estudados no âmbito do projeto da Agência RMBH (como Mateus Leme), foi adotado para fins desse PMSB a taxa de geração apresentada pelo Plano Metropolitano de Resíduos, que é de 0,530 t/habitante/ano (PMRS, 2013). As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas na Tabela 8.19 e Tabela 8.20.

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 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: 2,6 kg/ano.

As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas na Tabela 8.21.

Execução:



Realização:





#### 8.4.4 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O estudo prognóstico do sistema de drenagem urbana do município de Bom Despacho 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 e no distrito de Engenho do Ribeiro, cujo objetivo era apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde foram identificados pontos críticos de inundação e/ou alagamento no município. Dando continuidade ao estudo, neste produto foram avaliadas as mesmas sub-bacias para um cenário futuro (cenário alternativo).

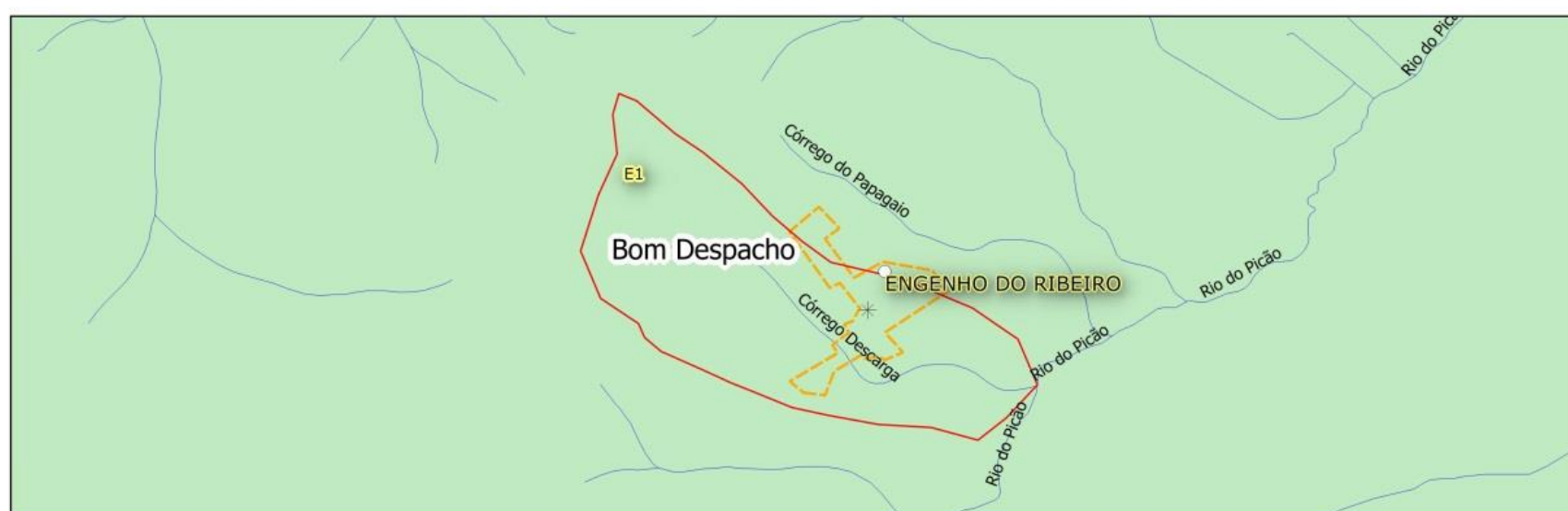
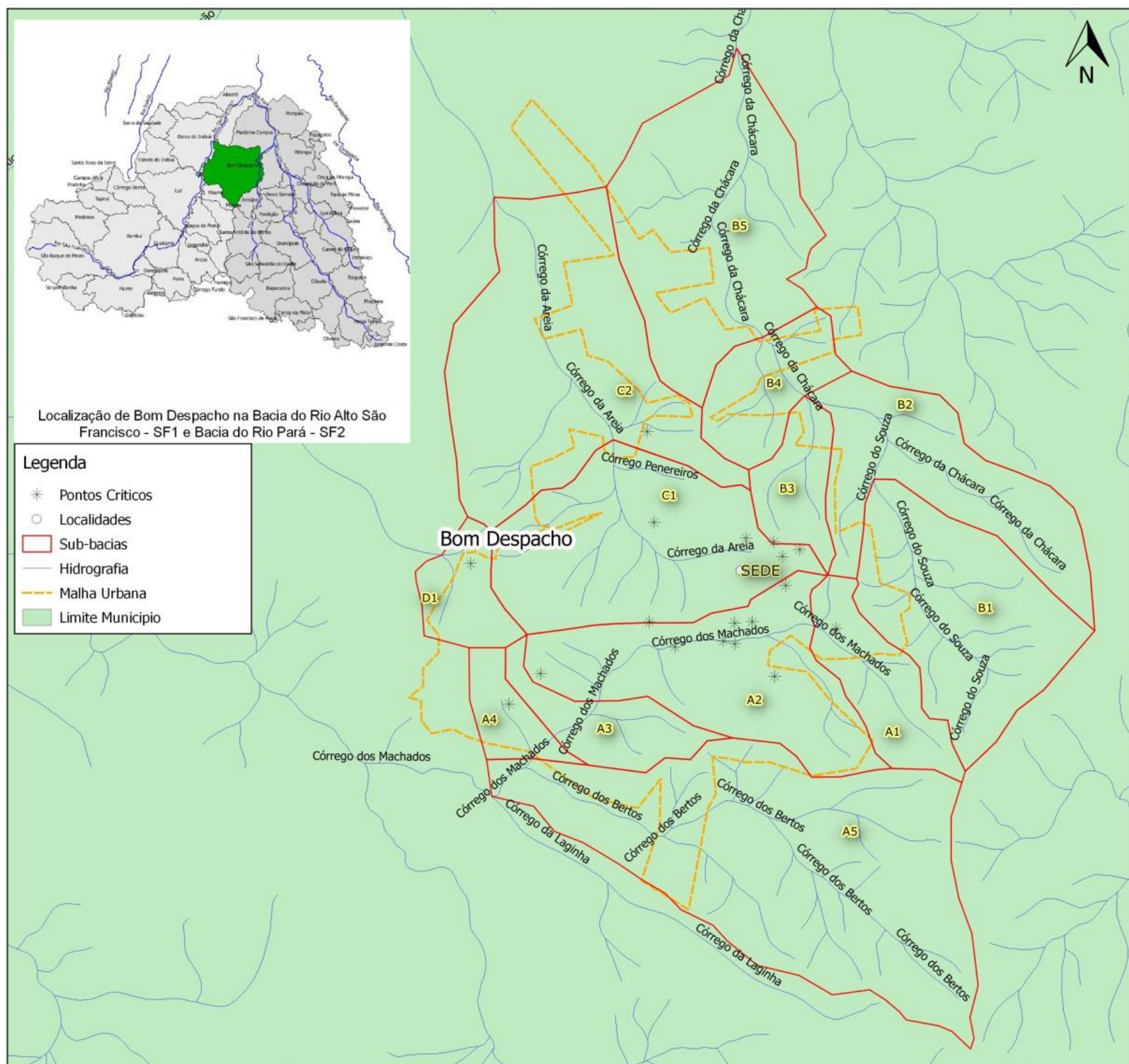
Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 3.3, distribuído pelo Hydrological Engineering Center do US Corps of Engineers, com exceção apenas da bacia hidrográfica “D”, que devido a sua área de drenagem ser inferior a 3 km<sup>2</sup>, foi adotado o método racional para a obtenção das vazões máximas. A Figura 8.4 ilustra as Sub-Bacias elementares objetos de estudo e a localização dos pontos críticos.

Execução:



Realização:





1 0 1 2 km

Base: IGA, GeoMinas Adaptado;  
PDDI 2010; IGAM 2010;  
Elaboração: COBRAPE

Projeção Universal Mercator  
Origem da quilometragem: Equador e meridiano de origem 45° W de Greenwich acrescidas das constantes 10.000 km e 500 km  
Datum Vertical: Imbituba, SC  
Datum Horizontal: WGS84

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE BOM DESPACHO - MG				Folha:	A3	
	Título: Sub-bacias elementares objetos de estudo		Revisão: 00			
	Sub-título: Localização das sub-bacias estudadas na modelagem hidrológica					
Tec.:	Alexandre Falsarella	Data:	Junho/2014	Local:	São Paulo	
					Escala:	1:50.000

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.

**Tabela 8.22 – Parâmetros hidrológicos utilizados no HEC-HMS**

Bacia Hidrográfica	Área (Km <sup>2</sup> )	Lag time	% Área Impermeável		CN Ponderado	
			2014	2034	2014	2034
A1	1,81	26,81	25,00	34,62	88	89
A2	4,61	43,92	60,00	62,15	92	93
A3	1,40	13,10	30,00	35,13	88	89
A4	0,81	6,65	45,00	51,69	90	91
A5	10,24	34,40	7,00	7,17	85	85
B1	4,74	44,21	10,00	10,86	85	86
B2	3,76	30,18	10,00	12,66	85	86
B3	1,73	26,51	80,00	87,62	95	96
B4	3,76	11,47	30,00	35,61	88	89
B5	6,07	54,11	10,00	10,00	85	85
C1	5,33	67,26	60,00	75,90	92	95
C2	5,97	36,11	10,00	13,34	85	86
D1	1,12	<sup>1</sup>	60,00	69,96	<sup>1</sup>	<sup>1</sup>
E1	4,94	44,75	10,00	10,00	85	85

<sup>1</sup>Bacia feita pelo método racional

Fonte: COBRAPE (2014)

#### 8.4.4.2 Resultados

O resumo das vazões máximas obtidas no estudo hidrológico elaborado para o município de Bom Despacho é apresentado na Tabela 8.23, referente à situação atual, e na Tabela 8.24, referente à situação futura, para o período de retorno (TR) igual a 100, 50, 25 e 5 anos.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.23 – Vazões máximas para a situação atual**

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	12	Sede	A1	31.12	29.47	22.28	14.93
	8-10-11-16-17	Sede	A2	66.96	63.66	49.21	34.24
	13-14-15	Sede	J2	82.72	78.53	60.27	41.51
	18	Sede	A4	24.09	22.84	17.35	11.69
B	5	Sede	B3	41.09	35.36	30.36	21.38
C	1	Sede	C2	100.87	83.35	68.51	43.13
	2-4-6-7-9	Sede	C1	75.44	63.98	54.02	36.45
D <sup>1</sup>	3	Sede	D1	19.92	17.96	16.19	12.71
E	19	Engenho do Ribeiro	E1	60.38	57.00	38.56	25.70

<sup>1</sup>Bacia analisada por método racional

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.24 – Vazões máximas para a situação futura**

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	12	Sede	A1	32.19	30.53	23.27	15.79
	8-10-11-16-17	Sede	A2	69.40	66.07	51.49	36.31
	13-14-15	Sede	J2	90.27	85.78	66.20	45.99
	18	Sede	A4	24.99	23.73	18.20	12.46
B	5	Sede	B3	41.70	36.01	31.03	22.10
C	1	Sede	C2	103.62	86.00	70.82	45.10
	2-4-6-7-9	Sede	C1	80.68	69.20	59.21	41.29
D <sup>1</sup>	3	Sede	D1	21.91	19.76	17.81	13.98
E	19	Engenho do Ribeiro	E1	60.38	57.00	38.56	25.70

<sup>1</sup>Bacia analisada por método racional

Fonte: COBRAPE (2014)

#### 8.4.4.3 Análise crítica acerca dos cenários atual e 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 Bom Despacho atualmente não apresenta pontos de inundação que afetem a população ou vias de acessos, apenas pontos de alagamentos. Na Tabela 8.22, observa-se que o aumento da porcentagem de área impermeável mais significativo ocorreu nas sub-bacias: C1, D1, A1 e B3. Comparando os valores obtidos na Tabela 8.23 e Tabela 8.24, observa-se aumento da vazão nas sub-bacias C1 e A2 (J2). 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 8.9 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, porém ainda pouco significativa, quando comparada com as médias de crescimento do estado. 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 10,73% 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 de um crescimento 18,92% maior para o mesmo período. Quando se analisa o crescimento médio anual, os valores correspondentes aos cenários tendencial e alternativo são de 0,51% e 0,61%, 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 um pouco 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, quando for o caso, 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 do município.

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 ESTUDOS 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 Bom Despacho 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 Bom Despacho, 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 em implantação. 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 8.6.1.4.

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 pela COPASA

Na Tabela 8.25 e na Tabela 8.26 são apresentadas as avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Bom Despacho e para o distrito de Engenho do Ribeiro, que constituem as áreas atendidas pela COPASA. Na Figura 8.5 a Figura 8.8 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. Para o sistema da Sede de Bom Despacho, em 20 anos (até 2034), a produção necessária de água e a demanda por reservação aumentam 13,9%. No sistema de Engenho do Ribeiro, para o mesmo período, a produção necessária de água e a demanda por reservação aumentam 12,0% e 11,7%, respectivamente.

Contudo, para o sistema de Engenho do Ribeiro ressalta-se que a disponibilidade hídrica não está sendo respeitada, pois a capacidade instalada ( $Q = 8,0$  L/s) supera a vazão outorgada ( $Q = 7,5$  L/s). Já para a Sede de Bom Despacho, a capacidade instalada ( $Q = 148,50$  L/s) é inferior a vazão outorgada ( $Q = 180,0$  L/s).

Em relação às demandas de reservação, observa-se que para os sistemas da Sede de Bom Despacho e de Engenho do Ribeiro, o volume disponível é superior ao volume necessário, inclusive no ano de final de plano.

**Tabela 8.25 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água da Sede de Bom Despacho**

Ano	População	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	44.551	77,72	19,10	96,82	148,50	51,68	3.515,00	2.788,39	726,61
2016	44.891	78,31	19,25	97,56	148,50	50,94	3.515,00	2.809,67	705,33
2017	45.224	78,89	19,39	98,28	148,50	50,22	3.515,00	2.830,51	684,49
2018	45.552	79,46	19,53	98,99	148,50	49,51	3.515,00	2.851,04	663,96
2019	45.875	80,03	19,67	99,70	148,50	48,80	3.515,00	2.871,26	643,74
2020	46.193	80,58	19,81	100,39	148,50	48,11	3.515,00	2.891,16	623,84
2021	46.510	81,13	19,94	101,08	148,50	47,42	3.515,00	2.911,00	604,00
2022	46.827	81,69	20,08	101,77	148,50	46,73	3.515,00	2.930,84	584,16
2023	47.142	82,24	20,21	102,45	148,50	46,05	3.515,00	2.950,56	564,44
2024	47.458	82,79	20,35	103,14	148,50	45,36	3.515,00	2.970,34	544,66
2025	47.762	83,32	20,48	103,80	148,50	44,70	3.515,00	2.989,36	525,64
2026	48.066	83,85	20,61	104,46	148,50	44,04	3.515,00	3.008,39	506,61
2027	48.377	84,39	20,74	105,13	148,50	43,37	3.515,00	3.027,86	487,14
2028	48.691	84,94	20,88	105,82	148,50	42,68	3.515,00	3.047,51	467,49
2029	49.011	85,50	21,01	106,51	148,50	41,99	3.515,00	3.067,54	447,46
2030	49.340	86,07	21,16	107,23	148,50	41,27	3.515,00	3.088,13	426,87
2031	49.676	86,66	21,30	107,96	148,50	40,54	3.515,00	3.109,16	405,84
2032	50.021	87,26	21,45	108,71	148,50	39,79	3.515,00	3.130,75	384,25
2033	50.377	87,88	21,60	109,48	148,50	39,02	3.515,00	3.153,03	361,97
2034	50.745	88,52	21,76	110,28	148,50	38,22	3.515,00	3.176,07	338,93

Legenda: 

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

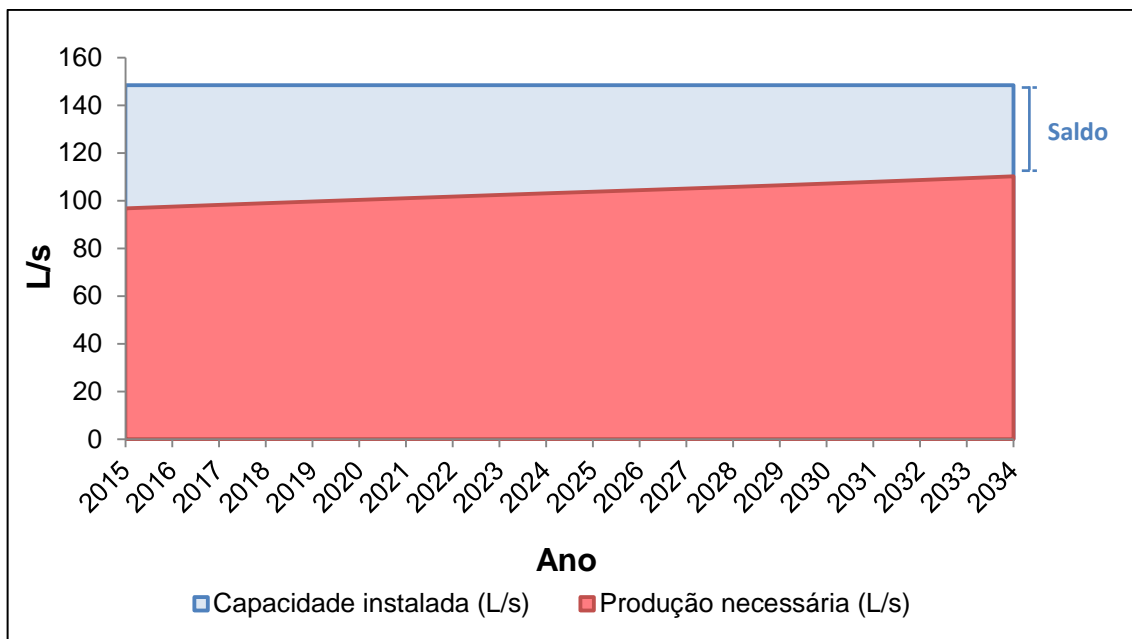
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



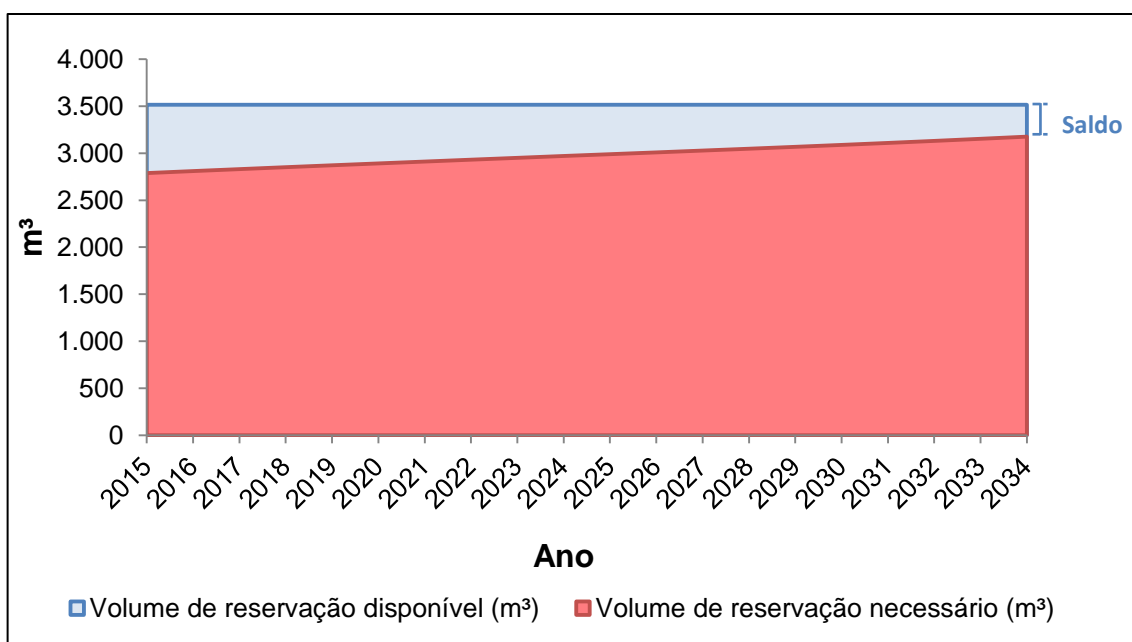
Realização:





**Figura 8.5 – Demandas de água para o sistema Sede de Bom Despacho no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.6 – Demandas de reservação para o sistema Sede de Bom Despacho no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.26 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Engenho do Ribeiro**

Ano	População	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	1.389	2,28	0,81	3,09	8,00	4,91	114,00	89,07	24,93
2016	1.398	2,29	0,82	3,11	8,00	4,89	114,00	89,65	24,35
2017	1.407	2,31	0,83	3,13	8,00	4,87	114,00	90,23	23,77
2018	1.415	2,32	0,83	3,15	8,00	4,85	114,00	90,74	23,26
2019	1.424	2,34	0,84	3,17	8,00	4,83	114,00	91,32	22,68
2020	1.432	2,35	0,84	3,19	8,00	4,81	114,00	91,83	22,17
2021	1.440	2,36	0,84	3,21	8,00	4,79	114,00	92,34	21,66
2022	1.448	2,37	0,85	3,22	8,00	4,78	114,00	92,86	21,14
2023	1.456	2,39	0,85	3,24	8,00	4,76	114,00	93,37	20,63
2024	1.464	2,40	0,86	3,26	8,00	4,74	114,00	93,88	20,12
2025	1.472	2,41	0,86	3,28	8,00	4,72	114,00	94,40	19,60
2026	1.481	2,43	0,87	3,30	8,00	4,70	114,00	94,97	19,03
2027	1.489	2,44	0,87	3,32	8,00	4,68	114,00	95,49	18,51
2028	1.497	2,46	0,88	3,33	8,00	4,67	114,00	96,00	18,00
2029	1.506	2,47	0,88	3,35	8,00	4,65	114,00	96,58	17,42
2030	1.514	2,48	0,89	3,37	8,00	4,63	114,00	97,09	16,91
2031	1.523	2,50	0,89	3,39	8,00	4,61	114,00	97,67	16,33
2032	1.533	2,51	0,90	3,41	8,00	4,59	114,00	98,31	15,69
2033	1.542	2,53	0,90	3,43	8,00	4,57	114,00	98,88	15,12
2034	1.552	2,55	0,91	3,46	8,00	4,54	114,00	99,53	14,47

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

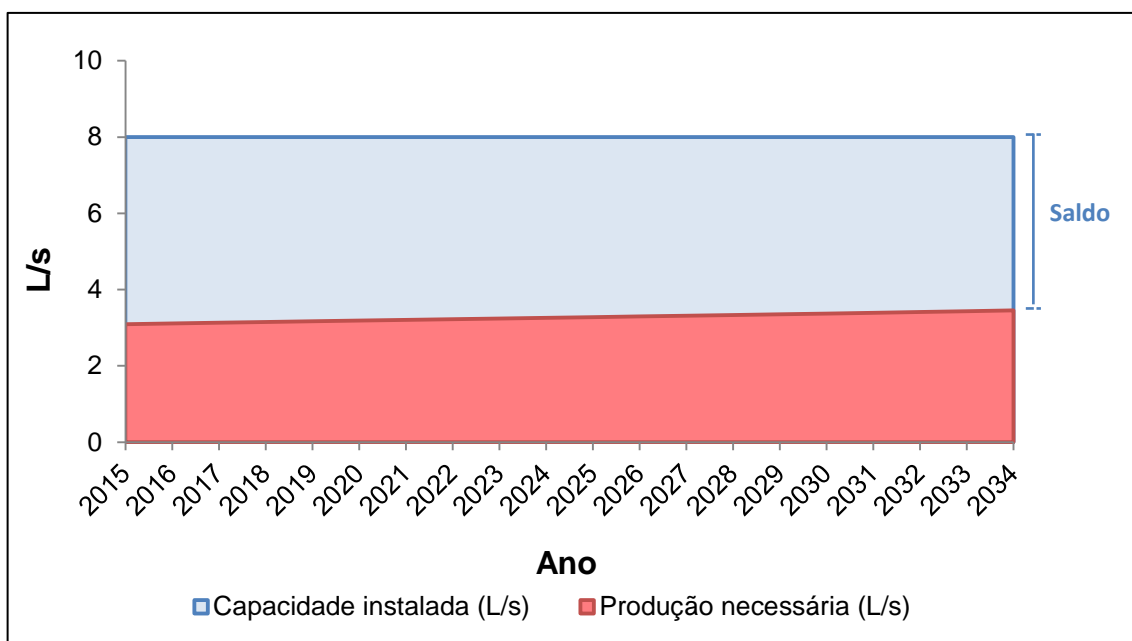
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



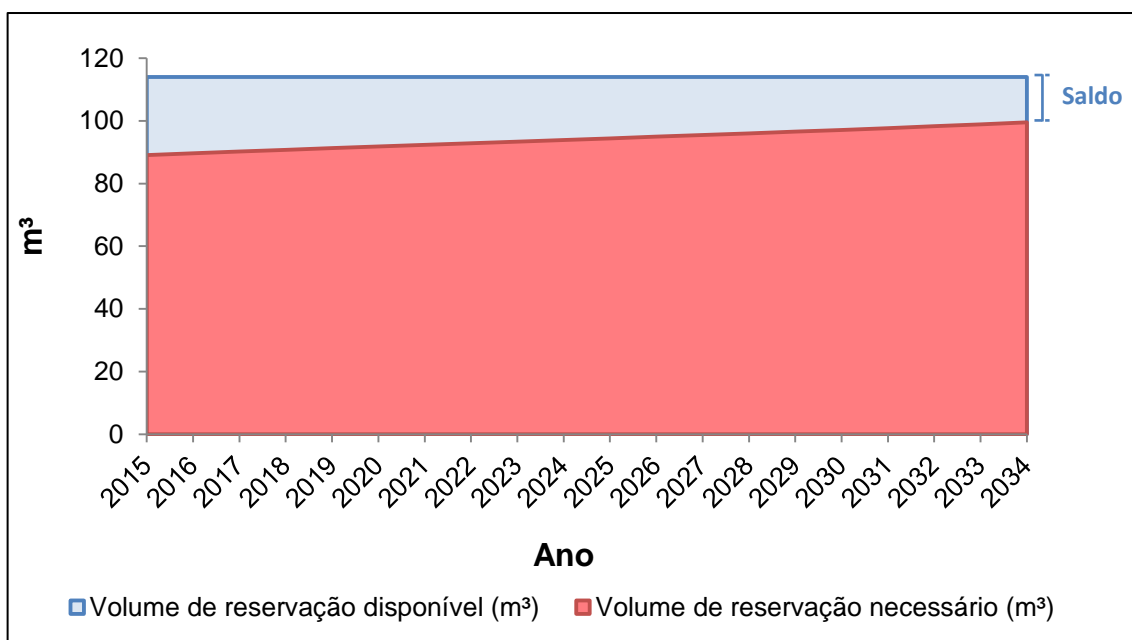
Realização:





**Figura 8.7 – Demandas de água para o sistema Engenho do Ribeiro no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.8 – Demandas de reservação para o sistema Engenho do Ribeiro no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



### 8.6.1.2 Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal

Na Tabela 8.27 a Tabela 8.33 e Figura 8.9 a Figura 8.22 são apresentadas as avaliações das disponibilidades e demandas para os sistemas coletivos de abastecimento de água de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Extrema, Garça, Passagem e Vilaça, até então geridos e operados diretamente pela Prefeitura Municipal.

Em relação à produção de água, estima-se para todos os sistemas que a capacidade instalada será capaz de atender a produção necessária até o ano de final de plano, para o qual este PMSB está sendo elaborado. Como esses sistemas localizam-se em áreas rurais e, de acordo com a projeção populacional, há tendência de decréscimo da população, a demanda de água também reduz nessas localidades ao passar dos anos de planejamento. Para todos os anos avaliados os maiores saldos são observados para a localidade de Extrema, enquanto os menores saldos ocorrem para a localidade de Passagem. Observa-se a tendência

Apesar das vazões captadas serem suficientes, não foi possível fazer uma avaliação da disponibilidade hídrica, pois, até então, nenhuma das captações existentes são outorgadas. Assim, não se sabe se os mananciais utilizados atualmente poderão continuar sendo utilizados no futuro, ou se será necessário buscar novas alternativas.

Em relação ao volume de reservação, nos sistemas de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal e Passagem foram previstos déficit em todo o período do PMSB, sendo que em Capivari do Macedo há a maior carência observada (4 m<sup>3</sup>). Como a produção de água é suficiente nessas localidades, os reservatórios devem funcionar na maior parte do tempo como caixa de passagem, não armazenando assim água para possíveis situações críticas. Observa-se que devido a baixa densidade populacional nessas localidades não foram relatados pela população ocorrências de intermitências nos sistemas.

**Tabela 8.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Capivari do Macedo**

Ano	População	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	140	0,29	0,19	0,49	7,50	7,01	10,00	14,00	-4,00
2016	139	0,29	0,19	0,48	7,50	7,02	10,00	13,90	-3,90
2017	137	0,29	0,19	0,48	7,50	7,02	10,00	13,70	-3,70
2018	136	0,28	0,19	0,47	7,50	7,03	10,00	13,60	-3,60
2019	135	0,28	0,19	0,47	7,50	7,03	10,00	13,50	-3,50
2020	133	0,28	0,18	0,46	7,50	7,04	10,00	13,30	-3,30
2021	132	0,28	0,18	0,46	7,50	7,04	10,00	13,20	-3,20
2022	130	0,27	0,18	0,45	7,50	7,05	10,00	13,00	-3,00
2023	129	0,27	0,18	0,45	7,50	7,05	10,00	12,90	-2,90
2024	127	0,26	0,18	0,44	7,50	7,06	10,00	12,70	-2,70
2025	126	0,26	0,18	0,44	7,50	7,06	10,00	12,60	-2,60
2026	124	0,26	0,17	0,43	7,50	7,07	10,00	12,40	-2,40
2027	123	0,26	0,17	0,43	7,50	7,07	10,00	12,30	-2,30
2028	122	0,25	0,17	0,42	7,50	7,08	10,00	12,20	-2,20
2029	120	0,25	0,17	0,42	7,50	7,08	10,00	12,00	-2,00
2030	119	0,25	0,17	0,41	7,50	7,09	10,00	11,90	-1,90
2031	118	0,25	0,16	0,41	7,50	7,09	10,00	11,80	-1,80
2032	116	0,24	0,16	0,40	7,50	7,10	10,00	11,60	-1,60
2033	115	0,24	0,16	0,40	7,50	7,10	10,00	11,50	-1,50
2034	114	0,24	0,16	0,40	7,50	7,10	10,00	11,40	-1,40

Legenda: 

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

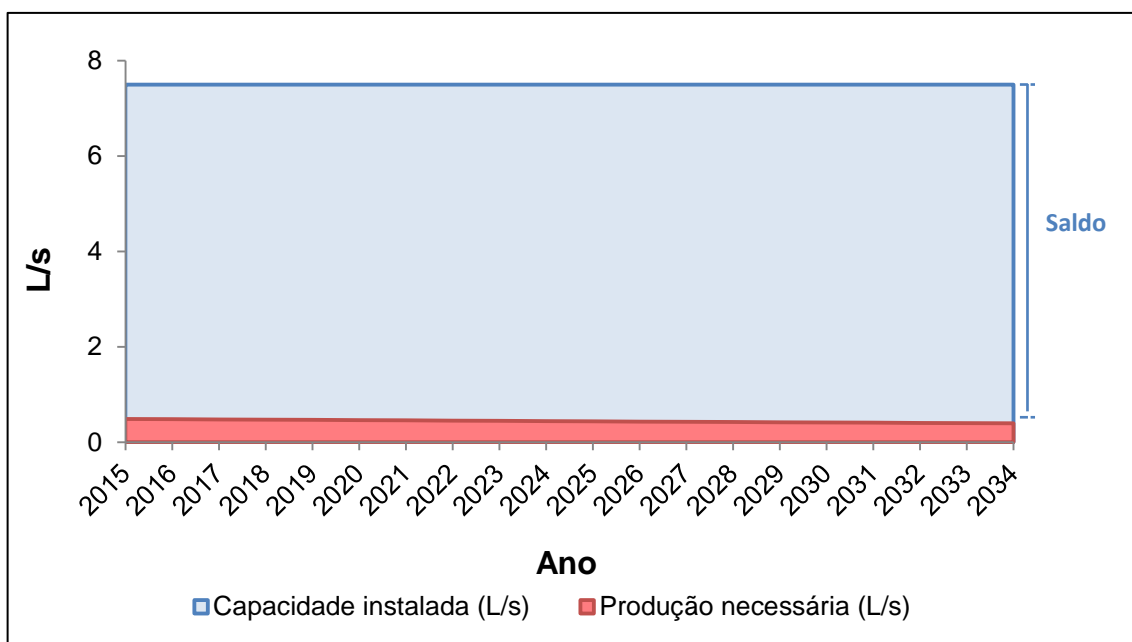
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



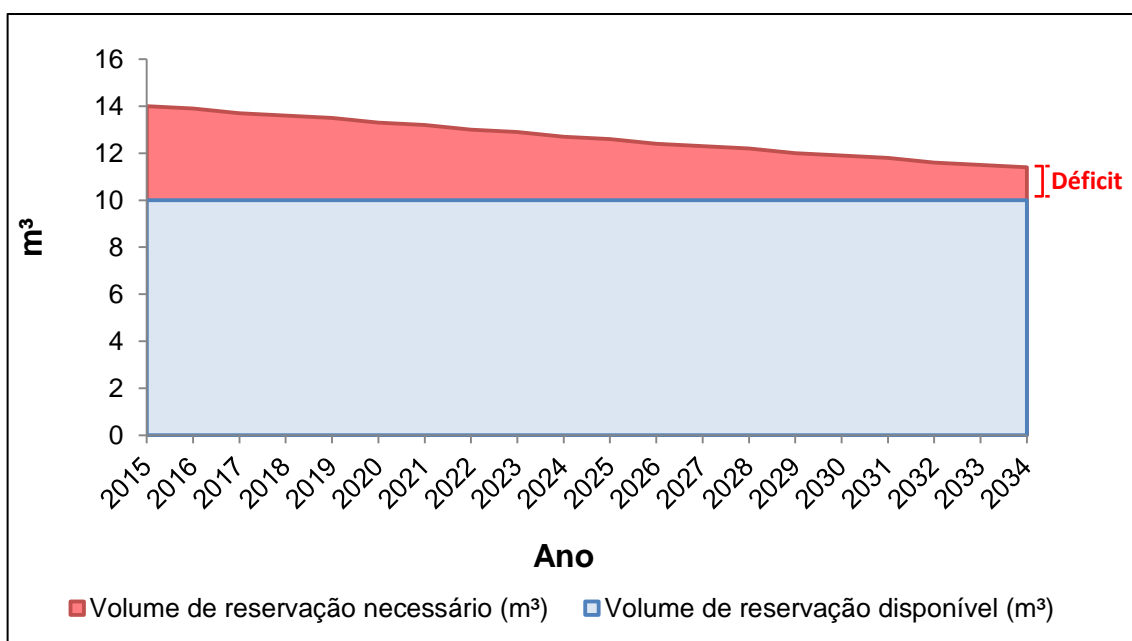
Realização:





**Figura 8.9 – Demandas de água para o sistema Capivari do Macedo no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.10 – Demandas de reservação para o sistema Capivari do Macedo no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



**Tabela 8.28 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Capivari do Marçal**

Ano	População	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	131	0,27	0,18	0,45	7,50	7,05	10,00	13,10	-3,10
2016	130	0,27	0,18	0,45	7,50	7,05	10,00	13,00	-3,00
2017	128	0,27	0,18	0,44	7,50	7,06	10,00	12,80	-2,80
2018	127	0,26	0,18	0,44	7,50	7,06	10,00	12,70	-2,70
2019	126	0,26	0,18	0,44	7,50	7,06	10,00	12,60	-2,60
2020	124	0,26	0,17	0,43	7,50	7,07	10,00	12,40	-2,40
2021	123	0,26	0,17	0,43	7,50	7,07	10,00	12,30	-2,30
2022	121	0,25	0,17	0,42	7,50	7,08	10,00	12,10	-2,10
2023	120	0,25	0,17	0,42	7,50	7,08	10,00	12,00	-2,00
2024	119	0,25	0,17	0,41	7,50	7,09	10,00	11,90	-1,90
2025	117	0,24	0,16	0,41	7,50	7,09	10,00	11,70	-1,70
2026	116	0,24	0,16	0,40	7,50	7,10	10,00	11,60	-1,60
2027	115	0,24	0,16	0,40	7,50	7,10	10,00	11,50	-1,50
2028	114	0,24	0,16	0,40	7,50	7,10	10,00	11,40	-1,40
2029	112	0,23	0,16	0,39	7,50	7,11	10,00	11,20	-1,20
2030	111	0,23	0,15	0,39	7,50	7,11	10,00	11,10	-1,10
2031	110	0,23	0,15	0,38	7,50	7,12	10,00	11,00	-1,00
2032	109	0,23	0,15	0,38	7,50	7,12	10,00	10,90	-0,90
2033	108	0,23	0,15	0,38	7,50	7,13	10,00	10,80	-0,80
2034	106	0,22	0,15	0,37	7,50	7,13	10,00	10,60	-0,60

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

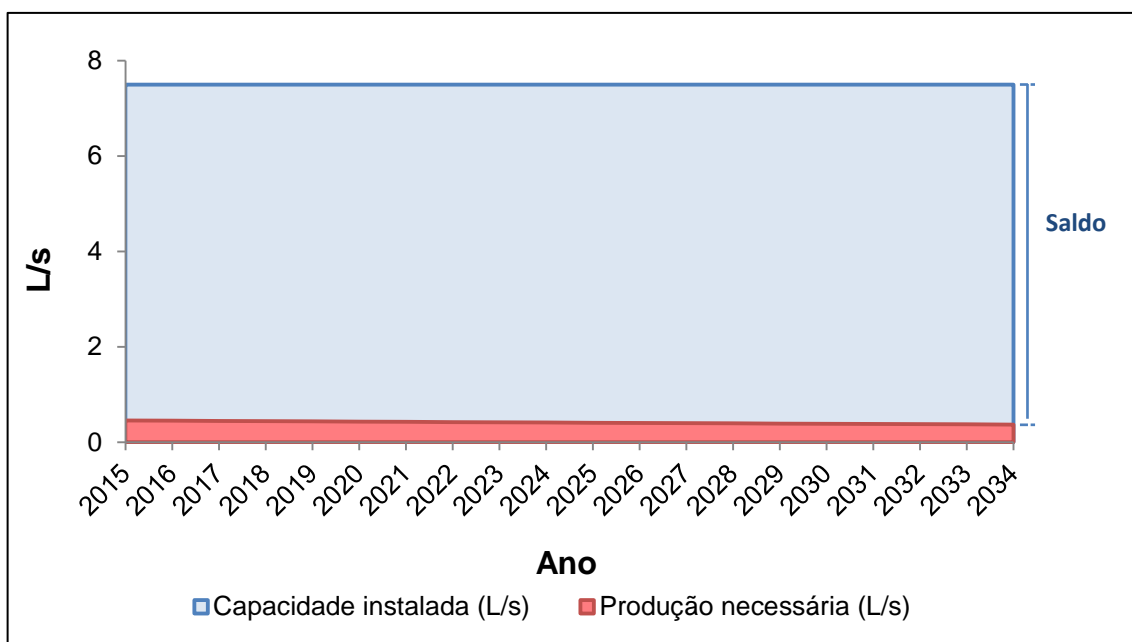
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



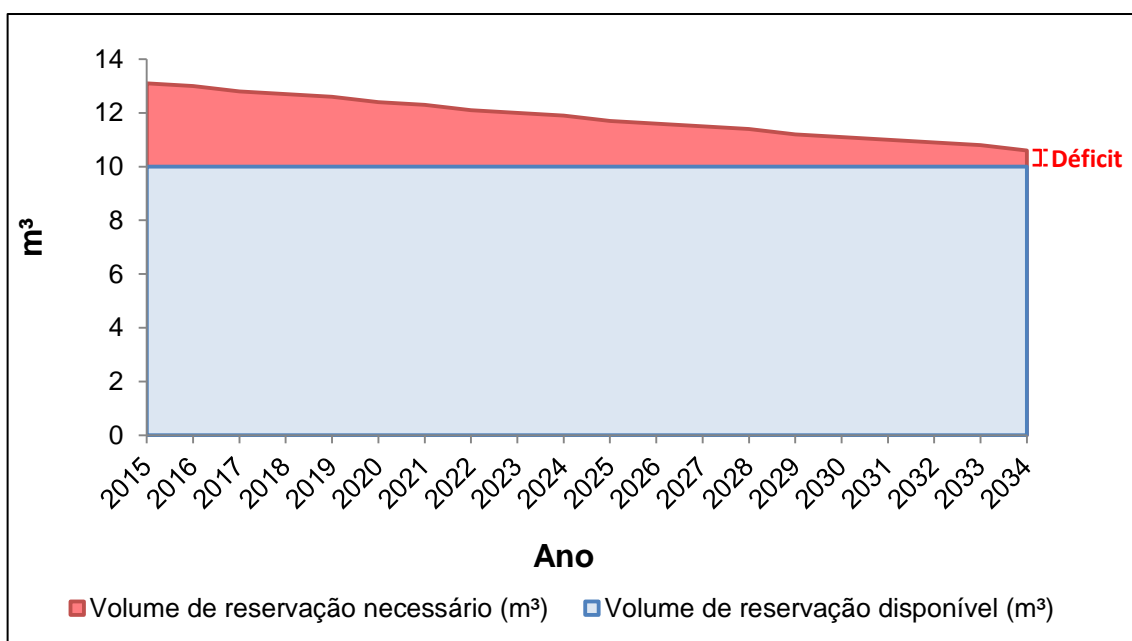
Realização:





**Figura 8.11 – Demandas de água para o sistema Capivari do Marçal no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.12 – Demandas de reservação para o sistema Capivari do Marçal no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.29 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Córrego Areado**

Ano	População	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	85	0,18	0,12	0,30	7,50	7,20	10,00	8,50	1,50
2016	84	0,18	0,12	0,29	7,50	7,21	10,00	8,40	1,60
2017	84	0,18	0,12	0,29	7,50	7,21	10,00	8,40	1,60
2018	83	0,17	0,12	0,29	7,50	7,21	10,00	8,30	1,70
2019	82	0,17	0,11	0,28	7,50	7,22	10,00	8,20	1,80
2020	81	0,17	0,11	0,28	7,50	7,22	10,00	8,10	1,90
2021	80	0,17	0,11	0,28	7,50	7,22	10,00	8,00	2,00
2022	79	0,16	0,11	0,27	7,50	7,23	10,00	7,90	2,10
2023	78	0,16	0,11	0,27	7,50	7,23	10,00	7,80	2,20
2024	77	0,16	0,11	0,27	7,50	7,23	10,00	7,70	2,30
2025	76	0,16	0,11	0,26	7,50	7,24	10,00	7,60	2,40
2026	76	0,16	0,11	0,26	7,50	7,24	10,00	7,60	2,40
2027	75	0,16	0,10	0,26	7,50	7,24	10,00	7,50	2,50
2028	74	0,15	0,10	0,26	7,50	7,24	10,00	7,40	2,60
2029	73	0,15	0,10	0,25	7,50	7,25	10,00	7,30	2,70
2030	72	0,15	0,10	0,25	7,50	7,25	10,00	7,20	2,80
2031	72	0,15	0,10	0,25	7,50	7,25	10,00	7,20	2,80
2032	71	0,15	0,10	0,25	7,50	7,25	10,00	7,10	2,90
2033	70	0,15	0,10	0,24	7,50	7,26	10,00	7,00	3,00
2034	69	0,14	0,10	0,24	7,50	7,26	10,00	6,90	3,10

Legenda: 

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

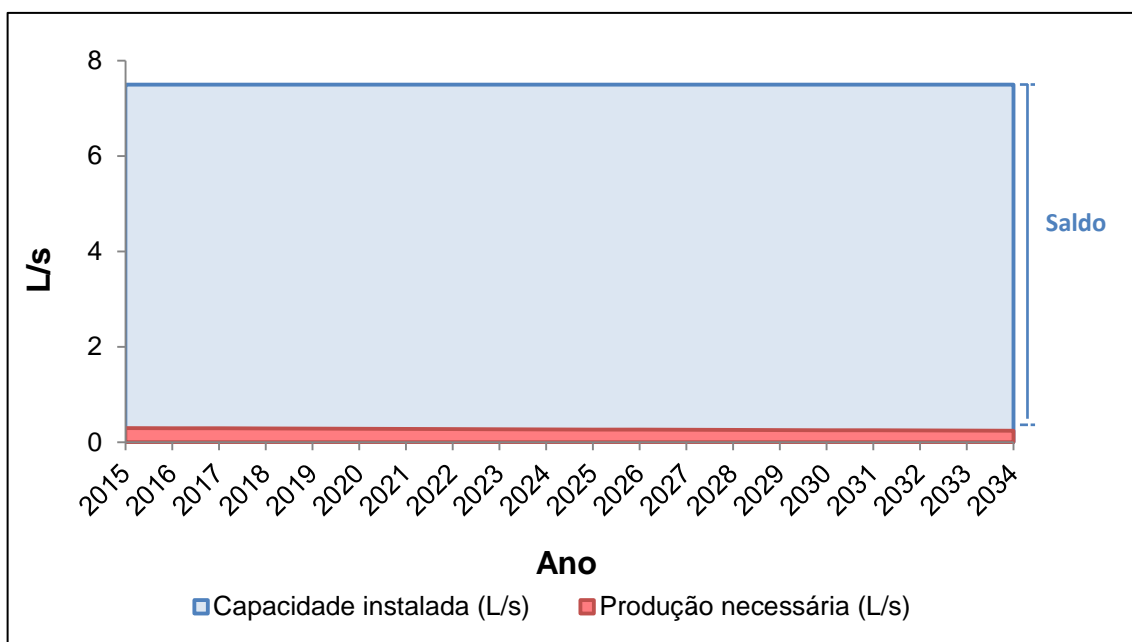
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



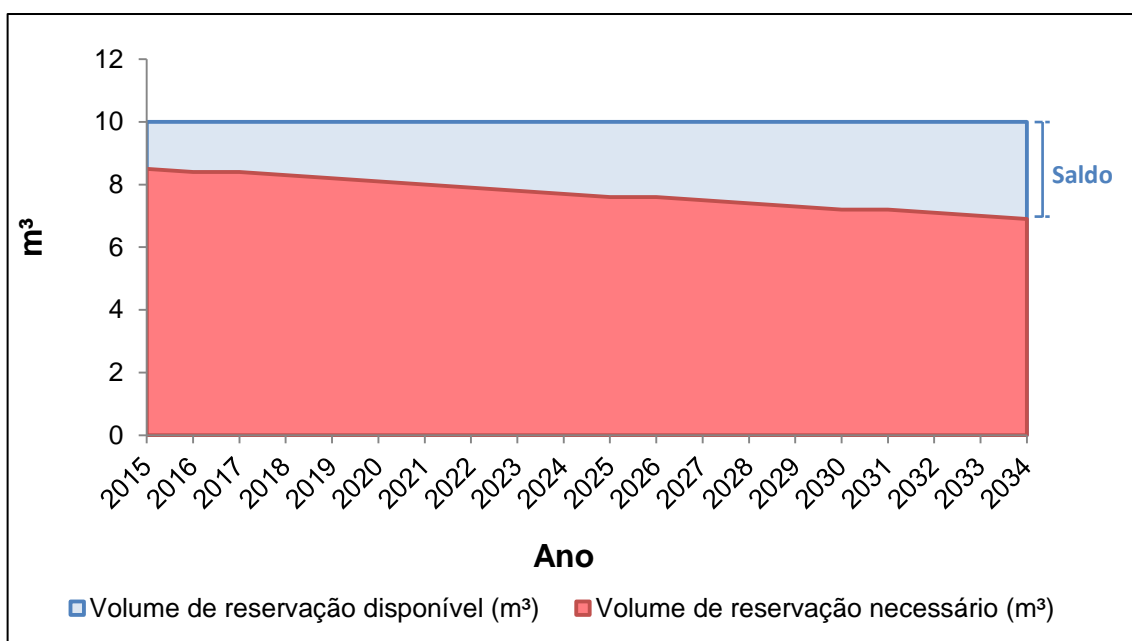
Realização:





**Figura 8.13 – Demandas de água para o sistema Córrego Areado no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.14 – Demandas de reservação para o sistema Córrego Areado no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Extrema**

Ano	População	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	52	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,20	4,80
2016	51	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,10	4,90
2017	51	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,10	4,90
2018	50	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	5,00	5,00
2019	50	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	5,00	5,00
2020	49	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,90	5,10
2021	49	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,90	5,10
2022	48	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,80	5,20
2023	48	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,80	5,20
2024	47	0,10	0,07	0,16	7,50	7,34	10,00	4,70	5,30
2025	47	0,10	0,07	0,16	7,50	7,34	10,00	4,70	5,30
2026	46	0,10	0,06	0,16	7,50	7,34	10,00	4,60	5,40
2027	46	0,10	0,06	0,16	7,50	7,34	10,00	4,60	5,40
2028	45	0,09	0,06	0,16	7,50	7,34	10,00	4,50	5,50
2029	45	0,09	0,06	0,16	7,50	7,34	10,00	4,50	5,50
2030	44	0,09	0,06	0,15	7,50	7,35	10,00	4,40	5,60
2031	44	0,09	0,06	0,15	7,50	7,35	10,00	4,40	5,60
2032	43	0,09	0,06	0,15	7,50	7,35	10,00	4,30	5,70
2033	43	0,09	0,06	0,15	7,50	7,35	10,00	4,30	5,70
2034	42	0,09	0,06	0,15	7,50	7,35	10,00	4,20	5,80

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





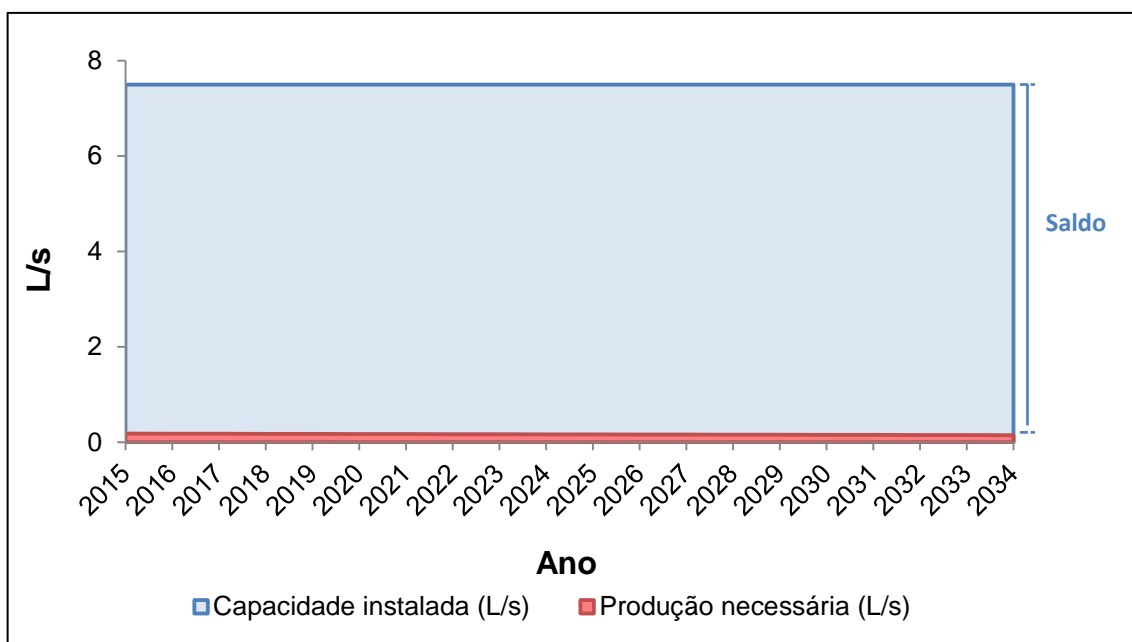


Figura 8.15 – Demandas de água para o sistema Extrema no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

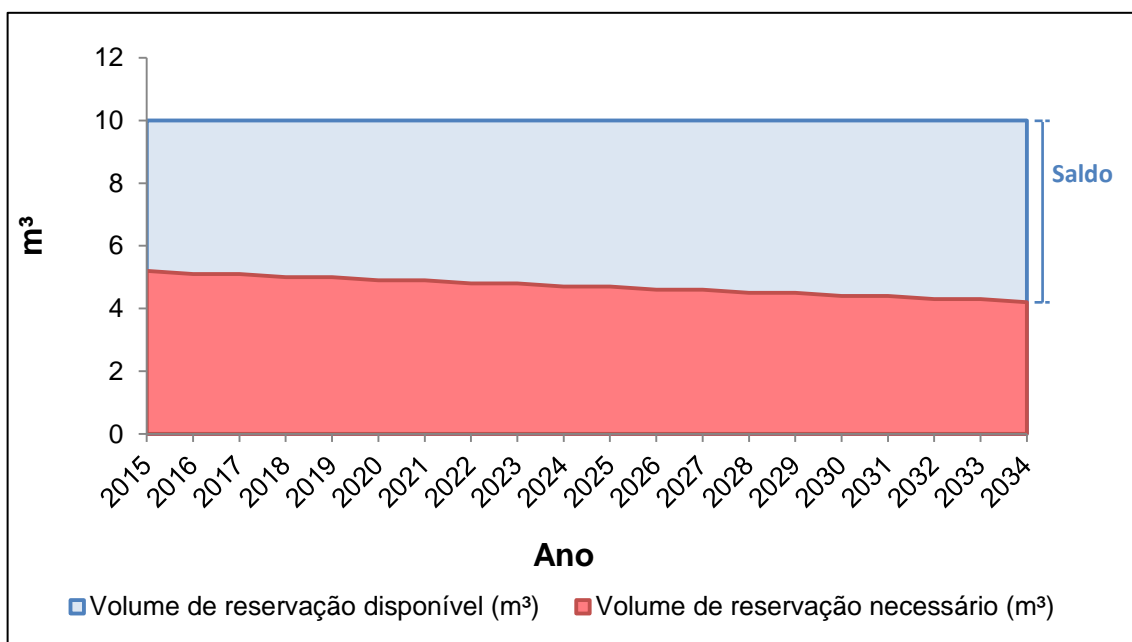


Figura 8.16 – Demandas de reservação para o sistema Extrema no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.31 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Garça**

Ano	População	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	93	0,19	0,13	0,32	7,50	7,18	10,00	9,30	0,70
2016	92	0,19	0,13	0,32	7,50	7,18	10,00	9,20	0,80
2017	91	0,19	0,13	0,32	7,50	7,18	10,00	9,10	0,90
2018	90	0,19	0,13	0,31	7,50	7,19	10,00	9,00	1,00
2019	89	0,19	0,12	0,31	7,50	7,19	10,00	8,90	1,10
2020	88	0,18	0,12	0,31	7,50	7,19	10,00	8,80	1,20
2021	87	0,18	0,12	0,30	7,50	7,20	10,00	8,70	1,30
2022	86	0,18	0,12	0,30	7,50	7,20	10,00	8,60	1,40
2023	85	0,18	0,12	0,30	7,50	7,20	10,00	8,50	1,50
2024	84	0,18	0,12	0,29	7,50	7,21	10,00	8,40	1,60
2025	83	0,17	0,12	0,29	7,50	7,21	10,00	8,30	1,70
2026	82	0,17	0,11	0,28	7,50	7,22	10,00	8,20	1,80
2027	81	0,17	0,11	0,28	7,50	7,22	10,00	8,10	1,90
2028	80	0,17	0,11	0,28	7,50	7,22	10,00	8,00	2,00
2029	79	0,16	0,11	0,27	7,50	7,23	10,00	7,90	2,10
2030	78	0,16	0,11	0,27	7,50	7,23	10,00	7,80	2,20
2031	78	0,16	0,11	0,27	7,50	7,23	10,00	7,80	2,20
2032	77	0,16	0,11	0,27	7,50	7,23	10,00	7,70	2,30
2033	76	0,16	0,11	0,26	7,50	7,24	10,00	7,60	2,40
2034	75	0,16	0,10	0,26	7,50	7,24	10,00	7,50	2,50

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:

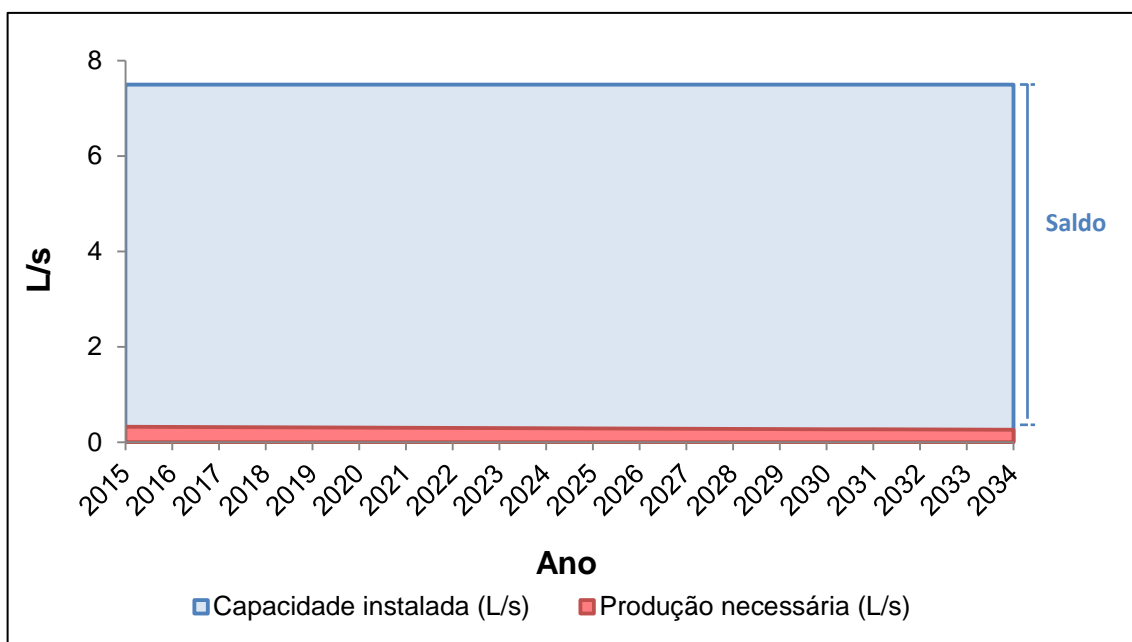


Realização:



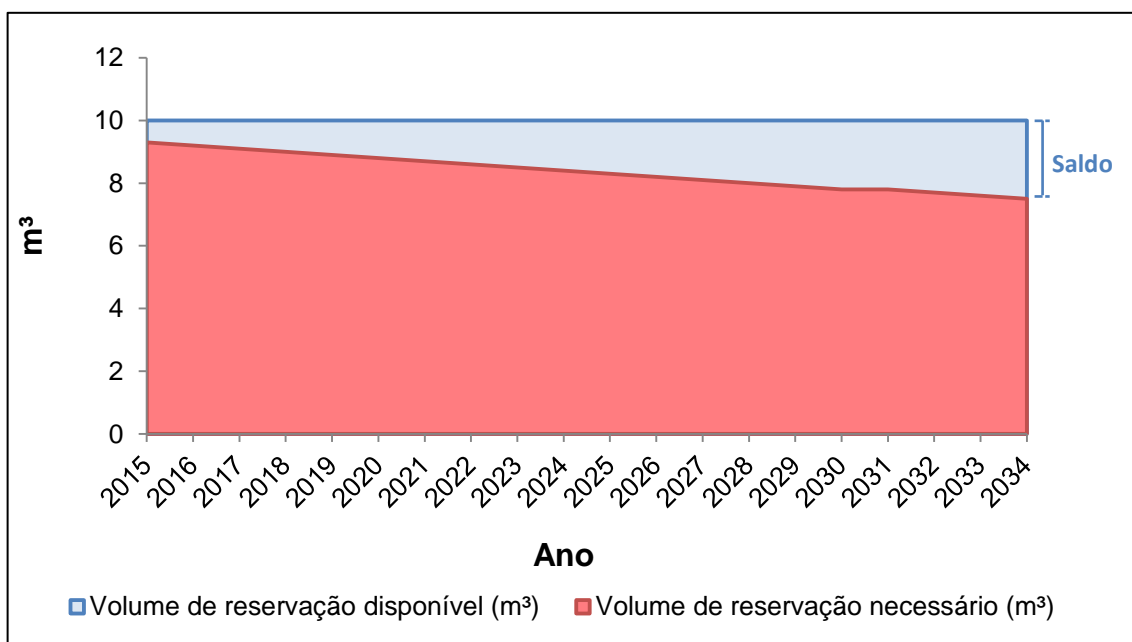
Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo





**Figura 8.17 – Demandas de água para o sistema Garça no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.18 – Demandas de reservação para o sistema Garça no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.32 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Passagem**

Ano	População	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	124	0,26	0,17	0,43	7,20	6,77	10,00	12,40	-2,40
2016	122	0,25	0,17	0,42	7,20	6,78	10,00	12,20	-2,20
2017	121	0,25	0,17	0,42	7,20	6,78	10,00	12,10	-2,10
2018	120	0,25	0,17	0,42	7,20	6,78	10,00	12,00	-2,00
2019	119	0,25	0,17	0,41	7,20	6,79	10,00	11,90	-1,90
2020	117	0,24	0,16	0,41	7,20	6,79	10,00	11,70	-1,70
2021	116	0,24	0,16	0,40	7,20	6,80	10,00	11,60	-1,60
2022	115	0,24	0,16	0,40	7,20	6,80	10,00	11,50	-1,50
2023	113	0,24	0,16	0,39	7,20	6,81	10,00	11,30	-1,30
2024	112	0,23	0,16	0,39	7,20	6,81	10,00	11,20	-1,20
2025	111	0,23	0,15	0,39	7,20	6,81	10,00	11,10	-1,10
2026	110	0,23	0,15	0,38	7,20	6,82	10,00	11,00	-1,00
2027	108	0,23	0,15	0,38	7,20	6,83	10,00	10,80	-0,80
2028	107	0,22	0,15	0,37	7,20	6,83	10,00	10,70	-0,70
2029	106	0,22	0,15	0,37	7,20	6,83	10,00	10,60	-0,60
2030	105	0,22	0,15	0,36	7,20	6,84	10,00	10,50	-0,50
2031	104	0,22	0,14	0,36	7,20	6,84	10,00	10,40	-0,40
2032	103	0,21	0,14	0,36	7,20	6,84	10,00	10,30	-0,30
2033	102	0,21	0,14	0,35	7,20	6,85	10,00	10,20	-0,20
2034	101	0,21	0,14	0,35	7,20	6,85	10,00	10,10	-0,10

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:

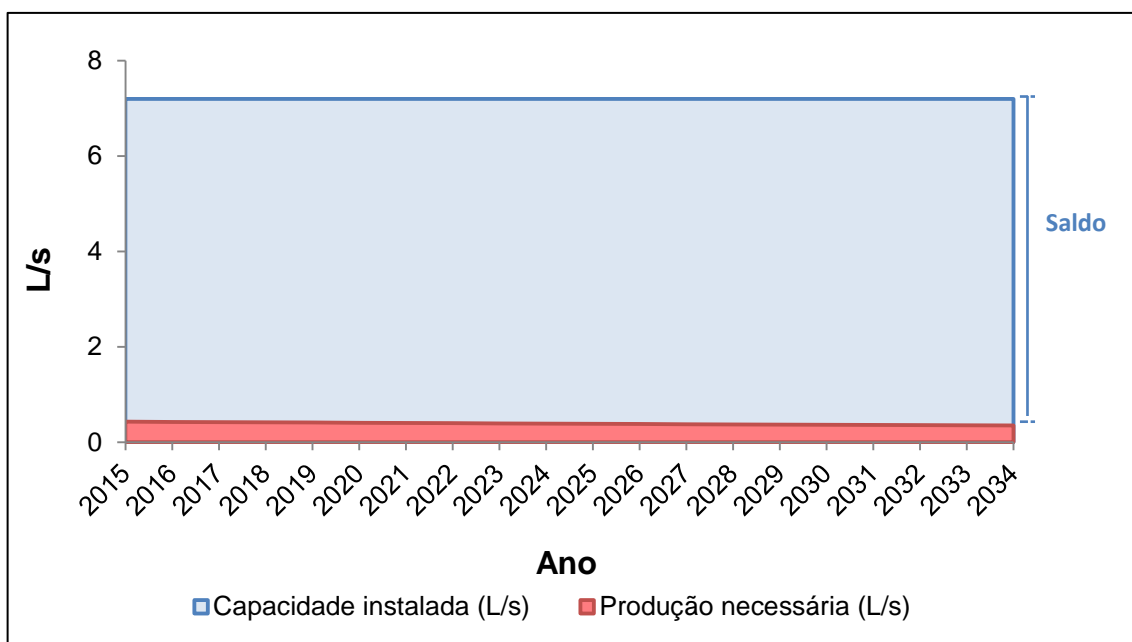


Realização:



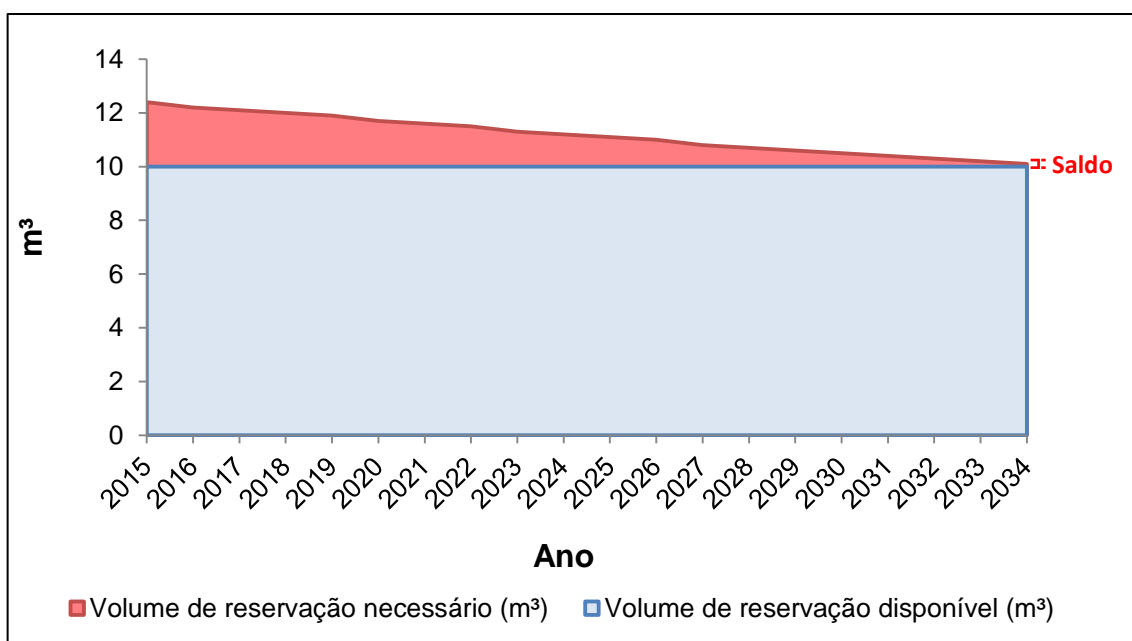
Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo





**Figura 8.19 – Demandas de água para o sistema Passagem no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.20 – Demandas de reservação para o sistema Passagem no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



**Tabela 8.33 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Vilaça**

Ano	População	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	56	0,12	0,08	0,19	7,50	7,31	10,00	5,60	4,40
2016	56	0,12	0,08	0,19	7,50	7,31	10,00	5,60	4,40
2017	55	0,11	0,08	0,19	7,50	7,31	10,00	5,50	4,50
2018	54	0,11	0,08	0,19	7,50	7,31	10,00	5,40	4,60
2019	54	0,11	0,08	0,19	7,50	7,31	10,00	5,40	4,60
2020	53	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,30	4,70
2021	53	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,30	4,70
2022	52	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,20	4,80
2023	51	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,10	4,90
2024	51	0,11	0,07	0,18	7,50	7,32	10,00	5,10	4,90
2025	50	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	5,00	5,00
2026	50	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	5,00	5,00
2027	49	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,90	5,10
2028	49	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,90	5,10
2029	48	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,80	5,20
2030	48	0,10	0,07	0,17	7,50	7,33	10,00	4,80	5,20
2031	47	0,10	0,07	0,16	7,50	7,34	10,00	4,70	5,30
2032	47	0,10	0,07	0,16	7,50	7,34	10,00	4,70	5,30
2033	46	0,10	0,06	0,16	7,50	7,34	10,00	4,60	5,40
2034	46	0,10	0,06	0,16	7,50	7,34	10,00	4,60	5,40

Legenda: 

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

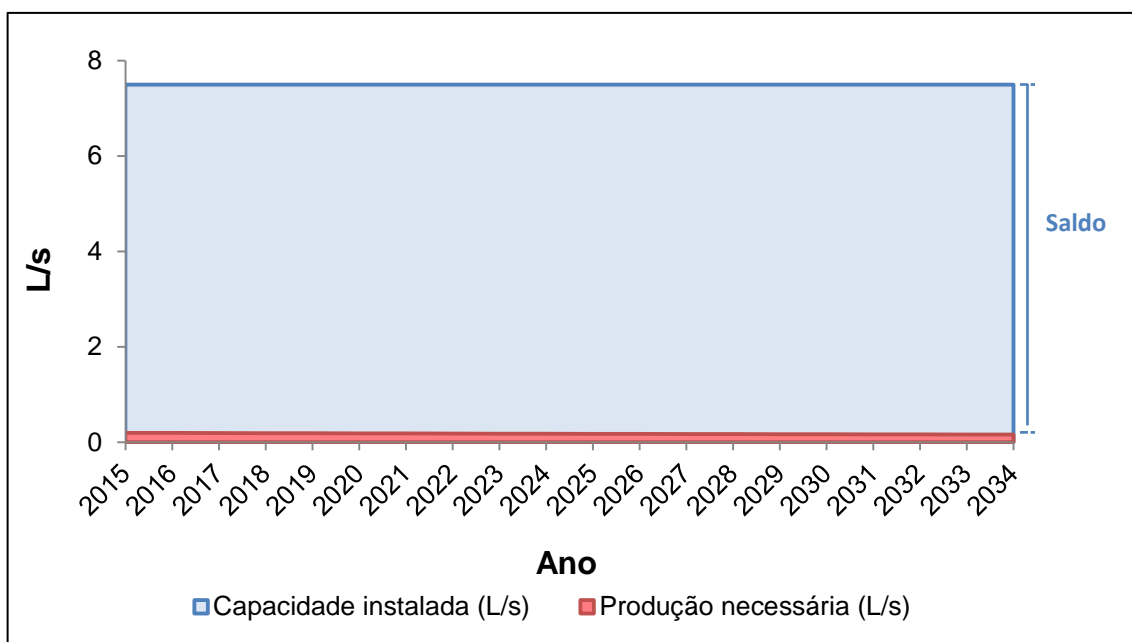
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



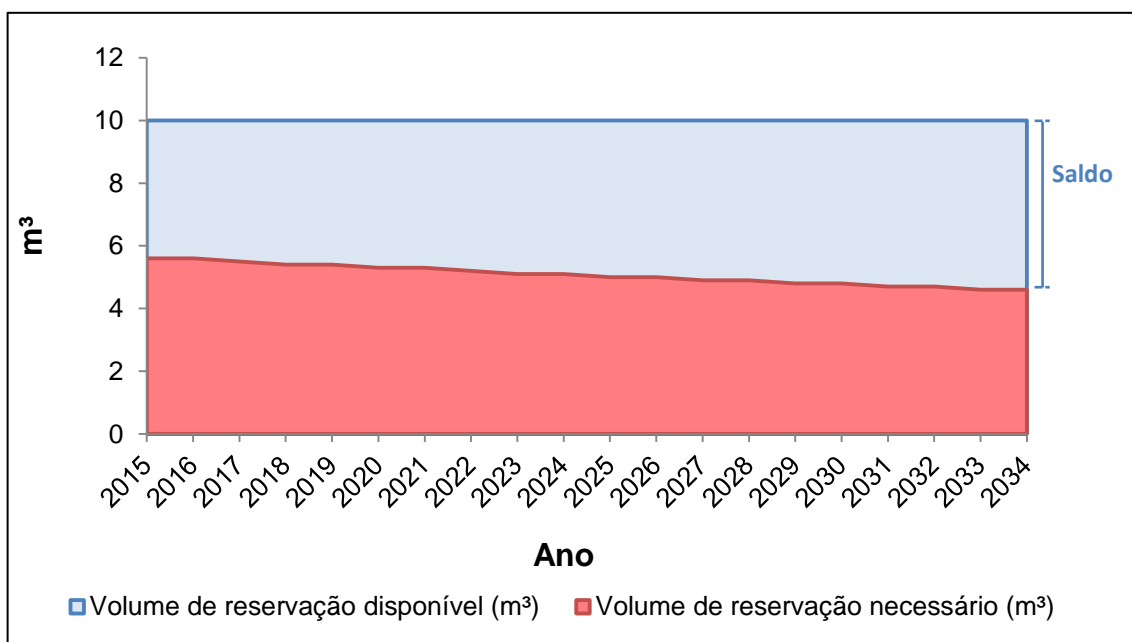
Realização:





**Figura 8.21 – Demandas de água para o sistema Vilaça no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.22 – Demandas de reservação para o sistema Vilaça no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 8.6.1.3 Localidade atendida pela Associação Comunitária do Mato Seco

Na Tabela 8.34 e Figura 8.23 a Figura 8.24 são apresentadas as avaliações das disponibilidades e demandas para o sistema coletivo de abastecimento de água de Mato Seco, até então gerido e operado diretamente pela ACMS.

Observa-se que não há previsão de déficit de produção de água, sendo a capacidade instalada suficiente para atender, com folga, as demandas locais até o final de plano. Durante os 20 anos (até 2034) de planejamento, a produção necessária de água aumenta 11,3%.

Apesar da vazão captada ser suficiente para o atendimento da população, não foi possível fazer avaliação da disponibilidade hídrica, pois, até então, a captação existente não é outorgada. Assim, não se sabe se o manancial utilizado atualmente poderá continuar sendo utilizado no futuro, ou se será necessário buscar novas alternativas.

Em relação ao volume de reservação, há previsão de déficit em todo o período do PMSB, sendo o déficit em 2015 correspondente a 2,80 m<sup>3</sup> e podendo atingir 6,10 m<sup>3</sup>, em 2034. Como a produção de água é suficiente nessa localidade, o reservatório deve funcionar na maior parte do tempo como caixa de passagem, não armazenando assim água para possíveis situações críticas. Observa-se que devido a baixa densidade populacional não foram relatados pela população ocorrências de intermitências no sistema.



**Tabela 8.34 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Mato Seco**

Ano	População	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	278	0,58	0,39	0,97	7,20	6,23	25,00	27,80	-2,80
2016	280	0,58	0,39	0,97	7,20	6,23	25,00	28,00	-3,00
2017	282	0,59	0,39	0,98	7,20	6,22	25,00	28,20	-3,20
2018	284	0,59	0,39	0,99	7,20	6,21	25,00	28,40	-3,40
2019	285	0,59	0,40	0,99	7,20	6,21	25,00	28,50	-3,50
2020	287	0,60	0,40	1,00	7,20	6,20	25,00	28,70	-3,70
2021	289	0,60	0,40	1,00	7,20	6,20	25,00	28,90	-3,90
2022	290	0,60	0,40	1,01	7,20	6,19	25,00	29,00	-4,00
2023	292	0,61	0,41	1,01	7,20	6,19	25,00	29,20	-4,20
2024	294	0,61	0,41	1,02	7,20	6,18	25,00	29,40	-4,40
2025	295	0,61	0,41	1,02	7,20	6,18	25,00	29,50	-4,50
2026	297	0,62	0,41	1,03	7,20	6,17	25,00	29,70	-4,70
2027	298	0,62	0,41	1,03	7,20	6,17	25,00	29,80	-4,80
2028	300	0,63	0,42	1,04	7,20	6,16	25,00	30,00	-5,00
2029	302	0,63	0,42	1,05	7,20	6,15	25,00	30,20	-5,20
2030	304	0,63	0,42	1,06	7,20	6,14	25,00	30,40	-5,40
2031	305	0,64	0,42	1,06	7,20	6,14	25,00	30,50	-5,50
2032	307	0,64	0,43	1,07	7,20	6,13	25,00	30,70	-5,70
2033	309	0,64	0,43	1,07	7,20	6,13	25,00	30,90	-5,90
2034	311	0,65	0,43	1,08	7,20	6,12	25,00	31,10	-6,10

Legenda: 

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

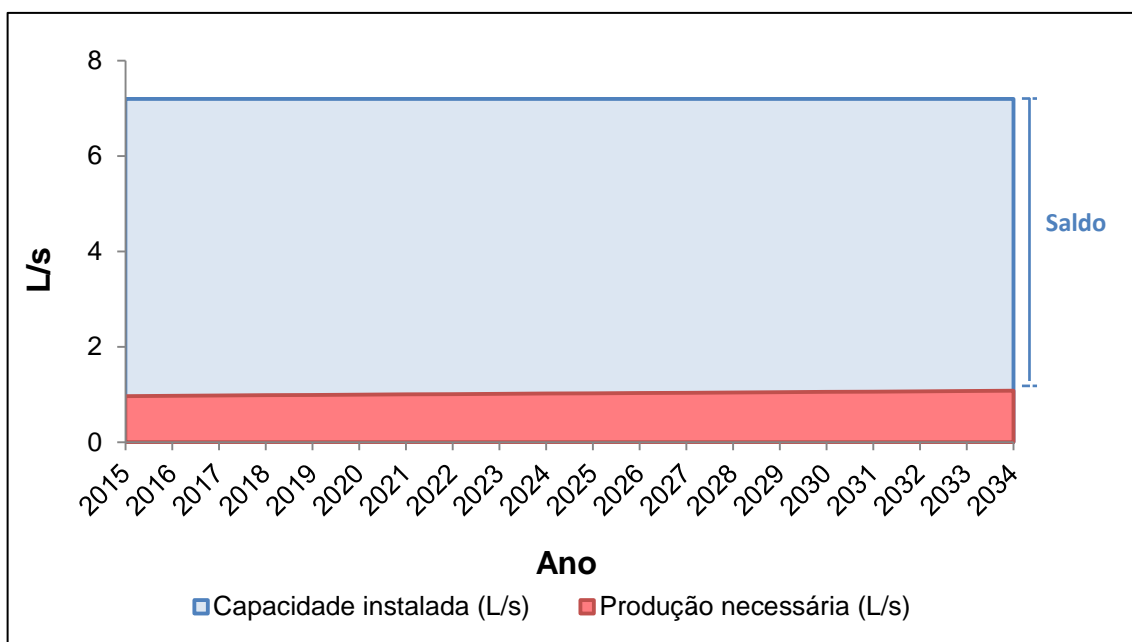
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



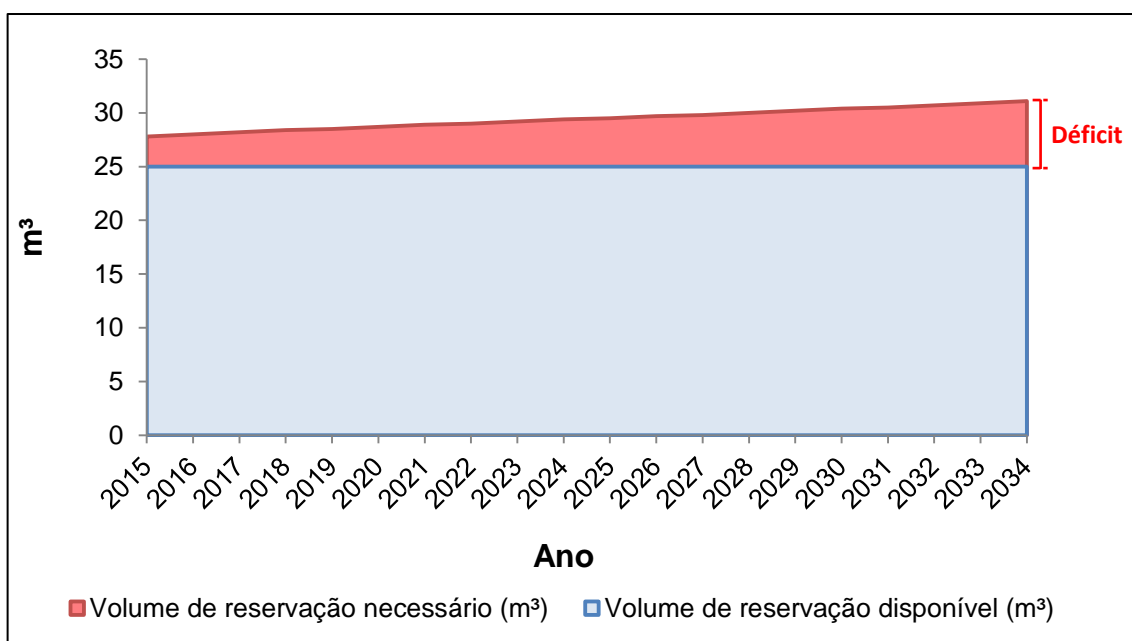
Realização:





**Figura 8.23 – Demandas de água para o sistema Mato Seco no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.24 – Demandas de reservação para o sistema Mato Seco no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

#### 8.6.1.4 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 8.35.

Observa-se que pela projeção populacional alternativa, nas áreas rurais há tendência de decréscimo da população e conseqüentemente, a demanda de água também reduz nessas localidades. Dessa forma, comparando-se os anos de 2015 (início de plano) e 2034 (fim de plano) constata-se uma redução de 18,6% (7,24 L/s para 5,89 L/s).

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.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.35 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água das demais localidades rurais**

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	2.085	4,34	2,90	7,24	208,50	-208,50
2016	2.064	4,30	2,87	7,17	206,40	-206,40
2017	2.043	4,26	2,84	7,09	204,30	-204,30
2018	2.021	4,21	2,81	7,02	202,10	-202,10
2019	1.997	4,16	2,77	6,93	199,70	-199,70
2020	1.978	4,12	2,75	6,87	197,80	-197,80
2021	1.955	4,07	2,72	6,79	195,50	-195,50
2022	1.935	4,03	2,69	6,72	193,50	-193,50
2023	1.913	3,99	2,66	6,64	191,30	-191,30
2024	1.892	3,94	2,63	6,57	189,20	-189,20
2025	1.870	3,90	2,60	6,49	187,00	-187,00
2026	1.848	3,85	2,57	6,42	184,80	-184,80
2027	1.828	3,81	2,54	6,35	182,80	-182,80
2028	1.807	3,76	2,51	6,27	180,70	-180,70
2029	1.789	3,73	2,48	6,21	178,90	-178,90
2030	1.769	3,69	2,46	6,14	176,90	-176,90
2031	1.748	3,64	2,43	6,07	174,80	-174,80
2032	1.730	3,60	2,40	6,01	173,00	-173,00
2033	1.712	3,57	2,38	5,94	171,20	-171,20
2034	1.696	3,53	2,36	5,89	169,60	-169,60

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.6.2 Identificação das carências

Neste item são lembradas as carências relativas aos sistemas de abastecimento de água de Bom Despacho, 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 corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção de parte dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade:** os sistemas coletivos de abastecimento de água das localidades de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Garça, Vilaça, atendem, no total, 424 habitantes, o que representa 15,2% da população rural total do município (ano de referência: 2014). Em nenhuma dessas localidades há funcionários especializados da Prefeitura, responsáveis pela gestão, operação e manutenção dos sistemas, o que dificulta o planejamento e a prestação dos serviços com mais eficiência e qualidade.
- ii. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA:** os serviços prestados pela COPASA, na Sede e em Engenho do Ribeiro, são regulados pela Agência Reguladora do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG). Já para os serviços que até então são prestados diretamente pela Prefeitura Municipal ou pela ACMS 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.
- iii. **Ausência de política tarifária para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal:** para os serviços prestados pela Prefeitura Municipal observa-se a ausência de mecanismos de cobrança. A ausência de tarifação

impossibilita a sustentabilidade econômico–financeira dos sistemas e contribuem para o mau uso e desperdício de água.

- iv. **Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA:** a ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal impossibilita a coleta e a sistematização de dados operacionais (como o controle dos volumes micro e macromedidos e a realização do cadastro do número de ligações e das redes de distribuição de água) e de dados gerenciais (como a avaliação da extensão de rede por ligação, os valores *per capita* distribuído e micromedido, os percentuais de hidrometração e de perdas nos sistemas de abastecimento, dentre outras). A ACMS, mesmo tendo técnico exclusivo para o controle do SAA de Mato Seco, não realiza também a sistematização dos dados operacionais e gerenciais. As informações de micromedição coletadas são utilizadas apenas para a cobrança mensal. Em ambos os prestadores não foram identificados sistema informatizados para a realização de tais controles.
- v. **Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal:** nos sistemas de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Garça, Passagem e Vilaça, não há hidrometração, o que impossibilita a cobrança justa pelo uso da água e, conseqüentemente, a sustentabilidade econômico–financeira dos sistemas. A ausência de macromedição (controle do volume de água captado nos mananciais) e micromedição (controle do volume de água consumido pela população) também dificultam a detecção das perdas existentes nos sistemas (água que é captada do manancial, mas não é consumida pela população), principalmente por vazamentos e, dessa forma, contribuem para o comprometimento da disponibilidade hídrica dos mananciais. Ressalta-se que para a localidade de Extrema, onde o sistema de abastecimento de água encontra-se em fase de implantação, também não foi prevista a instalação de macro e micromedição.

- vi. **Desperdício de água pela população:** nos sistemas geridos pela Prefeitura Municipal, a ausência de hidrometração e de cobrança pelo uso da água, aliados à falta de conscientização ambiental contribuem para o mau uso e desperdício de água e, conseqüentemente, para a ocorrência de intermitências em algumas regiões. Em consulta realizada à população dos sistemas, foi observado que o sistema de Passagem é o mais crítico.
- vii. **Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal:** a água captada dos poços artesianos não passa por desinfecção com cloro, como recomendado pela Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde para água proveniente de captação subterrânea. Na localidade de Extrema, onde o sistema de abastecimento encontra-se em fase de implantação, também não foi prevista a instalação de dispositivos para o tratamento da água.
- viii. **Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA:** foi informado pela Vigilância Sanitária Municipal que não é feito nenhum controle da qualidade da água distribuída pela Prefeitura Municipal às populações dos sistemas sob sua responsabilidade e, também, não há previsão de monitoramento da qualidade da água para o sistema de Extrema. Ainda de acordo com Vigilância Sanitária Municipal, apenas há o monitoramento mensal da rede no sistema da Sede de Bom Despacho operado pela COPASA. A ACMS informou que também não realizada coletas no sistema de Mato Seco para avaliação da qualidade da água distribuída.
- ix. **Intermitências no abastecimento de água:** durante visita realizada pela equipe da COBRAPE nos sistemas de abastecimento de água coletivos de Bom Despacho, foi relatado pela população das localidades rurais (Capivari do Marçal, Córrego Areado, Garça, Mato Seco, Passagem e Vilaça) que na incidência de problemas na bomba de captação dos poços tubulares, são observadas intermitências no fornecimento de água. Como não há fontes alternativas nessas localidades, foram relatados casos de interrupção



superiores à 20 dias. Além disso, na localidade de Garça são frequentes o rompimento da rede de abastecimento devido a falta de pavimentação das vias, ocasionando paralizações no sistema.

- x. **Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água:** na etapa de diagnóstico, foi constatado que os poços artesanais das localidades de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Garça e Passagem, assim como os reservatórios de Capivari do Macedo, Córrego Areado, Garça, Passagem e Vilaça localizavam-se em terreno não cercado, ou precariamente cercado. Os reservatórios de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal e Passagem também apresentavam sinais de ferrugem, sendo neste último, observado o vazamento em sua base. O poço artesiano de Passagem estava com o paisagismo inadequado (falta de capina). Todos os poços e reservatórios sob responsabilidade da Prefeitura Municipal não possuíam placa de identificação das estruturas e nem placa de restrição de acesso a pessoas não autorizadas. Na localidade de Garça como a rede de distribuição de água localiza-se próximo a superfície e na localidade as vias não são pavimentadas, foram relatados pela população diversos problemas de intermitência devido ao rompimento da rede.
- xi. **Busca por outras fontes de água:** na localidade de Capivari do Macedo, devido a frequentes interrupções no fornecimento de água relacionado a problemas na bomba de captação da água subterrânea, a população instalou sistema alternativo para a captação superficial de água no rio Capivari. Foi relatada pela população da localidade à equipe da COBRAPE a má qualidade da água captada no rio Capivari (alto teor de areia), o que impossibilita o consumo humano. Na localidade de Capivari do Marçal, a população reclama que a água é muito “salgada”, estando fora do padrão organoléptico de potabilidade e, por isso além da rede de distribuição de água, foram identificadas outras fontes individuais de abastecimento nas casas.
- xii. **Morosidade para a conclusão do sistema de abastecimento de água da localidade de Extrema:** o poço artesiano que realizará o abastecimento de



52 pessoas na localidade de Extrema foi perfurado em maio de 2014, mas ainda em setembro encontra-se pendente a instalação do reservatório e das redes de distribuição, bem como a realização das ligações prediais, previstas. De acordo com o Plano Municipal de Bom Despacho de 2009 (instituído pela Lei Municipal 2.115, de 5 de janeiro de 2009), o SAA coletivo da localidade já encontra-se em operação. Entretanto, em visita realizada pela COBRAPE em maio de 2014, foi relatado pela população que até então existiam apenas soluções individuais de abastecimento e que somente naquele mês houve a perfuração do poço.

- xiii. **Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água:** nas UPGRHs SF1 e SF2, correspondentes as Bacia Hidrográficas dos Afluentes do Alto Rio São Francisco e do Rio Pará, são considerados como usos insignificantes as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1,0 L/s e as acumulações superficiais de volume máximo igual a 5.000 m<sup>3</sup>. No caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como insignificantes aquelas com volume menor ou igual a 10 m<sup>3</sup>/dia. Contudo, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a Deliberação Normativa CERH-MG n<sup>o</sup>. 09/2004. Dessa forma, as captações nos poços tubulares perfurados pela Prefeitura Municipal e pela ACMS, localizados em Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Garça, Mato Seco, Passagem e Vilaça deveriam ser outorgadas.
- xiv. **Capacidade insuficiente dos reservatórios:** a partir dos cálculos das demandas para o cenário alternativo, estima-se para as áreas de atendimento da Prefeitura Municipal, que nos sistemas de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal e Passagem foram previstos déficit em todo o período do PMSB, sendo que em Capivari do Macedo há a maior carência observada (4 m<sup>3</sup>). Entretanto, como a projeção populacional prevê o decréscimo da população desses sistemas, não há agravamento da situação ao longo dos anos. Diferente do que ocorre para o sistema de Mato Seco, gerido pela ACMS, onde também há déficit no volume de reservação para todos os anos do

plano, sendo o déficit em 2015 correspondente a 2,80 m<sup>3</sup> e atingindo 6,10 m<sup>3</sup>, em 2034.

- xv. **Falta de reajuste das tarifas do serviço público de abastecimento de água na localidade de Mato Seco:** Observa-se que ACMS que gerencia o SAA de Mato Seco ainda pratica as tarifas preconizadas pela COPASA na época da implantação do sistema. Desde então não houve reajustes dos valores. O reajuste dos valores possibilitará a melhora na sustentabilidade do sistema além da maior indução ao uso racional da água na localidade.
- xvi. **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 2.793 habitantes residindo em zonas rurais. Desses, até então, 635 (22,7%) são atendidos por sistemas coletivos de abastecimento de água, e, com a implantação do sistema de Extrema, mais 52 pessoas serão abastecidas, aumentando este percentual para 24,6%. Dessa forma, para os outros 2.106 habitantes das zonas rurais (75,4%) 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 8.36 são apresentadas as principais carências relativas aos serviços de abastecimento de água subdivididas pelos sistemas onde elas ocorrem. Observa-se que a maioria dos problemas estão concentrados nos sistemas que são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Em resumo, pode-se dizer que a falta de corpo técnico especializado e a ausência de cobrança pelos serviços prestados nessas localidades influenciam diretamente em praticamente todas as outras características e são, portanto, os fatores de maior peso para operação e manutenção inadequadas desses sistemas, o que deve ser contornado com urgência para aprimoramento dos serviços ofertados nessas áreas.

**Tabela 8.36 – Carências identificadas para os sistemas de abastecimento de água de Bom Despacho**

Sistemas	Carências
<b>Sistemas coletivos da Prefeitura Municipal</b> Localidades de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Extrema, Garça, Passagem e Vilaça	i. Ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção de parte dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade
	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA
	iii. Ausência de política tarifária para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal
	iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA
	v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal
	vi. Desperdício de água pela população
	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal
	viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA
	ix. Intermitências no abastecimento devido a problema na bomba
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água
	xi. Busca por outras fontes de água
	xii. Morosidade para a conclusão do sistema de abastecimento de água da localidade de Extrema
	xiii. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água.
	xiv. Capacidade insuficiente dos reservatórios
<b>Sistema coletivo da ACMS</b> Localidade de Mato Seco	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA
	iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA
	x. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA
	ix. Intermitências no abastecimento devido a problema na bomba
	xiii. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água.
<b>Sistemas individuais das comunidades rurais</b>	xiv. Capacidade insuficiente dos reservatórios
	xv. Falta de reajuste das tarifas do serviço público de abastecimento de água na localidade de Mato Seco
	xvi. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 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:

- Definir o prestador dos serviços de abastecimento de água nas localidades até então atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal, para aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água e para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade;
- Implantar mecanismos para a regulação dos serviços de abastecimento de água nas áreas não atendidas pela COPASA;
- 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;
- 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 outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água;
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

#### 8.6.4 Proposição e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 8.37 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, cobrança de tarifa de água, reservação de verba para investimento na manutenção dos sistemas em operação, 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.

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 8.37 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Bom Despacho.

**Tabela 8.37 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água em Bom Despacho**

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Definir o prestador dos serviços de abastecimento de água nas localidades até então atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal, para aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água e para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade.	i. Ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção de parte dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade.	Designação do prestador dos serviços de abastecimento de água, sendo as principais alternativas: (a) fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura para prestação direta dos serviços; (b) criação e estruturação de uma autarquia municipal (Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE); (c) concessão para a COPASA; e capacitação dos profissionais.	■			
	iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA.					
	v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal.					
	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal.					
	viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA.					
Implantar mecanismos para regulação dos serviços de abastecimento de água nas áreas não atendidas pela COPASA.	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água.	Manutenção (operacional e administrativa) dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal, executada por profissionais capacitados.	■	■	■	■
	xi. Busca por outras fontes de água.					
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água.	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA.	Elaboração e aprovação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA. Criação de órgão específico na Prefeitura para regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA ou concessão a uma entidade externa.	■			
	iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA.	Implantação de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas coletivos de abastecimento da Prefeitura Municipal e adoção de mecanismos para manter a base cadastral atualizada.		■	■	■
	v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal.	Implantação de hidrômetros para as ligações existentes e para as novas ligações nos sistemas de abastecimento coletivos da Prefeitura Municipal; Implantação de macromedidores nos poços artesianos.	■			
	vi. Desperdício de água pela população.	Instituição da cobrança pelo uso da água nos sistemas coletivos da Prefeitura Municipal, atuais e futuros, com aplicação de tarifas diferenciadas de acordo com as faixas de consumo.	■	■	■	■
	xiv. Falta de reajuste das tarifas do serviço público de abastecimento de água na localidade de Mato Seco.	Correção dos preços praticados com base na inflação.	■			

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem.	ix. Intermitências no abastecimento de água.	Providenciar bombas reserva para os poços artesanais de todas as localidades atendidas pela Prefeitura Municipal.				
		Revitalização dos sistemas da Prefeitura Municipal (cercamento, identificação e pintura das estruturas e capina no seu entorno).				
		Substituição/Recuperação dos reservatórios com sinais de ferrugem.				
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água.	Elaboração de projetos para adequação/substituição de canalização e outras estruturas que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água no município.				
		Eliminação do vazamento do reservatório da localidade de Passagem (reservatório de 10 m³).				
xii. Morosidade para a conclusão do sistema de abastecimento de água da localidade de Extrema.	Instalação do reservatório, conclusão das redes de distribuição de água e execução das ligações prediais na localidade de Extrema.					
xi. Busca por outras fontes de água.	Adequação dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Capivari do Macedo e Capivari do Marçal para que a população não busque outras fontes não seguras de água para beber.					
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.	vi. Desperdício de água pela população.	Mobilização da população e eleição de representantes nas localidades com sistemas coletivos geridos pela Prefeitura Municipal para fiscalização dos sistemas de abastecimento de água				
	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal.	Implantação de sistemas simplificados (cloração para captações subterrâneas; filtração + cloração para captações superficiais) para tratamento da água dos sistemas de abastecimento geridos pela Prefeitura Municipal.				
	viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA.	Ampliação do programa de monitoramento e controle da qualidade da água, realizada pela Vigilância Sanitária Municipal, de todos os sistemas coletivos de abastecimento de água presentes no município.				
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água.	Capacitação do corpo técnico da Prefeitura Municipal para realizar a adequada manutenção e conservação das unidades componentes dos sistemas coletivos de abastecimento de água.				
		Reservar verba municipal para investir na manutenção e adequada operação dos sistemas coletivos de abastecimento de água sob responsabilidade da Prefeitura.				
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.	xvi. 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, COPASA 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.					

Execução:



Realização:



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.	xiii. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água.	Solicitação de outorga para as captações não outorgadas nas localidades de Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Garça, Mato Seco, Passagem e Vilaça.				
Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água	iii. Ausência de política tarifária para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal vi. Desperdício de água pela população vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal xv. Falta de reajuste das tarifas do serviço público de abastecimento de água na localidade de Mato Seco xvi. 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 consciente da água, importância da cobrança pela prestação dos serviços, 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 8.38.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.38 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água**

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Acesso aos serviços de abastecimento de água</b>				
<b>Índice de atendimento total</b>	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
<b>Índice de atendimento urbano</b>	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
<b>Consumo médio per capita</b>	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
<b>Ambientais</b>				
<b>Índice de atendimento à vazão outorgada</b>	Verificar o atendimento à vazão outorgada do manancial de captação	(Vazão captada / Vazão outorgada) x 100	%	Semestral
<b>Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas</b>	Verificar o atendimento do número de captações outorgadas ao número de captações outorgáveis	Nº de captações outorgadas / Nº de captações outorgáveis	%	Semestral
<b>Saúde</b>				
<b>Índice de atendimento de potabilidade – cloro residual<sup>1</sup></b>	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes ao padrão de cloro residual <sup>1</sup> 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 cloro residual realizadas) x 100	%	Mensal
<b>Índice de atendimento aos padrões organolépticos – turbidez</b>	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 realizadas) x 100	%	Mensal
<b>Índice de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais</b>	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
<b>Índice de atendimento aos padrões microbiológicos – Escherichia coli</b>	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
<b>Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais</b>	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
<b>Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual<sup>1</sup></b>	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 <sup>1</sup> 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
<b>Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez</b>	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

Execução:



Realização:



Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Financeiros</b>				
<b>Índice de sustentabilidade financeira</b>	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
<b>Índice de perdas de faturamento</b>	Mensurar os volumes não faturados pelo prestador responsável pelo abastecimento de água do município	$[(\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água faturado}) / \text{Volume de água produzido}] \times 100$	%	Mensal
<b>Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água</b>	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento de água} / (\text{Volume de água macromedido} + \text{Volume de água tratado importado})$	KWh/m <sup>3</sup>	Mensal
<b>Operacionais</b>				
<b>Índice de regularidade</b>	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
<b>Índice de hidrometração</b>	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
<b>Índice de capacidade de tratamento</b>	Verificar a capacidade de tratamento do sistema distribuidor de água	$(\text{Volume de água tratado} / \text{Volume de água macromedido}) \times 100$	%	Semestral
<b>Índice de perdas na distribuição</b>	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água	$[(\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água micromedido}) / \text{Volume de água produzido}] \times 100$	%	Mensal
<b>Índice de perdas do sistema por ligação</b>	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

<sup>1</sup>Realizado 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; Índice de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais; e indicador de regularidade, descritos a seguir:

1. Indicador de atendimento total (A)

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

2. Índice de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais (P)

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

3. Indicador de regularidade (R)

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

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 microbiológicos – coliformes totais (P) e de regularidade (R) têm peso 1. O índice é então obtido pela soma dos déficits:

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

(Equação 15)

Em que:

DA = déficit de atendimento;

DP = déficit de atendimento aos padrões microbiológicos; e

DR = déficit de regularidade.

O déficit é obtido pela diferença entre o indicador e a meta estabelecida para o indicador. Se o valor obtido no indicador é superior a meta estabelecida, considera-se nulo o déficit. Desse modo, o valor máximo que o IDA pode apresentar é igual a 0 (zero).

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária respeitará os valores de IDA obtidos, sendo quanto menor a nota obtida no índice, maior a prioridade. Na Tabela 8.39 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:

- Meta de atendimento total: 99%;
- Meta de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais: 90%; e
- Meta de regularidade: 80%.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.39 – 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	4º
Área 2	98	83	100	-1	-7	0	-9	11º
Área 3	95	81	69	-4	-9	-11	-28	3º
Área 4	95	90	50	-4	0	-30	-38	1º
Área 5	98	82	72	-1	-8	-8	-18	5º
Área 6	99	90	91	0	0	0	0	15º
Área 7	96	84	59	-3	-6	-21	-33	2º
Área 8	99	83	94	0	-7	0	-7	13º
Área 9	95	82	83	-4	-8	0	-16	8º
Área 10	95	85	79	-4	-5	-1	-14	9º
Área 11	98	83	72	-1	-7	-8	-17	6º
Área 12	95	100	90	-4	0	0	-8	12º
Área 13	100	92	63	0	0	-17	-17	6º
Área 14	97	84	93	-2	-6	0	-10	10º
Área 15	100	96	99	0	0	0	0	15º
Área 16	96	97	88	-3	0	0	-6	14º

**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 Bom Despacho, para o ano de 2014, foram consideradas apenas as áreas onde há sistemas coletivos de abastecimento em operação (Cativari do Macedo, Cativari do Marçal, Córrego Areado, Engenho do Ribeiro, Garça, Mato Seco, Passagem, Sede e Vilaça) ou em fase final de implantação (Extrema), 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 apresentados na Tabela 8.40.

**Tabela 8.40 – Cálculo do indicador de atendimento total para Bom Despacho**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	População total estimada	População abastecida estimada	Indicador de atendimento (A)
COPASA	Sede	44.191	43.838	99,02%
	Engenho do Ribeiro	1.379	1.366	99,03%
	Capivari do Macedo	142	139	98,00%
	Capivari do Marçal	133	126	95,00%
Prefeitura	Córrego Areado	86	86	100,00%
	Garça	94	94	100,00%
	Extrema	52	0 <sup>1</sup>	0,00%
	Passagem	126	126	100,00%
ACMS	Vilaça	57	54	95,00%
	Mato Seco	276	276	100,00%

<sup>1</sup>Em maio de 2014, o sistema de abastecimento de Extrema ainda não havia sido inaugurado. Apenas o poço tubular encontrava-se perfurado.

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Para cálculo do indicador de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais (P), devido à ausência de informações, especialmente para os sistemas operados pela Prefeitura Municipal e pela ACMS, optou-se por fazer uma avaliação apenas qualitativa, considerando a presença ou não de tratamento da água. Dessa forma, para as áreas onde a água é tratada, independentemente do tipo de manancial de captação, o valor adotado para o indicador P foi 95%. Para as áreas onde não há tratamento, o valor de P adotado foi de 50% para os locais onde a captação é subterrânea e 25% para os locais onde a captação é superficial. Os resultados são apresentados na Tabela 8.41.

**Tabela 8.41 – Avaliação do indicador de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais para Bom Despacho**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Tipo de manancial de captação	Tratamento da água	Indicador de potabilidade (P)
COPASA	Sede	Superficial	Sim	95%
	Engenho do Ribeiro	Subterrâneo	Sim	95%
Prefeitura	Capivari do Macedo	Subterrâneo	Não	50%
	Capivari do Marçal	Subterrâneo	Não	50%
	Córrego Areado	Subterrâneo	Não	50%
	Garça	Subterrâneo	Não	50%
	Extrema	Subterrâneo	Não <sup>1</sup>	50%
	Passagem	Subterrâneo	Não	50%
	Vilaça	Subterrâneo	Não	50%
ACMS	Mato Seco	Subterrâneo	Sim	95%

<sup>1</sup> Em Extrema não há previsão de implantação de sistema simplificado para tratamento da água.

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Quanto à avaliação do indicador de regularidade (R) também foi necessário fazer uma análise apenas qualitativa, pois para as áreas atendidas pela Prefeitura Municipal não há sequer cadastro das ligações 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 da Prefeitura Municipal. Os resultados são apresentados na Tabela 8.42.



**Tabela 8.42 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento em Bom Despacho**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Intermitência no abastecimento de água			Indicador de regularidade (R)
		Muito frequente	Frequente	Pouco frequente	
COPASA	Sede			X	90%
	Engenho do Ribeiro			X	90%
	Capivari do Macedo			X	90%
	Capivari do Marçal			X	90%
	Córrego Areado			X	90%
Prefeitura	Garça		X		50%
	Extrema				0%
	Passagem			X	90%
	Vilaça			X	90%
ACMS	Mato Seco			X	90%

<sup>1</sup>Como o sistema de abastecimento de água de Extrema ainda encontra-se em fase de implantação, esta localidade recebeu o valor zero para o indicador R.

**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:

- Meta de atendimento total: 100%;
- Meta de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais: 95%; e
- Meta de regularidade: 90%.

Diante dessas informações, observa-se, na Tabela 8.43, os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Bom Despacho em relação ao abastecimento de água. A ordem de prioridades pode ser observada na Tabela 8.44. Como esperado, as regiões atendidas pela Prefeitura Municipal são mais precárias que aquelas atendidas pela COPASA ou pela ACMS, destacando-se a localidade de Extrema, cujo sistema coletivo de abastecimento de água ainda

encontra-se em fase de implantação, obtendo, portanto, valor muito baixo no indicador A, que possui o maior peso no cálculo do IDA.

**Tabela 8.43 – Aplicação do IDA para o abastecimento de água em Bom Despacho**

Área	A (%)	P (%)	R (%)	DA	DP	DR	IDA
Sede	99,02	95	90	-0,98	0	0	-1,96
Engenho do Ribeiro	99,03	95	90	-0,97	0	0	-1,94
Capivari do Macedo	98,00	50	90	-2	-45	0	-49,00
Capivari do Marçal	95,00	50	90	-5	-45	0	-55,00
Córrego Areado	100,00	50	90	0	-45	0	-45,00
Garça	100,00	50	50	0	-45	-40	-85,00
Extrema	0,00	50	0	-100	-45	-90	-335,00
Passagem	100,00	50	90	0	-45	0	-45,00
Vilaça	95,00	50	90	-5	-45	0	-55,00
Mato Seco	100,00	95	90	0	0	0	0,00

**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)**

**Tabela 8.44 – Definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Bom Despacho**

Ordem de Prioridade	Área
1º	Extrema
2º	Garça
3º	Capivari do Marçal
	Vilaça
5º	Capivari do Macedo
6º	Córrego Areado
	Passagem
8º	Sede
9º	Engenho do Ribeiro
10º	Mato Seco

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Ressalta-se que esse resultado é proveniente de uma análise simplificada devido à ausência de dados sistematizados para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal. 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.

Ainda pertinente às informações do SNIS, ressalta-se que para cada eixo do saneamento, as informações são fornecidas pelo principal prestador responsável, que responde apenas os dados para a sua área de abrangência. Isso se torna um problema, quando no município existem prestadores diferentes para regiões diferentes. Em Bom Despacho, por exemplo, a COPASA respondeu à última coleta de dados do SNIS (referente ao ano de 2012) para o eixo abastecimento de água. Contudo, nesse banco de dados não constam informações sobre os sistemas que são atendidos diretamente pela Prefeitura Municipal. Sendo assim, muitas vezes, as

áreas mais deficitárias ficam excluídas dos grandes bancos de dados, o que reforça, mais uma vez a necessidade de criá-los de tal forma que os dados sejam lançados para cada uma das diferentes áreas/localidades e que a soma desses dados forneça a situação do município como um todo.

## **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 Bom Despacho que atualmente é prestado pela COPASA na sede do município, pela ACMS na localidade de Mato Seco e pela Prefeitura Municipal no resto do município. 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, 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 Bom Despacho, definidos pelo Censo 2010 (IBGE, 2010).

Já que os indicadores calculados são para sistemas coletivos de esgotamento sanitário, trabalhou-se apenas com os sistemas coletivos em operação. Esses sistemas, exceto o da localidade de Passagem, correspondem as regiões com maior adensamento populacional<sup>2</sup> no município. As demandas para as populações

---

<sup>2</sup>Avaliação realizada a partir dos dados de densidade demográfica dos setores censitários de Bom Despacho, obtidos no Censo 2010 (IBGE, 2010).

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. Além disso, devido à ausência de informações técnicas, para estimar as demandas 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 de sistemas de tratamento e extensão da rede coletora, é imprescindível elaborar projetos específicos que trabalhem com os dados reais dos respectivos locais de análise.

## **8.7.1 Avaliação das demandas por localidade**

### **8.7.1.1 Localidade atendida pela COPASA**

Durante levantamento de campo realizado na fase de elaboração do Diagnóstico verificou-se que a Sede de Bom Despacho possui rede coletora praticamente implantada (atendimento de 94,8% da população da área de abrangência), uma ETE em operação com capacidade instalada de tratamento equivalente a 89,25 L/s e outra ETE em construção que terá capacidade de tratamento de 48,77 L/s. Dessa forma, observa-se na Tabela 8.45 e na Figura 8.25 que essa capacidade é suficiente para atender, com folga, 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 estimada será de 84,68 L/s.

**Tabela 8.45 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para a sede de Bom Despacho**

Ano	População	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	44.551	51,81	204,86	22,53	74,35	138,02	63,67
2016	44.891	52,21	206,42	22,71	74,91	138,02	63,11
2017	45.224	52,59	207,96	22,88	75,47	138,02	62,55
2018	45.552	52,98	209,46	23,04	76,02	138,02	62,00
2019	45.875	53,35	210,95	23,20	76,56	138,02	61,46
2020	46.193	53,72	212,41	23,37	77,09	138,02	60,93
2021	46.510	54,09	213,87	23,53	77,62	138,02	60,40
2022	46.827	54,46	215,33	23,69	78,14	138,02	59,88
2023	47.142	54,82	216,78	23,85	78,67	138,02	59,35
2024	47.458	55,19	218,23	24,01	79,20	138,02	58,82
2025	47.762	55,55	219,63	24,16	79,70	138,02	58,32
2026	48.066	55,90	221,02	24,31	80,21	138,02	57,81
2027	48.377	56,26	222,45	24,47	80,73	138,02	57,29
2028	48.691	56,63	223,90	24,63	81,25	138,02	56,77
2029	49.011	57,00	225,37	24,79	81,79	138,02	56,23
2030	49.340	57,38	226,88	24,96	82,34	138,02	55,68
2031	49.676	57,77	228,43	25,13	82,90	138,02	55,12
2032	50.021	58,17	230,01	25,30	83,47	138,02	54,55
2033	50.377	58,59	231,65	25,48	84,07	138,02	53,95
2034	50.745	59,01	233,34	25,67	84,68	138,02	53,34

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

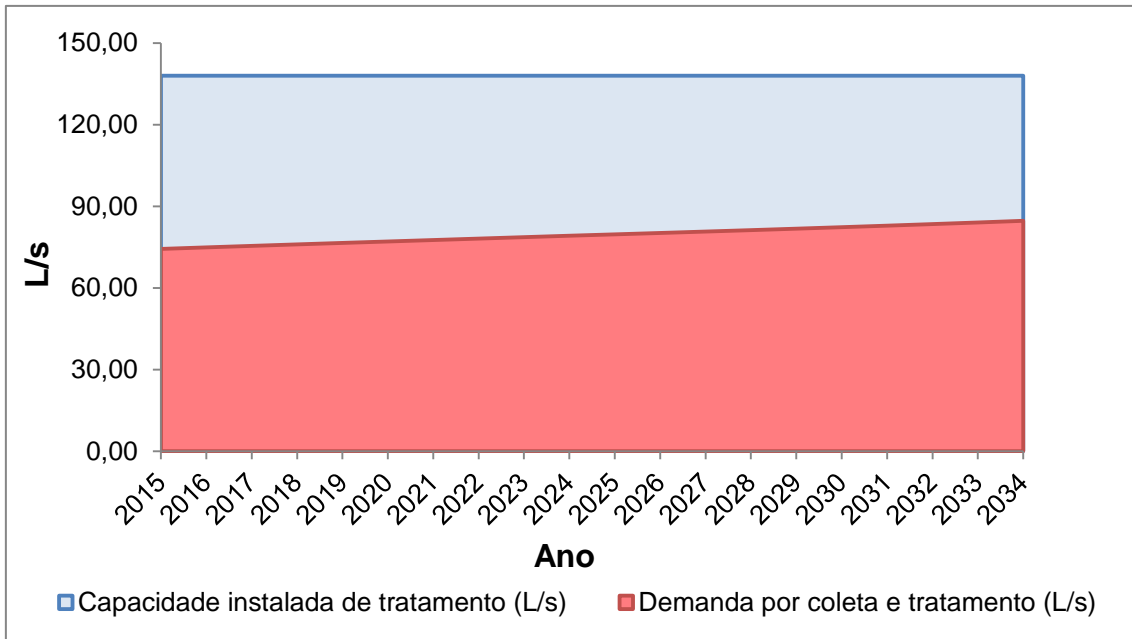
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





**Figura 8.25 – Demandas de esgotamento sanitário para a sede de Bom Despacho no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.7.1.2 Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal

Conforme relatado no Diagnóstico deste PMSB, a Prefeitura Municipal é responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário no distrito de Engenho do Ribeiro e na localidade de Passagem. Observa-se nas Tabela 8.46 e Tabela 8.47, e nas Figura 8.26 e Figura 8.27 que a demanda por coleta e tratamento de esgotos no sistema de Engenho do Ribeiro estimado para 2015 corresponde a 2,23 L/s, aumentando para 2,49, em 2034, o que representa um acréscimo de 11,7%. Já para a localidade de Passagem, a demanda por coleta e tratamento de esgotos estimado para 2015 corresponde a 0,31 L/s, decaindo para 0,28, em 2034, o que representa uma redução de 9,7%.

Em 2014, apenas 88% da população de Engenho do Ribeiro eram atendidos pela coleta de esgoto sanitário. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, parte do distrito não era atendida por redes coletoras, porém, a devido a falta de cadastro técnico das redes e ligações de esgoto, não foi possível estimar a porcentagem da rede que deverá ser implantada para a universalização do serviço de coleta na área em questão. Para a localidade de Passagem, a Prefeitura Municipal informou que 100% da rede coletora de esgoto se encontrava implantada em 2014

Como a Prefeitura Municipal não localizou os projetos das ETEs Engenho do Ribeiro I, II e III, e Passagem, não foi possível verificar a capacidade instalada e analisar a demanda pelos serviços de esgotamento sanitário nos sistemas.



**Tabela 8.46 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Engenho do Ribeiro**

Ano	População	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	1.389	1,52	7,08	0,71	2,23	-	-
2016	1.398	1,53	7,13	0,71	2,24	-	-
2017	1.407	1,54	7,17	0,72	2,26	-	-
2018	1.415	1,55	7,22	0,72	2,27	-	-
2019	1.424	1,56	7,26	0,73	2,28	-	-
2020	1.432	1,57	7,30	0,73	2,30	-	-
2021	1.440	1,57	7,34	0,73	2,31	-	-
2022	1.448	1,58	7,38	0,74	2,32	-	-
2023	1.456	1,59	7,42	0,74	2,33	-	-
2024	1.464	1,60	7,47	0,75	2,35	-	-
2025	1.472	1,61	7,51	0,75	2,36	-	-
2026	1.481	1,62	7,55	0,76	2,37	-	-
2027	1.489	1,63	7,59	0,76	2,39	-	-
2028	1.497	1,64	7,63	0,76	2,40	-	-
2029	1.506	1,65	7,68	0,77	2,41	-	-
2030	1.514	1,66	7,72	0,77	2,43	-	-
2031	1.523	1,67	7,77	0,78	2,44	-	-
2032	1.533	1,68	7,82	0,78	2,46	-	-
2033	1.542	1,69	7,86	0,79	2,47	-	-
2034	1.552	1,70	7,91	0,79	2,49	-	-

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



**Tabela 8.47 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Passagem**

Ano	População	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	124	0,17	1,35	0,14	0,31	-	-
2016	122	0,17	1,35	0,14	0,30	-	-
2017	121	0,17	1,35	0,14	0,30	-	-
2018	120	0,17	1,35	0,14	0,30	-	-
2019	119	0,17	1,35	0,14	0,30	-	-
2020	117	0,16	1,35	0,14	0,30	-	-
2021	116	0,16	1,35	0,14	0,30	-	-
2022	115	0,16	1,35	0,14	0,29	-	-
2023	113	0,16	1,35	0,14	0,29	-	-
2024	112	0,16	1,35	0,14	0,29	-	-
2025	111	0,15	1,35	0,14	0,29	-	-
2026	110	0,15	1,35	0,14	0,29	-	-
2027	108	0,15	1,35	0,14	0,29	-	-
2028	107	0,15	1,35	0,14	0,28	-	-
2029	106	0,15	1,35	0,14	0,28	-	-
2030	105	0,15	1,35	0,14	0,28	-	-
2031	104	0,14	1,35	0,14	0,28	-	-
2032	103	0,14	1,35	0,14	0,28	-	-
2033	102	0,14	1,35	0,14	0,28	-	-
2034	101	0,14	1,35	0,14	0,28	-	-

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

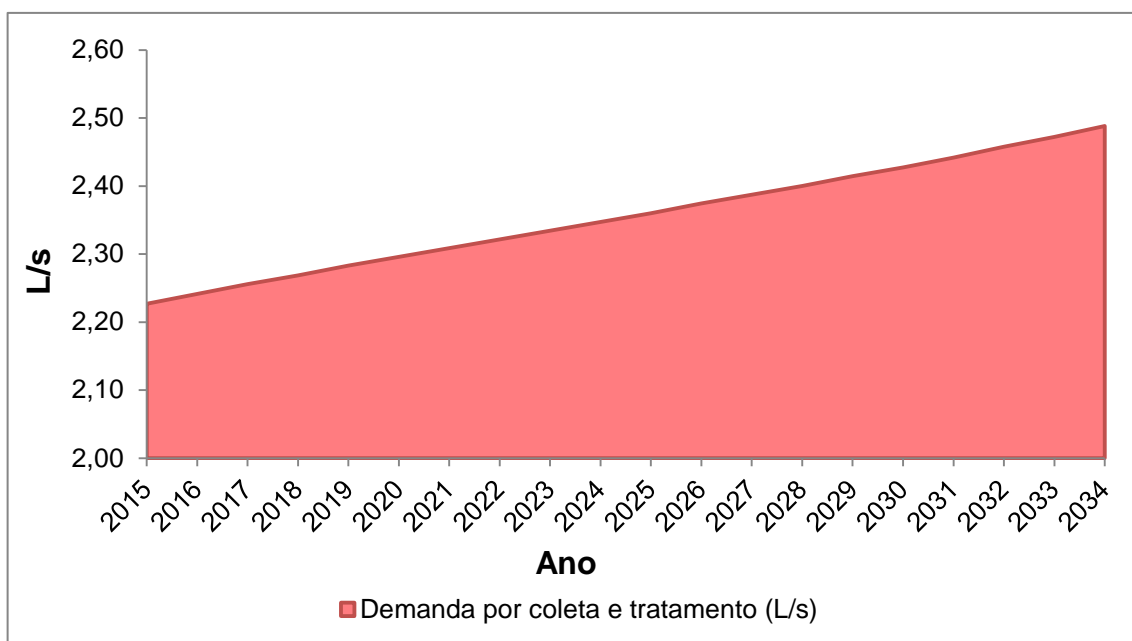
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



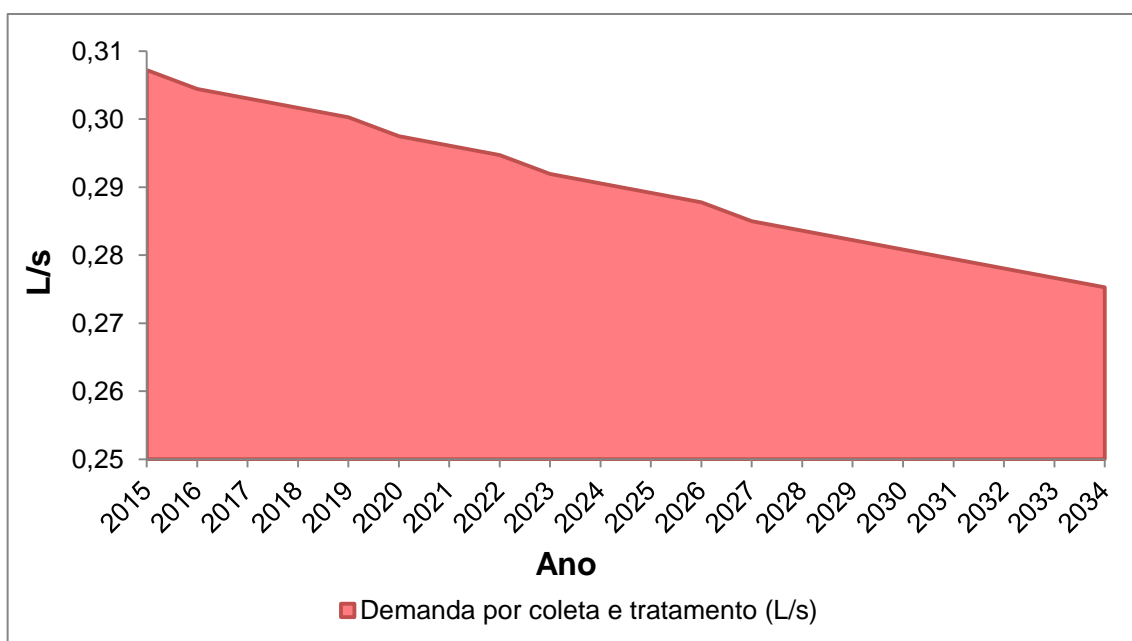
Realização:





**Figura 8.26 – Demandas de esgotamento sanitário para Engenho do Ribeiro no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.27 – Demandas de esgotamento sanitário para Passagem no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 8.7.1.3 Localidade atendida pela Associação Comunitária do Mato Seco

Como descrito no Diagnóstico deste PMSB, a ACMS é responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário na localidade de Mato Seco. Observa-se na Tabela 8.48 e na Figura 8.28 que a demanda por coleta e tratamento de esgotos foi estimada em 0,69 L/s, em 2015, aumentando para 0,77, em 2034, o que representa um acréscimo de 11,6%.

De acordo com informações da ACMS, 100% da rede coletora de esgoto do sistema se encontrava implantada em 2014. No entanto, não foi possível verificar a capacidade instalada e analisar a demanda pelos serviços de esgotamento sanitário nos sistemas, uma vez que nem a ACMS, atual responsável pela operação, nem a Prefeitura Municipal, responsável pela implantação do sistema, possuem cadastro das redes coletoras e das ligações deste sistema.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.48 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para a sede de Bom Despacho**

Ano	População	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	278	0,39	3,02	0,30	0,69	-	-
2016	280	0,39	3,04	0,30	0,69	-	-
2017	282	0,39	3,07	0,31	0,70	-	-
2018	284	0,39	3,09	0,31	0,70	-	-
2019	285	0,40	3,10	0,31	0,71	-	-
2020	287	0,40	3,12	0,31	0,71	-	-
2021	289	0,40	3,14	0,31	0,72	-	-
2022	290	0,40	3,15	0,32	0,72	-	-
2023	292	0,41	3,17	0,32	0,72	-	-
2024	294	0,41	3,20	0,32	0,73	-	-
2025	295	0,41	3,21	0,32	0,73	-	-
2026	297	0,41	3,23	0,32	0,74	-	-
2027	298	0,41	3,24	0,32	0,74	-	-
2028	300	0,42	3,26	0,33	0,74	-	-
2029	302	0,42	3,28	0,33	0,75	-	-
2030	304	0,42	3,30	0,33	0,75	-	-
2031	305	0,42	3,32	0,33	0,76	-	-
2032	307	0,43	3,34	0,33	0,76	-	-
2033	309	0,43	3,36	0,34	0,77	-	-
2034	311	0,43	3,38	0,34	0,77	-	-

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

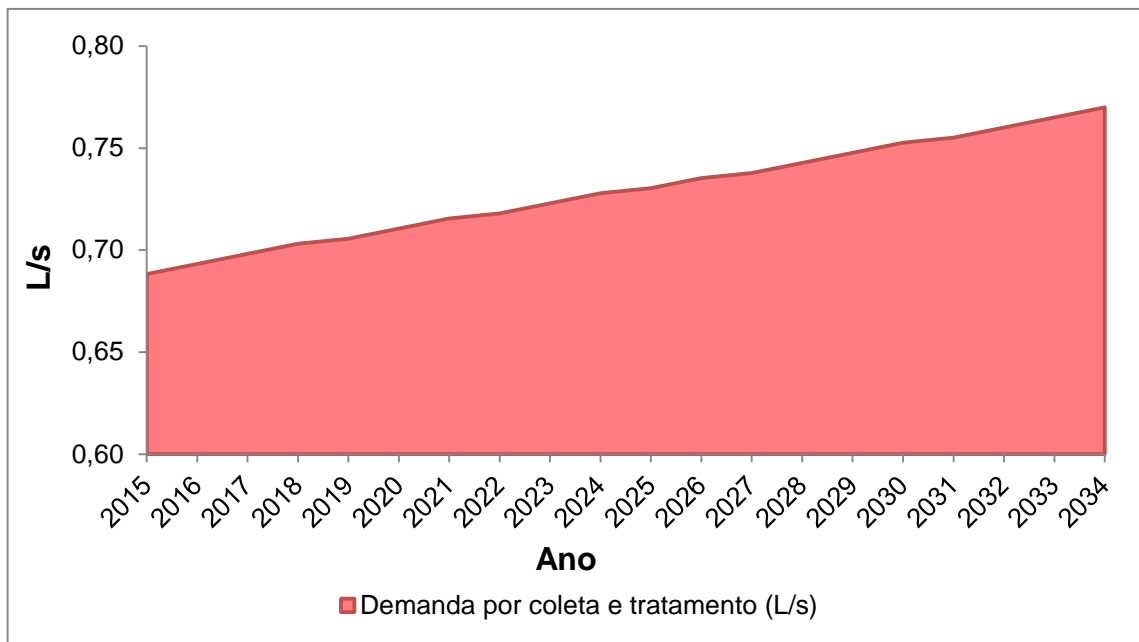
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





**Figura 8.28 – Demandas de esgotamento sanitário para Mato Seco no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



#### 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 maior parte da 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 150,0 L/hab.dia e um coeficiente de retorno de 80%, é apresentada na Tabela 8.49.

Estima-se uma demanda por coleta e tratamento de esgotos de localidades rurais e comunidades isoladas por volta de 3,67 L/s em 2015. Assim como analisado para o eixo de abastecimento de água, reforça-se que as localidades rurais e comunidades isoladas apresentam tendência de decréscimo da população ao longo dos próximos anos. Como consequência, ao final do horizonte de planejamento (2034), a geração de efluentes na zona rural sofrerá uma diminuição de 18,8%, uma vez que é prevista a redução do volume gerado de 3,67 L/s em 2015 para 2,98 L/s em 2034.

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 8.49 – Produção média de esgoto nas localidades rurais**

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)
2015	2.642	3,67
2016	2.616	3,63
2017	2.589	3,60
2018	2.561	3,56
2019	2.533	3,52
2020	2.506	3,48
2021	2.479	3,44
2022	2.451	3,40
2023	2.424	3,37
2024	2.397	3,33
2025	2.369	3,29
2026	2.342	3,25
2027	2.317	3,22
2028	2.291	3,18
2029	2.266	3,15
2030	2.241	3,11
2031	2.217	3,08
2032	2.193	3,05
2033	2.170	3,01
2034	2.148	2,98

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





## 8.7.2 Identificação das carências

Neste item são lembradas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário em Bom Despacho, 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 para o horizonte de 20 anos desse PMSB.

- i. **Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário:** a ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal dificulta a sistematização dos dados operacionais e administrativos, que possibilitariam melhor gestão dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas, até então, sob sua responsabilidade direta (Engenho do Ribeiro, Passagem e demais localidades rurais).
- ii. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas não atendidas pela COPASA:** para os serviços prestados pela Prefeitura Municipal e pela ACMS 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.
- iii. **Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário:** em Bom Despacho, apenas a COPASA possui cobrança pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos, prestados na sede municipal. A Prefeitura Municipal e a ACMS não aplicam nenhum tipo de cobrança e não há política tarifária formalmente instituída para auxiliar. Isso dificulta a oferta à população de serviços em quantidade e qualidade adequadas, mesmo em localidades onde já existem sistemas implantados e em operação.
- iv. **Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA:** a ausência de corpo técnico especializado na

Prefeitura Municipal impossibilita a coleta e a sistematização de dados operacionais (volume medido na entrada da ETE, realização do cadastro do número de ligações e das redes de coleta de esgotos) e de dados gerenciais (como a avaliação da extensão de rede por ligação, os valores *per capita* consumido, eficiência do tratamento). A ACMS, mesmo tendo técnico exclusivo para o controle do SAA de Mato Seco, não realiza também a sistematização dos dados operacionais e gerenciais. Em ambos os prestadores não foram identificados sistemas informatizados para a realização de tais controles.

- v. **Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município:** a Prefeitura Municipal não mantém 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.
- vi. **Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos:** na etapa de diagnóstico, foi constatado que as ETEs Engenho do Ribeiro II, Engenho do Ribeiro III e de Mato Seco operavam em situações precárias, sem placas de identificação e com paisagismo inadequado (falta de capina). Nesses sistemas foi observado que a disposição final do lodo desidratado ocorre na própria ETE.
- vii. **Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas não gerenciados pela COPASA:** em Bom Despacho, apenas a COPASA possui monitoramento da eficiência no tratamento dos esgotos coletados na sede municipal. A Prefeitura Municipal e a ACMS não realizam análises dos afluentes e efluentes as ETEs, o que dificulta a avaliação dos sistemas em operação e a qualidade dos efluentes lançados nos cursos d'água.
- viii. **Contaminação e mau de cheiro dos córregos da Areia e da Chácara:** aproximadamente 40% da população da Sede de Bom Despacho despejam os esgotos *in natura* nos córregos da Areia e da Chácara, contribuindo para a



degradação ambiental desses cursos d'água e representando risco para a saúde da população ribeirinha.

- ix. **Morosidade para construção da ETE Chácara e da elevatória de esgoto bruto no bairro Fátima:** a construção da ETE Chácara foi iniciada em 2007 e até agosto de 2014 não se encontra concluída. A ETE Chácara possibilitará o tratamento adequado de 100% dos esgotos coletados na Sede de Bom Despacho. Porém, para que isso ocorra, é necessidade que seja construída a estação elevatória de esgoto bruto no bairro de Fátima, para que os efluentes dos interceptores dos bairros Fátima e Babilônia (que despejam no córrego da Areia) sejam conduzidos ao interceptor do córrego Chácara e conseqüentemente a ETE Chácara. A previsão da COPASA é que a ETE Chácara entre em funcionamento ainda em 2014, porém para a estação elevatória de esgoto bruto não há data para início das obras.
- x. **Ausência de regularização ambiental das ETEs:** o pedido de licença de operação - LO para a ETE Matadouro foi formalizada pela COPASA em 24/04/2013, porém o processo não encontra-se deferido devido ao aguardo de informações complementares. As demais unidades de tratamento no município não encontravam-se regularizadas junto aos órgãos ambientais competentes em agosto de 2014.
- xi. **Não atendimento à Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 128/2008:** município de Bom Despacho é classificado no Grupo 2, município com população entre 30.000 (trinta mil) habitantes e 150.000 (cento e cinquenta mil) habitantes, com índice de coleta de esgotos superior a 70% (setenta por cento) da população urbana. Para esse grupo, a Deliberação Normativa nº 128/2008 estabelece que a formalização da Licença Prévia – LP e Licença de Instalação - LI para a instalação das unidades de tratamento deviam ocorrer até novembro de 2008 e a Licença de Operação – LO até agosto de 2010. Devido ao não cumprimento desses prazos, o município de Bom Despacho encontra-se em

situação irregular, estando sujeito a sanções previstas na legislação ambiental vigente.

- xii. **Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto:** os sistemas coletivos de tratamento de esgoto sanitário que atendam pelo menos 50% da população urbana de Bom Despacho entraram em operação somente em fevereiro de 2014. Conforme informações disponibilizadas pela FEAM, o município não está apto a receber ICMS Ecológico relativo à existência de tratamento de esgotos no 1º trimestre de 2014, uma vez que não atende a Deliberação Normativa COPAM nº 128/2008.
- xiii. **Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário:** a Prefeitura Municipal não apresenta um programa de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário presentes no município, o que dificulta o diagnóstico da situação de saturação das fossas e contaminação do solo e das águas subterrâneas.
- xiv. **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.

Na Tabela 8.50 são apresentadas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário, subdivididas por prestador.

**Tabela 8.50 – Carências identificadas para os serviços de esgotamento sanitário de Bom Despacho**

Prestadores	Carências	
<p><b>Prefeitura Municipal</b> Sistema coletivo no distrito de Engenho do Ribeiro e localidade de Passagem. Sistemas individuais nas demais áreas rurais</p>	i. Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário	
	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas não atendidas pela COPASA	
	iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário	
	iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA	
	v. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município	
	vi. Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos	
	vii. Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas não gerenciados pela COPASA	
	x. Ausência de regularização ambiental das ETEs	
	xi. Não atendimento à Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 128/2008	
	xii. Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto	
	xiii. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário	
	xiv. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas	
	<p><b>ACMS</b> Sistema coletivo na localidade de Mato Seco</p>	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas não atendidas pela COPASA
		iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário
iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA		
v. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município		
vi. Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos		
vii. Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas não gerenciados pela COPASA		
x. Ausência de regularização ambiental das ETEs		
<p><b>COPASA</b> Sistema coletivo na Sede de Bom Despacho</p>	viii. Contaminação e mau de cheiro dos córregos da Areia e da Chácara	
	ix. Morosidade para construção da ETE Chácara e da elevatória de esgoto bruto no bairro Fátima	
	x. Ausência de regularização ambiental das ETEs	

**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 nas áreas não atendidas pela COPASA;
- 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;

#### 8.7.4 Proposição e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 8.51 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 8.51 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Bom Despacho.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.51 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de esgotamento sanitário em Bom Despacho**

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	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas não atendidas pela COPASA	Elaboração e aprovação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA				
		Regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA: 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	i. Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário	Implantação de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas de esgotamento sanitário da Prefeitura Municipal e adoção de mecanismos para manter a base cadastral atualizada				
	iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário					
	iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA					
	vii. Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas não gerenciados pela COPASA	Implantação de rotina de monitoramento da eficiência de tratamento para os sistemas coletivos de esgotamento sanitário em operação, para garantir o atendimento às legislações ambientais				
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário	v. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município	Realização de levantamento e identificação dos tipos de soluções individuais de esgotamento sanitário, adotadas pelas famílias rurais				
	iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário	Implantação de mecanismos para proceder à cobrança pela coleta e tratamento de esgotos				
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	v. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município	Formalização de acordos com fontes financiadoras para implantação das redes coletoras e sistemas adequados de tratamento de esgotos onde for identificada sua viabilidade				
	ix. Morosidade para construção da ETE Chácara e da elevatória de esgoto bruto no bairro Fátima	Conclusão das obras da ETE Chácara e ligação do interceptor no bairro de Fátima a unidade de tratamento da COPASA				
		Execução do projeto para instalação da elevatória de esgoto bruto no bairro Fátima (COPASA)				
		Ampliação das redes coletoras de esgoto na sede municipal (COPASA)				



Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
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	xiv. 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				
	xiii. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário	Manutenção (operacional e administrativa) dos serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal, executada por profissionais capacitados				
Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes	vi. Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos	Elaboração de projetos para adequação/substituição de canalização e outras estruturas que compõem os sistemas coletivos de coleta e tratamento dos esgotamentos sanitários.				
	x. Ausência de regularização ambiental das ETEs	Regularização ambiental dos sistemas de tratamento de esgotos no município				
	xi. Não atendimento à Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 128/2008					
xii. Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto						
Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas	iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário	Capacitação de professores e agentes comunitários de saúde acerca de práticas adequadas de higiene e saneamento ambiental				
	xiv. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas					
	viii. Contaminação e mau de cheiro dos córregos da Areia e da Chácara	Promoção de campanhas de educação ambiental para conscientização da população acerca da importância da conexão na rede coletora de esgotos, tratamento dos efluentes, doenças relacionadas, cobrança pelos serviços, e sobre a manutenção de práticas higiênicas e sanitárias adequadas				

**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 8.52.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.52 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário**

Indicadores	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Acesso aos serviços de esgotamento sanitário</b>				
<b>Índice de atendimento por coleta de esgotos total</b>	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
<b>Índice de atendimento por coleta de esgotos urbano</b>	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
<b>Índice da população atendida por tratamento</b>	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
<b>Índice de atendimento da população por sistema de tratamento coletivo</b>	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
<b>Ambientais</b>				
<b>Índice de monitoramento de oxigênio dissolvido (OD)</b>	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
<b>Índice de conformidade das amostras de oxigênio dissolvido (OD)</b>	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
<b>Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor</b>	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
<b>Eficiência da remoção de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)</b>	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
<b>Saúde</b>				
<b>Índice de internações por doenças de veiculação hídrica</b>	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
<b>Financeiros</b>				
<b>Índice de sustentabilidade financeira</b>	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
<b>Operacionais</b>				
<b>Índice de extravasamento de esgoto</b>	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
<b>Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário</b>	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:

$$3.DE + 2.DT + 1.DQ = IDE$$

(Equação 16)

Em que:

DE = déficit de atendimento por coleta de esgotos;

DT = déficit de atendimento por tratamento de esgotos; e

DQ = déficit de eficiência na remoção de DBO.

O déficit é obtido pela diferença entre o indicador e a meta estabelecida para o indicador. Se o valor obtido no indicador é superior a meta estabelecida, considera-se nulo o déficit. Desse modo, o valor máximo que o IDE pode apresentar é igual a 0 (zero).

Na Tabela 8.53 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:

- Meta de coleta de esgotos: 99%
- Meta de tratamento de esgotos: 80%
- Meta de eficiência na remoção de DBO: 80%

**Tabela 8.53 – 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	2º
Área 2	85	0	0	-14	-80	-80	-282	2º
Área 3	82	0	0	-17	-80	-80	-291	1º
Área 4	60	92	78	-39	0	-2	-119	12º
Área 5	64	28	83	-35	-52	0	-209	8º
Área 6	83	21	65	-16	-59	-15	-181	9º
Área 7	95	0	0	-4	-80	-80	-252	6º
Área 8	87	0	0	-12	-80	-80	-276	4º
Área 9	100	53	93	0	-27	0	-54	16º
Área 10	63	75	62	-36	-5	-18	-136	11º
Área 11	65	67	64	-34	-13	-16	-144	10º
Área 12	69	99	84	-30	0	0	-90	14º
Área 13	82	58	68	-17	-22	-12	-107	13º
Área 14	98	0	0	-1	-80	-80	-243	7º
Área 15	79	91	75	-20	0	-5	-65	15º
Área 16	90	0	0	-9	-80	-80	-267	5º

**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 Bom Despacho 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 8.54.

**Tabela 8.54 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos para Bom Despacho**

Prestador	Sistema	População total estimada	População com coleta estimada	Indicador de atendimento por coleta (E)
COPASA	Sede	44.191	41.893	94,80%
Prefeitura	Capivari do Macedo	142	0	0,00%
	Capivari do Marçal	133	0	0,00%
	Córrego Areado	86	0	0,00%
	Engenho do Ribeiro	1.379	1.214	88,00%
	Garça	94	0	0,00%
	Extrema	52	0	0,00%
	Passagem	126	126	100,00%
	Vilaça	57	0	0,00%
ACMS	Mato Seco	276	262	95,00%

**Fonte: COBRAPE (2014)**

A avaliação do indicador de atendimento por tratamento de esgotos (T) para cada uma das localidades é apresentada na Tabela 8.55. 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 8.55 – Cálculo do indicador de atendimento por tratamento de esgotos para Bom Despacho**

Prestador	Sistema	População total estimada	População com tratamento estimada	Indicador de atendimento por tratamento de esgoto (E)
COPASA	Sede	44.203	23.433	53,01%
Prefeitura	Capivari do Macedo	142	0	0,00%
	Capivari do Marçal	132	0	0,00%
	Córrego Areado	86	0	0,00%
	Engenho do Ribeiro	1.379	910	65,99%
	Garça	93	0	0,00%
	Extrema	52	0	0,00%
	Passagem	125	125	100,00%
	Vilaça	57	0	0,00%
ACMS	Mato Seco	276	262	95,00%

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Enfim, em relação ao indicador de eficiência na remoção de DBO (Q), considerou-se a eficiência média de remoção de DBO estimada por von Sperling (2005) para a tecnologia de tratamento existentes no distrito de Engenho do Ribeiro e nas localidades de Mato Seco e Passagem. Para a ETE Matadouro, utilizou-se a média da eficiência de remoção da DBO medida (em %) do monitoramento realizado pela COPASA entre março e junho de 2014. Para as demais localidades, todas receberam nota zero no indicador Q, por ainda não possuírem ETES em operação. Estes valores são apresentados na Tabela 8.56.



**Tabela 8.56 – Cálculo do indicador de eficiência na remoção de DBO**

Prestador	Sistema	Indicador de eficiência na remoção de DBO (Q)
COPASA	Sede	90,00%
Prefeitura	Capivari do Macedo	0,00%
	Capivari do Marçal	0,00%
	Córrego Areado	0,00%
	Engenho do Ribeiro	82,5%
	Garça	0,00%
	Extrema	0,00%
	Passagem	82,50%
	Vilaça	0,00%
ACMS	Mato Seco	82,50%

**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: 41%
- Tratamento de esgotos: 41%
- Eficiência na remoção de DBO: 91%

Os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Bom Despacho, em relação ao esgotamento sanitário, são apresentados na Tabela 8.57. A ordem de prioridades pode ser observada na Tabela 8.58.

**Tabela 8.57 – Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário em Bom Despacho**

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	DE	DT	DQ	IDE
Sede	94,80	53,01	90	0	0	-1	-1
Capivari do Macedo	0,00	0	0	-41	-41	-91	-214
Capivari do Marçal	0,00	0	0	-41	-41	-91	-214
Córrego Areado	0,00	0	0	-41	-41	-91	-214
Engenho do Ribeiro	88,00	65,99	82,5	0	0	-8,5	-8,5
Garça	0,00	0	0	-41	-41	-91	-214
Extrema	0,00	0	0	-41	-41	-91	-214
Passagem	100,00	100	82,5	0	0	-8,5	-8,5
Vilaça	0,00	0	0	-41	-41	-91	-214
Mato Seco	95,00	95,00	82,5	0	0	-8,5	-8,5

**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)

**Tabela 8.58 – Definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Bom Despacho**

Ordem de Prioridade	Área
1º	Capivari do Macedo
	Capivari do Marçal
	Córrego Areado
	Garça
	Extrema
	Vilaça
7º	Engenho do Ribeiro
	Passagem
	Mato Seco
10º	Sede

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se que as áreas mais deficitárias foram aquelas que receberam nota zero no atendimento por coleta de esgotos, por ser também o indicador que recebeu o maior peso na composição do índice IDE. Dentre as primeiras colocadas, destacam-se as localidades de Capivari do Macedo e Capivari do Marçal, como área de intervenção prioritária, por ser aquela com maior adensamento populacional e, portanto, onde a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, provavelmente será mais apropriada. Para Córrego Areado, Garça, Extrema e Vilaça e para as demais localidades rurais do município, onde há maior dispersão populacional, 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.

Para o distrito de Engenho do Ribeiro e as localidades de Mato Seco e Passagem, que ficaram na sétima posição após aplicação do IDE, destaca-se que já existem nesses locais redes coletoras com índice de atendimento superior a 88% e ETEs. Entretanto, no distrito de Engenho do Ribeiro e na localidade de Mato Seco observa-se que as ETEs são antigas e carecem de manutenção. É importante destacar a utilização das eficiências de remoção de DBO teóricas, uma vez que não há monitoramento nessas unidades de tratamento. Devido as condições precárias observadas, a eficiência de remoção real provavelmente é menor que os valores encontrados na literatura.

Apesar de a sede municipal apresentar as condições mais favoráveis, ficando em décimo lugar no ranking do IDE, observa-se que o percentual tratamento de esgoto ainda é baixo. Após a construção da ETE Chácara e da elevatória de esgoto bruto no bairro de Fátima, a expectativa é que 100% dos esgotos coletados no município sejam adequadamente tratados na 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 Bom Despacho e ele também será fundamental para a adequada operação e manutenção dos sistemas de tratamento de esgoto.

## **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 Bom Despacho.

### **8.8.1 Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólido**

No Diagnóstico desse PMSB foi feito um retrato da situação atual do município de Bom Despacho em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A partir desse diagnóstico é possível avaliar a atual capacidade de atendimento do município para esses serviços, apresentada nos itens a seguir.

#### **8.8.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**

##### **a) Equipamentos de coleta de RSD**

No município de Bom Despacho a coleta é realizada por um caminhão compactador, dois caminhões carrocerias e um caminhão basculante. As capacidades de carga dos caminhões utilizados nos serviços de coleta são:

Execução:



Realização:



- Caminhão compactador (Prefeitura): 10 toneladas
- Caminhão Carroceria (Empresa Geraldo Freitas Abreu ME): 04 toneladas
- Caminhão Carroceria (Empresa Mateus Max Moreira ME): 05 toneladas
- Caminhão bascula (Prefeitura): 10 toneladas

Portanto, a capacidade de carga total em Bom Despacho (somatório da capacidade de todos os caminhões) é de 29,0 toneladas.

Conforme apresentado no Diagnóstico desse PMSB, no distrito de Engenho do Ribeiro os resíduos são recolhidos porta-a-porta por um trator carretinha, com capacidade de duas toneladas, e posteriormente os resíduos recolhidos são transportados até o lixão pelo caminhão bascula, que também recolhe no povoado de Mato Seco. Sendo assim, para o distrito, também será levada em consideração a capacidade desse trator carretinha.

#### **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, as segundas e quintas, as terças e sextas e as quarta-feira e sábados;
- **Semanal:** O setor é coletado uma vez por semana;
- **Quinzenal:** O setor é coletado uma vez a cada 15 dias.

Execução:



Realização:



Além da frequência, a coleta nos setores<sup>3</sup> pode ser executada no período diurno ou noturno, de forma a aperfeiçoar os serviços de coleta e transporte utilizando os mesmos equipamentos para um setor no período diurno e outro setor no período noturno no mesmo dia.

Atualmente, no município de Bom Despacho, a coleta é realizada no período diurno e noturno nas áreas centrais, e no período diurno nas demais áreas. De acordo com o levantamento realizado no Diagnóstico do PMSB, todos os bairros da Sede do município possuem frequência diária, o distrito de Engenho do Ribeiro possui frequência alternada, o povoado de Mato Seco possui frequência semanal, o povoado de Capivari do Macedo não possui frequência definida e nas demais localidades a coleta não é realizada.

Desta forma, o município pode ser dividido em oito setores de coleta, com frequências variadas, de acordo com a Tabela 8.59.

---

<sup>3</sup> O setor de coleta é a divisão técnico-administrativa de uma área, composta por um itinerário que deve ser executado pela equipe de coleta.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.59 – Frequência atual de coleta**

Setor de Coleta	Frequência					
	2º	3º	4º	5º	6º	Sab
<b>A</b> <sup>1</sup>	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)
<b>B</b> <sup>2</sup>	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)
<b>C</b> <sup>3</sup>	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)
<b>D</b> <sup>4</sup>	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)	Diária (Diurna)
<b>E</b> <sup>5</sup>	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)	Diária (Noturna)
<b>F</b> <sup>6</sup>	Alternada	-	Alternada	-	Alternada	-
<b>G</b> <sup>7</sup>	Semanal	-	-	-	-	-
<b>H</b> <sup>8</sup>	Sem frequência definida					

<sup>1</sup>Setor composto pelas rotas 1, 2 e 3 (Central II, São José/Jardim América e Rosário), de responsabilidade da empresa Geraldo de Freitas Abreu ME.

<sup>2</sup>Setor composto pela rota 5 (Central), de responsabilidade da empresa Geraldo de Freitas Abreu ME.

<sup>3</sup>Setor composto pela rota 4 (São Vicente), de responsabilidade da empresa Mateus Max Moreira ME.

<sup>4</sup>Setor composto pela rota Central Diurno, de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

<sup>5</sup>Setor composto pela rota Central Noturno, de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

<sup>6</sup>Setor composto pela rota Engenho do Ribeiro, de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

<sup>7</sup>Setor composto pela rota Mato Seco, de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo que este setor recolhido junto ao setor F.

<sup>8</sup>Setor composto pela rota Capivari do Macedo, de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo que este setor recolhido junto ao setor F.

**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 apresentados anteriormente, nas frequências de coleta atual e na geração per capita de RSU em Bom Despacho, que é de 0,896 kg/hab./dia, é possível estimar a capacidade 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 as frequências de coleta (Tabela 8.60).

**Tabela 8.60 – Capacidade de atendimento considerando os equipamentos e frequências atuais de coleta**

Setor	Capacidade do Caminhão (kg)	Fator de Frequência (Fr) (n° dias da semana/n° dias c/ coleta)	Quantidade de resíduos acumulados (per capita/dia x Fr)	População atendida por viagem
A	4.000	1,2	1,08	3.703
B <sup>1</sup>	4.000	1,2	1,08	3.703
C	5.000	1,2	1,08	4.629
D	10.000	1,2	1,08	4.629
E <sup>1</sup>	10.000	1,2	1,08	9.259
F	10.000	2,33	2,09	4.784
G	10.000	7,0	6,27	1.594
H <sup>2</sup>	10.000	30	26,88	372
<b>TOTAL</b>				<b>32.673</b>

<sup>1</sup>A população atendida nos setores B e E foram calculadas, no entanto a coleta é realizada, basicamente, em estabelecimentos comerciais, que geram um volume maior de resíduos por dia.

<sup>2</sup>Para esse setor a frequência de coleta não é definida, portanto, para calcular a capacidade de atendimento por viagem, estimou-se uma frequência de coleta média de 30 em 30 dias (mensal).

**Fonte: COBRAPE (2014)**

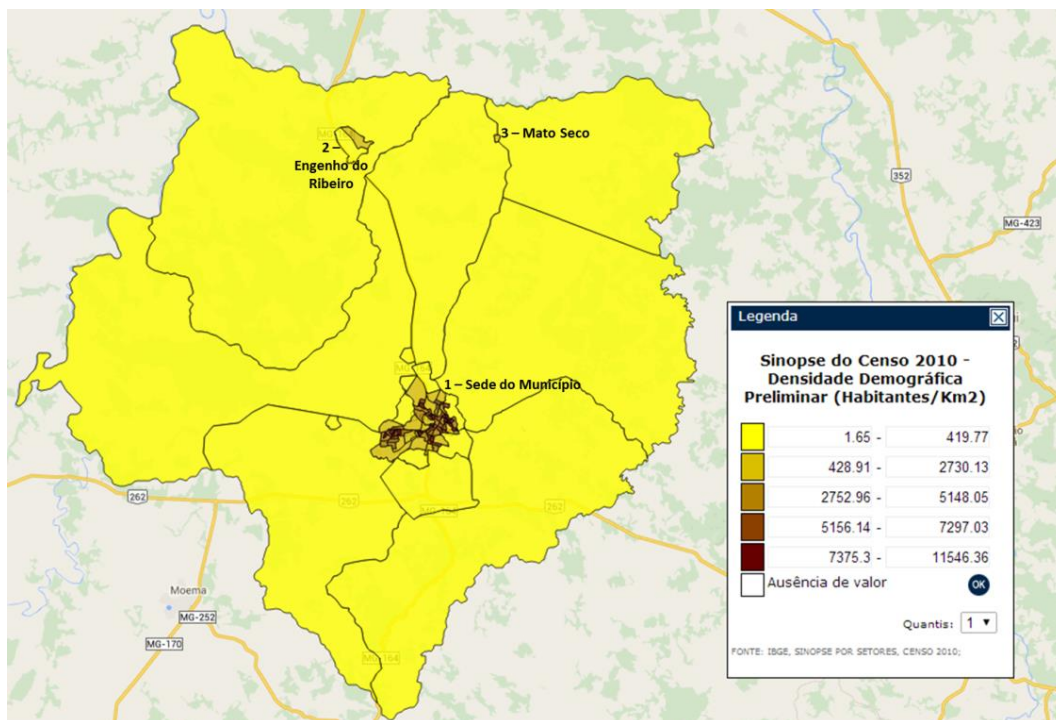
Desta forma, considera-se que os equipamentos que a prefeitura disponibiliza atualmente, trabalhando nas frequências atuais de coleta, têm capacidade de efetuar coleta de aproximadamente 32.673 habitantes, o equivalente a 67,2% da população estabelecida para o ano de 2014, que é de 48.651 habitantes. Portanto, para que o atendimento seja universalizado são necessárias algumas medidas, abordadas no item referente às proposições relacionadas ao eixo de resíduos sólidos.



#### **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 a 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 Bom Despacho 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;
- Densidade demográfica: quanto menor a densidade populacional, maior a distância que os caminhões têm de percorrer sem realizar coleta. A densidade demográfica nas localidades do município pode ser observada na Figura 8.29, na qual pode ser observado que as regiões mais adensadas em Bom Despacho são a Sede municipal (que se encontra em quatro das cinco faixas de densidade), distrito de Engenho do Ribeiro (duas faixas, sendo 1,65 a 419,77 hab./km<sup>2</sup> e 428,91 a 2.730,13 hab./km<sup>2</sup>) e povoado de Mato Seco (na faixa de 428,91 a 2.730,13 hab./km<sup>2</sup>). Todas as demais localidades se encontram na faixa de 1,65 a 419,77 hab./km<sup>2</sup>. Esse pequeno adensamento populacional deve ser levado em consideração, uma vez que pode ser um dificultador no serviço de coleta de RSD.



**Figura 8.29 – Densidade demográfica no município de Bom Despacho**

Fonte: Adaptado de IBGE (2010)

### e) Reaproveitamento de materiais recicláveis

No município de Bom Despacho o percentual passível de reciclagem/reaproveitamento é de 34% da quantidade de RSD gerada. Apesar de apresentar grande potencial de reciclagem, dificilmente ele é todo aproveitado. Em bons sistemas de coleta seletiva, o percentual de recuperação dos RSD não ultrapassa os 10%.

Em Bom Despacho não há coleta seletiva implantada nem associação de catadores de materiais recicláveis e o município ainda não dispõe de infraestrutura para recebimento, triagem e reciclagem/reaproveitamento dos resíduos recicláveis. Estão sendo elaborados os projetos para um galpão de triagem e os catadores estão sendo cadastrados, para posterior formação de uma associação. Portanto, considera-se que atualmente não há capacidade instalada para a reciclagem/reaproveitamento de materiais recicláveis no município.

#### f) Capacidade de atendimento pelos serviços de varrição

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, apresentadas no Diagnóstico desse PMSB, a varrição é realizada em aproximadamente 200 quilômetros de vias, cerca de 40% das vias que necessitam dos serviços. Sendo assim, estima-se que os serviços são necessários em aproximadamente 500 quilômetros das vias do município.

O número de funcionários necessários para a execução desses serviços pode ser determinado pela seguinte fórmula (IBAM, 1991):

$$\text{Nº de funcionários} = \frac{\text{Extensão linear total} \times \text{nº sarjetas} \times \text{frequência}}{\text{Velocidade média de varrição}} \quad (\text{Equação 17})$$

sendo,

- Extensão linear total: 500 quilômetros;
- Nº de sarjetas: 2;
- Frequência de varrição: 0,14 (Uma vez na semana/sete dias da semana), ou 0,29 (duas vezes na semana/sete dias da semana) ou 0,43 (três vezes na semana/sete dias da semana); e
- Velocidade média de varrição: 1,5 quilômetro/funcionário ao dia

Assim, para Bom Despacho o número necessário de funcionários seria, para uma frequência de varrição de uma vez por semana em cada via, com duas sarjetas (não considerando pistas duplas):

$$\text{Nº de funcionários} = \frac{500 \times 2 \times 0,14}{1,5} = 93,3 \text{ funcionários}$$

ou, para uma frequência de varrição de duas vezes por semana em cada via, com duas sarjetas (não considerando pistas duplas):

$$\text{Nº de funcionários} = \frac{500 \times 2 \times 0,29}{1,5} = 193,3 \text{ funcionários}$$

ou ainda, para uma frequência de varrição de três vezes por semana em cada via, com duas sarjetas (não considerando pistas duplas):

195

Execução:



Realização:



$$\text{N}^\circ \text{ de funcionários} = \frac{500 \times 2 \times 0,43}{1,5} = 286,6 \text{ funcionários}$$

Sendo assim, conclui-se que para realizar a varrição em todas as vias que carecem do serviço, mesmo que com uma frequência de apenas uma vez por semana em cada via, a equipe atual (52 funcionários) não atende a demanda.

### **g) Área de disposição final de RSD**

Conforme apresentado no Diagnóstico desse PMSB, o município de Bom Despacho possui como forma de disposição final um lixão. 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 o dia 03 de agosto de 2014 não se aceita como forma de disposição final os lixões e aterros controlados (BRASIL, 2010).

Sendo assim, considerando a legislação vigente, conclui-se que não há capacidade instalada para disposição de resíduos sólidos no município de Bom Despacho.

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

Como apresentado no Diagnóstico desse PMSB, o município de Bom Despacho possui duas empresas privadas que fazem a locação de caçambas para que os cidadãos possam recolher esse tipo de resíduo gerado. E ainda, a Prefeitura dispõe de normas que regulamentam que os entulhos de fábricas, oficinas, construções ou demolições devem ser removidos pelos proprietários ou inquilinos, não sendo permitido o depósito destes em terrenos vagos, lotes baldios, vias e logradouros públicos.

Apesar da presença das empresas e da legislação vigente, a Prefeitura recolhe resíduos de construção civil e outros volumosos, nos pontos onde há descarte irregular dos mesmos. No entanto, não há procedimentos estabelecidos para esse recolhimento, sendo os mesmos realizados quando há equipamento disponível. Dessa forma, não é possível calcular a capacidade de coleta e destinação final de RCC e RV no município de Bom Despacho.

No município também não existe infraestrutura para recebimento e reciclagem ou destinação final desses resíduos, sendo os mesmos encaminhados ao lixão, tanto os recolhidos pela Prefeitura quanto pelas empresas privadas. Conforme apresentado anteriormente, o lixão é considerado uma forma de disposição irregular, sendo assim, pode-se dizer que não existe capacidade instalada no município para disposição final de RCC e RV.

### **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 Bom Despacho 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 a coleta em 16 das 20 unidades públicas de saúde do município, sendo que nos pontos em que a empresa não realiza a coleta diretamente na unidade, a mesma é feita pela Prefeitura e os resíduos são encaminhados à Policlínica e posteriormente recolhidos pela empresa terceirizada. Portanto, considera-se que a capacidade instalada no município para esse tipo de resíduos, nos estabelecimentos públicos, atende a 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 Bom Despacho não dispõe de sistemas implantados para coleta e destinação final de baterias, pilhas, lâmpadas, 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 desses resíduos.

Para os resíduos eletroeletrônicos, conforme informado no item sobre resíduos da construção civil e resíduos volumosos, quando esse tipo resíduo é descartado de forma irregular nas vias do município, a Prefeitura realiza o recolhimento dos mesmos, no entanto, não há procedimento específico para tal. Portanto, pode-se considerar que a capacidade instalada pela Prefeitura municipal é pouco significativa.

Já para os resíduos pneumáticos existe capacidade instalada, pois o município dispõe de um galpão para armazenamento de pneus, que são encaminhados ao local por borracheiros do município, os quais recebem os pneus da população. Esses resíduos posteriormente são recolhidos pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), por meio do Programa RECICLANIP.

Para as embalagens de agrotóxicos, também considera-se que há capacidade instalada no município, uma vez que a Cooperativa Agropecuária de Bom Despacho (COOPERBOM) possui um abrigo para recebimento dessas embalagens, encaminhadas ao local pelos produtores rurais. Os resíduos recolhidos são encaminhados a uma associação em São Joaquim de Bicas, regularizada para dar destino adequado às embalagens. No entanto, não é possível calcular se a capacidade instalada atende a demanda, já que não há dados suficientes para tal.

### 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 Bom Despacho, 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. **Descarte inadequado dos resíduos nas áreas rurais, dada à inexistência de atendimento pelos serviços de coleta nessas localidades:** Conforme apresentado no Diagnóstico, em relação ao número de localidades do município, o serviço de coleta deixa de atender a 82% da área rural. Dessa forma, a população dessas localidades 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 2.651 habitantes vivam nessas localidades sem atendimento, localidades essas que se encontram nas faixas de densidades demográficas apresentadas no item 8.8.1.1 com 1,65 a 419,77 hab./km<sup>2</sup>, característica que dificulta a coleta porta a porta.

- ii. **Frequência insuficiente de coleta nos povoados de Mato Seco e Capivari do Macedo:** Apesar de serem atendidas pelo serviço de coleta de RSD, as localidades de Mato Seco e Capivari do Macedo possuem frequência insuficiente para atender a demanda dessas áreas, sendo, respectivamente, uma vez por semana e sem frequência definida. Essa insuficiência na frequência pode levar à população a buscar outras formas de destinação, assim como acontece quando não há coleta, uma vez que no período em que os resíduos não são coletados a matéria orgânica contida nos RSD começa a se decompor, exalando odor e atraindo insetos.
- iii. **Acondicionamento inadequado dos RSD:** foram encontrados alguns pontos em que o acondicionamento dos resíduos destinados à coleta domiciliar é realizado em recipientes que dificultam a coleta (como exemplo, acondicionados diretamente em tambores metálicos, sem sacos plásticos). 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. **Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município:** na fase de Diagnóstico desse PMSB pôde-se constatar que existem várias pontos de descarte irregular de resíduos domésticos no município.
- v. **Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos:** Como informado no diagnóstico, a prefeitura recolhe os resíduos comuns dos empreendimentos do município, durante as rotas da coleta convencional, sendo que o volume destinado por alguns estabelecimentos é grande, como

de restaurantes de supermercados. Devido a esse volume a capacidade do caminhão para recolhimento dos resíduos domésticos pode ficar comprometida.

#### **b) Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis**

- vi. **Necessidade de ampliação da coleta seletiva implantada no município:** Bom Despacho implantou o serviço de coleta seletiva no segundo semestre de 2014 em dois bairro da sede. Há portanto, a necessidade de ampliação dos serviços.
- vii. **Inexistência de análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos:** Nunca foi realizada no município uma análise da composição gravimétrica dos resíduos gerados pela população. Essa análise é fundamental para se obter melhorias na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que, conhecendo a quantidade e o tipo de material descartado é possível definir ações mais condizentes com o tipo de resíduo gerado.
- viii. **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, trabalhando isoladamente no município.

#### **c) Capina, Varrição de Vias e Logradouros Públicos, Poda e Serviços Complementares à Limpeza Urbana**

- ix. **Equipe insuficiente para os serviços de varrição:** o município conta com uma equipe de 52 funcionários para a realização da varrição. No entanto, conforme apresentado no item 8.8.1.1, seriam necessários, no mínimo, 93 funcionários para atender ao menos uma vez por semana todas as vias que necessitam do serviço, pois em algumas localidades (como Engenho do Ribeiro) o serviço é realizado com frequência mensal em cada via, devido ao número reduzido de funcionários (duas pessoas).



- x. **Inexistência de planejamento das atividades de capina e roçada:** Não existe um cronograma pré-estabelecido para a empresa terceirizada contratada para tal, sendo as atividades realizadas de acordo com a demanda. Dessa forma, algumas áreas podem ficar prejudicadas, sem o atendimento pelos serviços.
- xi. **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.
- xii. **Falta de materiais e equipamentos necessários para realização dos serviços no distrito e povoados:** conforme apresentado no Diagnóstico, já ocorreu dos funcionários que executam a varrição, capina e serviços complementares em Engenho do Ribeiro e povoados terem de adquirir seus materiais com recursos próprios ou utilizar materiais pessoais para executar os serviços, como vassoura e equipamentos de proteção individual (luvas), pois devido à distância da Sede, há uma dificuldade em buscar os materiais.

#### **d) Área para destinação final de resíduos**

- xiii. **Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD:** os resíduos coletados no município de Bom Despacho são todos encaminhados para o lixão do município. Conforme a legislação vigente, esse modo de disposição final de resíduos não é mais aceito, sendo necessário viabilizar uma nova forma de disposição final.
- xiv. **Existência de nascentes próximas à área do lixão:** Foi informado pela população que uma das nascentes do Ribeirão dos Machados, localizada próxima ao lixão, já está sendo atingida pelos resíduos depositados no local, uma vez que o chorume gerado pelos resíduos é carreado com as águas das chuvas até essa nascente. Além disso, existe também outro curso d'água próximo ao local, o córrego do Souza, pertencente à sub-bacia do Rio do Picão.

- xv. **Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão:** considerando que a área foi utilizada por um longo período para a disposição de resíduos diretamente no solo (sem impermeabilização do terreno) é necessário um estudo para avaliar a magnitude do impacto ambiental e, após o encerramento da área, será necessário realizar sua recuperação, bem como monitoramento do local. Para isso é necessário um plano de encerramento e o plano de controle ambiental da área, que ainda não foi elaborado.
- xvi. **Inexistência de locais adequados para a disposição final dos resíduos da limpeza pública:** atualmente os resíduos da limpeza pública são encaminhados ao lixão. Após o encerramento da área será necessário uma alternativa regular no município para a disposição dos resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública (serviços de poda, capina, limpeza de terrenos e outros) ou para reaproveitamento desses resíduos.

#### 8.8.2.2 Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos

- xvii. **Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV:** no município de Bom Despacho é realizado o recolhimento de RCC e RV, no entanto não há frequência de recolhimento desses resíduos, pois não há equipe nem equipamento exclusivo para a coleta.
- xviii. **Inexistência de área para armazenamento ou destinação adequada de RCC:** os resíduos recolhidos pela Prefeitura atualmente são encaminhados ao lixão do município. Após o encerramento da área será necessário uma alternativa regular para o armazenamento temporário desses resíduos até que os mesmos tenham um destino final, que pode ser a reciclagem ou o encaminhamento do mesmo para nivelamento de terrenos e/ou recuperação de estradas vicinais.
- xix. **Destinação inadequada dos resíduos recolhidos por empresas privadas (Disque-entulho):** Em Bom Despacho o resíduo recolhido pelas duas

empresas que disponibilizam caçambas no município são encaminhados ao lixão. Após o encerramento da área do lixão será necessário que essas empresas adotem medidas regulares para a destinação dos resíduos coletados, devendo haver um controle da Prefeitura no gerenciamento dessas.

- xx. **Existência de pontos de descarte irregular de RCC no município:** na fase de Diagnóstico desse PMSB pôde-se constatar que existem várias pontos de descarte irregular de resíduos de construção civil e demolição no município de Bom Despacho.
- xxi. **Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC:** 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. No município de Bom Despacho não existe uma iniciativa direcionada para a reciclagem desses materiais, bem como incentivo da prefeitura voltado para o consumo de materiais recicláveis em obras públicas.
- xxii. **Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto:** Em Bom Despacho 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.

### 8.8.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde

- xxiii. **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 das unidades até que seja efetuada a coleta.
- xxiv. **Encaminhamento à coleta da empresa terceirizada de RSS de unidades que não são de responsabilidade da Prefeitura:** No diagnóstico foi apresentado que os resíduos gerados nos atendimentos de saúde realizados

no 7º Batalhão da Polícia Militar são encaminhados à Policlínica e posteriormente recolhidos pela empresa que realiza a coleta, tratamento e destinação final dos RSS das unidades públicas municipais, sendo que a responsabilidade pela destinação dos resíduos em unidades que não são vinculadas à Prefeitura é do próprio gerador.

- xxv. **Inexistência de bombonas para acondicionamento dos RSS nas unidades de saúde do Distrito e povoados:** Como a coleta dos RSS nos povoados e no distrito de Engenho do Ribeiro não é realizada diretamente pela empresa terceirizada, as bombonas para acondicionamento dos resíduos gerados dentro das unidades não são disponibilizadas para essas unidades, sendo os sacos com os resíduos armazenados em baldes.
- xxvi. **Destinação inadequada de resíduos gerados por prestadores de serviços relacionados à saúde animal:** Conforme observado no Diagnóstico desse PMSB, no lixão municipal podem ser encontrados resíduos provenientes de serviços relacionados à saúde animal, como seringas, embalagens de medicamentos, entre outros. Esse tipo de resíduo, assim como os resíduos de serviços relacionados à saúde humana, são sujeitos a procedimentos específicos que devem ser adotados pelos geradores.
- xxvii. **Destinação inadequada de resíduos de serviços de saúde por parte da população e estabelecimentos públicos de saúde:** Foi informado por moradores que é frequente encontrar resíduos de pacientes que fazem uso de insulina (como agulhas) junto aos resíduos domésticos que são destinados ao lixão, o que pôde ser constatado em visita ao local pela presença de materiais desse tipo dispersos no local. E ainda, segundo informações de moradores do município, em povoados onde a coleta não é realizada pela empresa terceirizada, alguns funcionários dispõem os resíduos gerados nas unidades diretamente no solo, em propriedades particulares.
- xxviii. **Necessidade de dar destinação aos resíduos de serviços de radiologia (chumbo, revelador e fixador):** O revelador e fixador gerados na prestação de serviços públicos de radiologia não possuem nenhum tipo de destinação,

estando os mesmos armazenados há um tempo considerável em uma sala da Unidade Saúde da Mulher, sem previsão de uma forma de destinar os mesmos. Já o chumbo, segundo informações de funcionários, já foi doado a catadores do município, ação que pode trazer danos à saúde desses catadores.

- xxix. **Existência de vala para RSS na área do lixão:** Conforme observado no diagnóstico, há uma área nas laterais do lixão utilizada anteriormente para disposição final de RSS, sendo que esta vala se encontra descoberta e com cercamento apenas de arame farpado, o que pode causar acidentes a pessoas que transitam pelo local.

#### 8.8.2.4 Resíduos com Logística Reversa

- xxx. **Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória:** Exceto para os pneus e embalagens de agrotóxicos, não há nenhum tipo de controle do manejo dos demais resíduos que possuem logística reversa obrigatória (lâmpadas, baterias, pilhas, óleos e lubrificantes e 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.

#### 8.8.2.5 Institucionais

- xxxi. **Necessidade de capacitação dos funcionários envolvidos com o manejo de resíduos e limpeza urbana:** atualmente é realizada capacitações com os envolvidos nos gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, no entanto, para os demais resíduos não existem atividades de capacitação dos funcionários.
- xxxii. **Necessidade de ampliação dos programas de educação ambiental e de mobilização social:** a Prefeitura Municipal realiza algumas campanhas com a população relacionada ao manejo dos seus resíduos, no entanto,

atualmente ainda não é possível atingir toda a população, sendo necessário ampliar os programas e campanhas existentes.

- xxxiii. **Necessidade de criação de procedimentos para a coleta de resíduos comuns em estabelecimentos comerciais:** Conforme apresentado anteriormente, os estabelecimentos comerciais encaminham os resíduos comuns à coleta convencional de RSD da Prefeitura. Sendo assim, é necessário criar procedimentos em parceria com esses estabelecimentos, de modo a definir o volume máximo permitido para a coleta dos resíduos comuns nos estabelecimentos/empreendimentos comerciais.
- xxxiv. **Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI):** Os funcionários da Prefeitura que realizam os serviços de coleta de RSD, capina, poda, varrição e demais serviços complementares, não recebem todos os EPIs necessários, como botas e uniformes, ficando os funcionários predispostos a um risco maior de acidentes durante o trabalho. Na fase de diagnóstico foi informado que os equipamentos estavam em confecção.

Na Tabela 8.61 são apresentadas as principais carências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.61 – Carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**

Item	Carência
<b>Resíduos Domiciliares (RSD)</b>	i. Descarte inadequado dos resíduos nas áreas rurais, dada à inexistência de atendimento pelos serviços de coleta nessas localidades
	ii. Frequência insuficiente de coleta nos povoados de Mato Seco e Capivari do Macedo
	iii. Acondicionamento inadequado dos RSD
	iv. Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município
	v. Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos
<b>Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis</b>	vi. Necessidade de ampliação da coleta seletiva implantada no município
	vii. Inexistência de análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos
	viii. Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis
<b>Capina, Varrição de Vias e Logradouros públicos, Poda e Serviços complementares à limpeza urbana</b>	ix. Equipe insuficiente para os serviços de varrição
	x. Inexistência de planejamento das atividades de capina e poda
	xi. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda
	xii. Falta de materiais necessários para realização dos serviços no distrito e povoados
	xiii. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD
<b>Área para destinação final de resíduos sólidos urbanos</b>	xiv. Existência de nascentes próximas à área do lixão
	xv. Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão
	xvi. Inexistência de locais adequados para a disposição final dos resíduos da limpeza pública
	xvii. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV
<b>Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos</b>	xviii. Inexistência de área para armazenamento ou destinação adequada de RCC e RV
	xix. Destinação inadequada dos resíduos recolhidos por empresas privadas (Disque-entulho)
	xx. Existência de pontos de descarte irregular de RCC no município
	xxi. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC
	xxii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoporto



Item	Carência
<b>Resíduos de Serviços de Saúde</b>	xxiii. Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde
	xxiv. Encaminhamento à coleta da empresa terceirizada de RSS de unidades que não são de responsabilidade da Prefeitura
	xxv. Inexistência de bombonas para acondicionamento dos RSS nas unidades de saúde do Distrito e povoados
	xxvi. Destinação inadequada de resíduos gerados por prestadores de serviços relacionados à saúde animal
	xxvii. Destinação inadequada de resíduos de serviços de saúde por parte da população e estabelecimentos públicos de saúde
	xxviii. Necessidade de dar destinação adequada aos resíduos de serviços de radiologia (chumbo, revelador e fixador)
	xxix. Existência de vala para RSS na área do lixão
<b>Resíduos com Logística Reversa</b>	xxx. Inexistência de controle dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória
<b>Institucionais</b>	xxxi. Necessidade de capacitação dos funcionários envolvidos com o manejo de resíduos e limpeza urbana
	xxxii. Necessidade de ampliação dos programas de educação ambiental e de mobilização social
	xxxiii. Necessidade de criação de procedimentos para a coleta de resíduos comuns em estabelecimentos comerciais
	xxxiv. Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI)

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





### 8.8.3 Objetivos gerais 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 a 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:

- Capacitar as comunidades rurais para o manejo adequado dos resíduos;
- Ampliar os serviços de limpeza pública (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;
- Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde, tanto humana quanto animal;
- Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União e pelo Estado para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos em pontos de entrega voluntária;

- Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município;
- 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);
- Ampliar os programas de educação ambiental e mobilização social existentes, voltados à população do município.

#### 8.8.4 Proposições e Metas

Conforme apresentado anteriormente, com base nas demandas apresentadas no item 8.4.3.2 e nas carências identificadas no item 8.8.2, são propostas na Tabela 8.62 as alternativas para melhorias nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Bom Despacho. 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.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.62 – Proposições e metas relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Bom Despacho**

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Capacitar as comunidades rurais para o manejo adequado dos resíduos	<p>i. Descarte inadequado dos resíduos nas áreas rurais, dada à inexistência de atendimento pelos serviços de coleta nessas localidades</p> <p>ii. Frequência insuficiente de coleta nos povoados de Mato Seco e Capivari do Macedo</p> <p>iv. Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município</p>	Capacitação nas comunidades rurais para o manejo dos resíduos gerados				
Ampliar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares)	<p>ix. Equipe insuficiente para os serviços de varrição</p> <p>x. Inexistência de planejamento das atividades de capina e poda</p> <p>xii. Falta de materiais necessários para realização dos serviços no distrito e povoados</p>	Ampliação dos serviços de varrição, com aumento do efetivo ou contratação de empresa terceirizada.				
		Ampliação dos serviços de capina e outros serviços complementares (poda, supressão, limpeza do sistema de drenagem urbana e pinturas de guias), com contratação de empresa terceirizada.				
		Estruturação de estoque de materiais e equipamento nos distritos e povoados.				
Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida	<p>vi. Necessidade de ampliação da coleta seletiva implantada no município</p> <p>vii. Inexistência de análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos</p> <p>viii. Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis</p> <p>xxi. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC</p>	Constituição de cooperativa de catadores de materiais recicláveis e manutenção de suas atividades				
		Ampliação do serviço de coleta seletiva no município como um todo: (a) Realizar a análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos (b) elaborar cronograma de implantação da coleta considerando todo o município; (c) aquisição ou locação de equipamento para realização da coleta de materiais recicláveis; (d) ampliar a coleta seletiva.				
		Implantação e operar unidade de triagem e compostagem de resíduos: (a) definir local para implantação; (b) solicitar autorização ambiental de funcionamento; (c) construir a unidade; iniciar a operação da unidade.				
		Implantação de processo de reciclagem de resíduos da construção civil				
Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC e RV	<p>xvii. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV.</p> <p>xviii. Inexistência de área para armazenamento ou destinação adequada de RCC e RV.</p> <p>xix. Destinação inadequada dos resíduos recolhidos por empresas privadas (Disque-entulho).</p> <p>xx. Existência de pontos de descarte irregular de RCC no município.</p>	Realizar melhorias na atividade de coleta de resíduos volumosos				
		Realizar parcerias com as empresas de coleta de resíduos da construção civil e disponibilizar área para destinação de RCC				
		Ampliação da atividade de fiscalização no município				
Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde, tanto humana quanto animal	<p>xxiii. Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde.</p> <p>xxiv. Encaminhamento à coleta da empresa terceirizada de RSS de unidades que não são de responsabilidade da Prefeitura.</p> <p>xxv. Inexistência de bombonas para acondicionamento dos RSS nas unidades de saúde do Distrito e povoados.</p> <p>xxvi. Destinação inadequada de resíduos gerados por prestadores de serviços relacionados à saúde animal.</p> <p>xxviii. Necessidade de dar destinação aos resíduos de serviços de radiologia (chumbo, revelador e fixador).</p>	Disponibilizar bombonas para todas as unidades públicas de saúde.				
		Capacitar os funcionários envolvidos nos serviços de saúde para gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas atividades				

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	xxx. Inexistência de controle dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória.	Ampliação da atividade de fiscalização no município: Cadastrar estabelecimentos/empreendimentos que geram resíduos com sistema de logística reversa obrigatória (oficinas mecânicas, produtores rurais e indústrias) e acompanhar o cumprimento, por parte desses, dos acordos setoriais estabelecidos.				
Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária	xxii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto.	Implantação de ecopontos para recebimento de pilhas, baterias e lâmpadas				
Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município	xi. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda.	Integração a consórcio intermunicipal para destinação final de RSD.				
	xiii. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD.					
	xiv. Existência de nascente próxima à área do lixão.	Oficinas de capacitação com os grandes geradores de resíduos				
	xv. Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão.					
	xxix. Existência de vala para RSS na área do lixão.					
xvi. Inexistência de locais adequados para a disposição final dos resíduos da limpeza pública.	Capacitar os funcionários envolvidos nos serviços de saúde para gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas atividades					
xvii. Inexistência de área para armazenamento ou destinação adequada de RCC e RV.						
xviii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto.	Elaborar o plano de encerramento do lixão do município: (a) executar estudos para qualificar o impacto ambiental na área; (b) elaborar o projeto de monitoramento e recuperação da área; (c) executar o projeto.					
v. Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos.						
Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos	xxxiv. Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI).	Disponibilização de equipamentos de proteção individual para os funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.				
Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória)	xxxv. Necessidade de capacitação dos funcionários envolvidos com o manejo de resíduos e limpeza urbana.	Capacitação em saneamento de servidores municipais (professores da rede municipal de ensino, agentes de saúde e de assistência social, funcionários que executam serviços relacionados ao saneamento básico)				
Ampliar os programas de educação ambiental e mobilização social existentes, voltados à população do município	xxvii. Destinação inadequada de resíduos de serviços de saúde por parte da população e estabelecimentos públicos de saúde.					
	iii. Acondicionamento inadequado dos RSD.	Estruturação e Desenvolvimento do Programa Permanente de Educação Ambiental				
	iv. Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município.					
	xx. Existência de pontos de descarte irregular de RCC no município.	Mobilização social para a divulgação e revisão do PMSB				
xxvii. Destinação inadequada de resíduos de serviços de saúde por parte da população e estabelecimentos públicos de saúde.						
xxviii. Necessidade de ampliação dos programas de educação ambiental e de mobilização social.						

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.8.5 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 8.63.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.63 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Geração</b>				
<b>Índice de geração de resíduos sólidos domésticos per capita</b>	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
<b>Índice de geração de resíduos serviços de saúde (RSS) per capita</b>	Acompanhar os índices de geração de RSS no município.	Quantidade total de RSS gerados/ Total de leitos do município	Kg/leito/dia	Semestral
<b>Índice de geração de resíduos sólidos inertes (RSI) e da construção civil (RCC)</b>	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
<b>Acesso aos serviços</b>				
<b>Índice do serviço de varrição das vias</b>	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
<b>Índice total do serviço de coleta regular</b>	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
<b>Índice urbano do serviço de coleta regular</b>		(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos	%	
<b>Índice total do serviço de coleta seletiva</b>	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
<b>Índice urbano do serviço de coleta seletiva</b>		(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos	%	
<b>Índice de satisfação de frequência de coleta</b>	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
<b>Atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos</b>				
<b>Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)</b>	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
<b>Índice de reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Inertes (RSI) e Resíduos da Construção Civil (RCC)</b>	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
<b>Taxa de Inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do município</b>	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
<b>Volume de resíduos comercializados pelas cooperativas de reciclagem</b>	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
<b>Índice de tratamento adequado dos RSU</b>	Quantificar o percentual de RSU tratados adequadamente.	Quantidade de RSU tratados / Quantidade Total de RSU gerados	%	Anual
<b>Taxa de resíduos úmidos valorizados</b>	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

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Financeiros</b>				
<b>Sustentabilidade financeira dos serviços relacionados ao manejo de resíduos</b>	Verificar a autossuficiência financeira do município com o manejo de resíduos sólidos urbanos.	$(\text{Receita arrecadada com o manejo de resíduos sólidos} / \text{Despesa total da Prefeitura com o manejo de resíduos}) \times 100$	%	Semestral
<b>Índice de despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU</b>	Comparar as despesas realizadas com contratação de terceiros para execução de serviços de manejo de RSU, em relação às despesas totais para este fim.	$(\text{Despesa da Prefeitura com empresas contratadas} / \text{Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU}) \times 100$	%	Mensal
<b>Custo unitário médio dos serviços de varrição</b>	Quantificar o custo médio dos serviços de varrição.	$\text{Despesa total da prefeitura com serviço de varrição} / \text{Extensão total de sarjeta varrida}$	R\$ / Km	Mensal
<b>Índice do custo do serviço de varrição</b>	Comparar os custos dos serviços de varrição em relação ao custo total com o manejo de resíduos sólidos.	$(\text{Despesa total da prefeitura com serviço de varrição} / \text{Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU}) \times 100$	%	Mensal
<b>Índice do custo de serviço de coleta</b>	Comparar os custos dos serviços da coleta, em relação ao custo total com o manejo de resíduos sólidos.	$(\text{Despesa total da prefeitura com serviço de coleta} / \text{Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU}) \times 100$	%	Mensal
<b>Gerenciais</b>				
<b>Índice de frequência de acidente de trabalho</b>	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.	$(\text{Número de acidentes com afastamento de mais de 15 dias} / \text{Homens horas trabalhadas}) \times 1.000.000$	Nº acidentes / milhão de horas	Mensal
<b>Índice de desempenho da coleta de RSU</b>	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
<b>Gasto por habitante ano</b>	Quantificar o gasto anual por habitante com o sistema de limpeza urbana do município.	$\text{Gasto anual com o sistema de limpeza urbana} / \text{População total do município}$	R\$ / habitante	Anual

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.8.6 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 indicadores relacionados aos 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.

O indicador **Coleta Domiciliar (CD)** propõe avaliar o 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; e
- 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 (IASLU) 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; e
- Peso 1 – Com frequência igual ou superior à alternada.

O indicador **Coleta Seletiva (CS)** propõe avaliar o serviço responsável por coletar e transportar, até uma Unidade de Triagem, os materiais potencialmente recicláveis.

Ainda que atualmente o município de Bom Despacho não coleta seletiva implantada, 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 IASLU, 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; e
- Peso 1 – Área satisfatoriamente atendida pelo serviço de coleta seletiva.

O indicador **Varrição de Vias e Logradouros Públicos (VV)** está relacionado à atividade de limpeza pública cuja principal função é o recolhimento de resíduos

Execução:



Realização:



como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, detritos e outros.

A varrição de vias e logradouros públicos, ao contrário dos serviços de coleta, não é demandada em todo o território municipal, 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 IASLU 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; e
- Peso 1 – Área não carente de atendimento<sup>4</sup>.

O indicador **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 IASLU proposto, será considerado se a região carece ou não acesso desse tipo de serviço, adotando-se os seguintes pesos:

- Peso 0 – Área carente de atendimento;
- Peso 0,5 – Área parcialmente carente de atendimento; e

---

<sup>4</sup>As áreas não carentes de atendimento podem ser aquelas onde o serviço de varrição é satisfatoriamente prestado ou aquelas que não demandam os serviços (a exemplo de áreas rurais).

- Peso 1 – Área não carente de atendimento<sup>5</sup>.

O indicador **Acesso a ecoponto (E)** está relacionado a implantação de ecopontos, 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 Bom Despacho 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 IASLU 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); e
- Peso 1 – Área não carente de ecoponto(s)<sup>6</sup>.

Para o cálculo final do Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana (IASLU) 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 IASLU varia de 0 a 1 e se refere, respectivamente, à pior e à

<sup>5</sup>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).

<sup>6</sup>As áreas não carentes de ecoponto(s) podem ser aquelas onde os mesmos se apresentam em número satisfatório ou aquelas que não os demandam.

melhor condição de acesso aos serviços em questão. Dessa forma, tem-se a seguinte equação:

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

(Equação 18)

Na Tabela 8.64 são apresentados os índices de acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos bairros/localidades do município de Bom Despacho.

**Tabela 8.64 – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana por Bairro/Localidade de Bom Despacho**

Bairro/Localidade	Acesso					IASLU
	Coleta domiciliar	Coleta seletiva	Varição de vias	Serv. compl.	Ecopontos	
<b>Área Urbana</b>						
Centro	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,600
Alvorada	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Ana Rosa	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,600
Babilônia	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Bairro Jaraguá	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Bela Vista	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Calais	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Chácaras Mirante	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Conjunto Aeroporto	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,600
Conj. Hab. do Sabiá	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Cruz do Monte	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Dom Joaquim	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Esplanada	1,00	1,00	0,50	0,50	0,00	0,775
Gameleira	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Jardim América	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Jardim dos Anjos	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
JK	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Monte Castelo	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
N. S. de Fátima	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
N. S. do Rosário	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Novo Horizonte	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525

Bairro/Localidade	Acesso					IASLU
	Coleta domiciliar	Coleta seletiva	Varição de vias	Serv. compl.	Ecopontos	
Novo São José	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Olegário Maciel	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Ozanam	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Palmeiras	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Realengo	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Santa Ângela	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Santa Efigênia	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Santa Lúcia	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Santa Maria	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Santa Rita	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Santo Agostinho	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
São Francisco	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
São Geraldo	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
São João	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
São José	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,600
São Lucas	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
São Vicente	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,600
Vale do Amanhecer	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Vila Aurora	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Vila Gontijo	1,00	1,00	0,50	0,50	0,00	0,775
Vila Militar	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
Engenho do Ribeiro	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,450
Mato Seco	0,33	0,00	0,00	0,50	0,00	0,182
Demais Áreas Urbanas	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,525
<b>Área Urbana</b>						
Capivari do Macedo	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,300
Capivari do Marçal	0,00	0,00	0,50	1,00	0,50	0,225
Córrego areado	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,300
Extrema	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,300
Garça	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,300
Passagem	0,00	0,00	0,50	1,00	0,50	0,225
Vilaça	0,00	0,00	0,50	1,00	0,50	0,225
Demais Áreas Rurais	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,300

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, na Tabela 8.65 é apresentado o resultado final da hierarquização das áreas de intervenção prioritária considerando o critério de desempate ora mencionado.

**Tabela 8.65 – Hierarquização das áreas de intervenção em Bom Despacho**

Bairro/Localidade	IASLU	População (2015)	Hierarquização
<b>Área Urbana</b>			
Mato Seco	0,182	278	1º
Engenho do Ribeiro	0,450	1389	2º
Demais Áreas Urbanas	0,525	2430	3º
Jardim dos Anjos	0,525	2422	4º
N. S. do Rosário	0,525	1899	5º
Olegário Maciel	0,525	1810	6º
Santa Ângela	0,525	1689	7º
Cruz do Monte	0,525	1438	8º
Conj. Hab. do Sabiá	0,525	1389	9º
Santa Maria	0,525	1379	10º
JK	0,525	1303	11º
N. S. de Fátima	0,525	1181	12º
Vale do Amanhecer	0,525	1094	13º
Calais	0,525	1053	14º
Jardim América	0,525	1038	15º
Novo São José	0,525	978	16º
Santo Agostinho	0,525	912	17º
Santa Lúcia	0,525	815	18º
Dom Joaquim	0,525	779	19º
Novo Horizonte	0,525	729	20º
Vila Aurora	0,525	689	21º
São Lucas	0,525	684	22º

Bairro/Localidade	IASLU	População (2015)	Hierarquização
Vila Militar	0,525	648	23º
Bairro Jaraguá	0,525	633	24º
Santa Rita	0,525	597	25º
Alvorada	0,525	563	26º
São João	0,525	558	27º
Ozanam	0,525	512	28º
Babilônia	0,525	490	29º
Palmeiras	0,525	483	30º
São Geraldo	0,525	429	31º
São Francisco	0,525	274	32º
Monte Castelo	0,525	241	33º
Realengo	0,525	187	34º
Chácaras Mirante	0,525	170	35º
Bela Vista	0,525	131	36º
Gameleira	0,525	126	37º
Santa Efigênia	0,525	118	38º
São José	0,600	2962	39º
Conjunto Aeroporto	0,600	2782	40º
São Vicente	0,600	2167	41º
Centro	0,600	1369	42º
Ana Rosa	0,600	947	43º
Esplanada	0,775	1556	44º
Vila Gontijo	0,775	897	45º
<b>Áreas Rurais</b>			
Capivari do Marçal	0,225	131	1º
Passagem	0,225	124	2º
Vilaça	0,225	56	3º
Demais Áreas Rurais	0,300	2085	4º
Capivari do Macedo	0,300	140	5º
Garça	0,300	93	6º
Córrego areado	0,300	85	7º
Extrema	0,300	52	8º

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



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 ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA**

### **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 Bom Despacho 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 e no distrito Engenho do Ribeiro notam-se problemas no sistema de drenagem, gerando pontos de alagamentos e enxurradas que podem ser agravados 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 Identificações das carências**

As carências do sistema de drenagem urbana do município de Bom Despacho foram apresentadas no Produto 2 - “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, sendo a seguir 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 da cidade, concentrando-se em problemas pontuais e raramente refletindo-se sobre o desenvolvimento de um planejamento preventivo.

### **8.9.2.2 Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo**

Atualmente o Município de Bom Despacho dispõe de Plano Diretor, todavia uma revisão do mesmo deve ser realizada visando principalmente à incorporação da Lei de Parcelamento, Ocupação e uso do Solo.

A mencionada lei é de fundamental importância, pois dentre outras determinações, define o tipo de ocupação e a taxa de permeabilidade de cada zona de adensamento, permitindo ao município ter uma ferramenta de fiscalização sobre os adensamentos urbanos.

### **8.9.2.3 Plano Diretor de Drenagem Urbana**

Conforme já apresentado, o município de Bom Despacho 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.

#### 8.9.2.4 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.

#### 8.9.2.5 Plano de manutenção

Em Bom Despacho 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 Bom Despacho foram identificados os seguintes pontos<sup>7</sup>:

- Ponto 1: Rua Monsenhor Otaviano: Ponto de alagamento e enxurrada;
- Ponto 2: Avenida Hugo M. Gontijo: Ponto de alagamento;
- Ponto 3: Rua Campo Azul: Ponto de enxurrada;
- Ponto 4: Intersecção da Rua São Vicente com a Rua Marechal Floriano Peixoto: Ponto de alagamento;
- Ponto 5: Intersecção da Rua Coronel Tininho com a Rua São Vicente: Ponto de Alagamento;

---

<sup>7</sup> O detalhamento destes pontos está apresentado no Diagnóstico deste PMSB.

- Ponto 6: Rua Dr. José Gonçalves: Ponto de alagamento;
- Ponto 7: Avenida Amazonas: Ponto de enxurrada e alagamento;
- Ponto 8: Avenida Amazonas: Ponto de enxurrada e alagamento;
- Ponto 9: Rua João Pereira: Ponto de enxurrada;
- Ponto 10: Rua da Olaria e Rua do Rosário: Ponto de enxurrada;
- Ponto 11: Rua Juca Rufino: Ponto de alagamento;
- Ponto 12: Avenida Dr. Roberto Queiroz: Ponto de enxurrada;
- Ponto 13: Rua João Amador Pontes: Ponto de enxurrada;
- Ponto 14: Rua do Rosário: Ponto de alagamento;
- Ponto 15: Rua Dr. Roberto Queiroz: Ponto de alagamento;
- Ponto 16: Rua Castro Alves: Ponto de alagamento;
- Ponto 17: Avenida Rio de Janeiro: Ponto de enxurrada;
- Ponto 18: Rua Araçuaí: Ponto de enxurrada;
- Ponto 19: Rua João Pereira: Ponto de enxurrada; e
- Ponto 20: Rua Sete de Setembro.

### 8.9.2.7 Defesa Civil

No município de Bom Despacho não possui Defesa Civil. 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 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 gerais 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; e
- estabelecer medidas de controle dos principais pontos críticos (inundações e/ou alagamentos) localizados no município.

Para consolidar, esses objetivos, serão propostas ações estruturais e não estruturais, as quais são 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; e
- as intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos para jusante.

Execução:



Realização:



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 8.66.

#### **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.

#### **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, exigem 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 Bom Despacho apresenta as seguintes:

Execução:



Realização:



- **LEI COMPLEMENTAR nº 03/2006 Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Bom Despacho**

- Art. 6º Para cumprir sua função social, a propriedade deve atender aos critérios de ocupação e uso do solo, às diretrizes de desenvolvimento do Município no plano territorial e social e a outras exigências previstas em Lei, mediante:

I - aproveitamento socialmente justo e racional do solo;

II - utilização em intensidade compatível com a capacidade de atendimento dos equipamentos e serviços públicos;

III - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis, bem como a proteção, a preservação e a recuperação do meio ambiente e do patrimônio histórico, cultural, paisagístico, artístico, urbanístico e arquitetônico;

IV - utilização compatível com a segurança e a saúde dos usuários e dos vizinhos;

V - plena adequação aos fins a que se destina, sobretudo em se tratando de propriedade pública;

VI - cumprimento das obrigações tributárias e trabalhistas;

VII - utilização compatível com as funções sociais da cidade no caso de propriedade urbana;

VIII - é garantido o direito de propriedade;

IX - a lei não prejudicará o direito adquirido, o ato jurídico perfeito e a coisa julgada;

X - para que haja intervenção do poder público na propriedade privada neste município, terá que ser obedecido o inciso anterior, e

para adequá-la ao interesse social será necessário primeiramente a indenização em moeda corrente pelo valor de mercado.

- Art. 28. São diretrizes da política de saneamento:

(...)

III – implementar um sistema abrangente e eficiente dos resíduos sólidos e de drenagem urbana, de forma a evitar danos à saúde pública, ao meio ambiente e à paisagem urbana e rural;

(...)

- Art. 31. São diretrizes para a política do meio ambiente:

(...)

XI – garantir taxas satisfatórias de permeabilidade do solo no território urbano, conforme Lei de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento;

(...)

- **Lei Orgânica Municipal de Bom Despacho**

- Art. 122 Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando:

(...)

II - a coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde;

(...)

Essas são medidas importantes, no entanto devem ser revisadas e complementadas com objetivo de obter diretrizes efetivas articuladas com a gestão municipal. A

Tabela 8.66 apresenta para cada uma das carências relatadas anteriormente, as respectivas proposições e os horizontes de planejamento correspondentes.

A estimativa prevista de custos para as ações e proposições apresentadas na Tabela 8.66, assim como as fontes de recursos serão apresentados no Produto 4 – “Programa, Projetos e Ações”.

Execução:



Realização:





**Tabela 8.66 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana em Bom Despacho**

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.	i. Gestão desintegrada /Deficiências na estrutura executiva e gerencial do sistema de drenagem	Contratação de Estudo do Modelo de Gestão para o Sistema de Drenagem	■			
	ii. Inexistência de Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo	Elaboração e implantação de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano	■			
	iii. Ausência de Plano Diretor de Drenagem	Contratação do Plano Diretor de Drenagem	■			
	iv. Ausência de Cadastro Técnico do sistema de macro e microdrenagem	Contratação de Cadastramento do Sistema de Captação e Drenagem das Águas Pluviais		■		
	v. Ausência de Plano de Manutenção	Elaboração e Implantação do Plano de Manutenção do sistema de captação e drenagem de águas pluviais		■	■	■
	vi. Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos		■	■	
		Contratação de projetos básicos e executivos		■	■	
		Criação da Lei regulamentadora da Defesa Civil do município.		■		
	vii. Inexistência da Lei de Defesa Civil	Elaboração do Manual de emergências e contingências		■		
		viii. Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Implantação das obras de microdrenagem		■	■

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.9.5 Proposição de indicadores

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

### 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; e
- Registro de incidentes envolvendo microdrenagem.

#### b) Cobertura

- Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas de lobo); e
- 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; e
- Número de pontos de alagamento (extensão (m), área (m<sup>2</sup>), tempo de permanência (horas) e profundidade (m<sup>3</sup>).

#### **d) Gestão**

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

#### **8.9.5.2 Macrodrenagem**

##### **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); e
- Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem.

##### **b) Cobertura**

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

##### **c) Eficiência**

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

#### d) Gestão

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

#### 8.9.5.3 Cálculo do Indicador

Na Tabela 8.67 e Tabela 8.68 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.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.67 – 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)	$2,50 \times \frac{C1}{C2}$	
	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);	$2,50 \times \left(1 - \frac{S1}{S2}\right)$	
	S2	Número de dias com chuva no ano;		
GESTÃO	G1	Número de bocas de lobo limpas	$2,50 \times \left(1 - \frac{G1}{G2}\right)$	
	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 8.68 – 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;	$2,50 \times \frac{C1}{C2}$
	C2	Extensão da rede hídrica do município;	
EFICIÊNCIA	S1	Número de dias com incidentes na rede de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc.)	$2,50 \times \left(1 - \frac{S1}{S2}\right)$
	S2	Número de dias com chuva no ano;	
GESTÃO	G1	Total aplicado na limpeza de córregos/estruturas de macrodrenagem em geral;	$2,50 \times \left(1 - \frac{G1}{G2}\right)$
	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; e
- Pontos críticos que apresentam problemas de drenagem urbana.

Para o município de Bom Despacho, as áreas prioritárias para intervenções no sistema de drenagem se definiram conforme apresentado nas Tabela 8.69 e Tabela 8.70.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.69 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias - Sede**

PONTO CRÍTICO	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
11 Rua Juca Rufino	1º
14 Rua do Rosário	2º
15 Rua Dr. Roberto Queiroz	3º
8 Intersecção da Avenida Amazonas com a Rua José Pessoa Marra	4º
7 Avenida Amazonas	5º
12 Avenida Dr. Roberto Queiroz	6º
1 Rua Monsenhor Otaviano	7º
13 Rua João Amador Pontes	8º
17 Avenida Rio de Janeiro	9º
3 Rua Campo Azul	10º
4 Intersecção da Rua São Vicente com a Rua Marechal Floriano Peixoto	11º
5 Intersecção da Rua Coronel Tininho com a Rua São Vicente	12º
6 Rua Dr. José Gonçalves	13º
10 Rua da Olaria e Rua do Rosário	14º
2 Avenida Hugo M. Gontijo	15º
9 Rua João Pereira	16º
16 Rua Castro Alves	17º
18 Rua Araçuaí	18º
20 Rua Sete de Setembro	19º

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.70 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Engenho do Ribeiro**

PONTO CRÍTICO	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
19 Rua João Pereira	1º

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## **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 Bom Despacho**

##### **a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário**

A prestação dos serviços coletivos de abastecimento de água de Bom Despacho é compartilhada entre a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), a Prefeitura Municipal e Associação Comunitária do Mato Seco (ACMS).

O atendimento no município corresponde a 94,6% da população total do município, segundo os cálculos apresentados no Produto 2 deste PMSB. A COPASA atende a área urbana da Sede e o distrito de Engenho do Ribeiro. A Prefeitura Municipal possui sistemas coletivos de abastecimento consolidados em 06 localidades: Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Garça, Passagem, Vilaça. Já na localidade de Mato Seco, a ACMS é a responsável pela execução dos serviços de abastecimento. Os outros 5,4% da população total do município dependem de soluções individuais.

Foram identificadas deficiências em alguns dos sistemas de abastecimento operados pela Prefeitura Municipal, destacando-se a falta de água na localidade de Garça e elevada salinidade da água na localidade de Capivari do Marçal. Para os sistemas operados pela Prefeitura Municipal não foram identificados controles gerenciais e operacionais, cadastro técnico das redes e ligações de água e monitoramento da água.

De maneira geral, o abastecimento de água no município é bom. Contudo, existem melhorias a serem feitas quanto a atendimento e manutenção nas áreas rurais e a regularização de captações e acordos de cooperação, principalmente no tocante à preservação dos mananciais, que são imprescindíveis para a manutenção da qualidade da água.



Os serviços de esgotamento sanitário também contam com a prestação pela COPASA, Prefeitura Municipal e ACMS, sendo o índice de atendimento a rede coletora de 89,4% da população total do município e o índice de 50,8% são atendidos pelo serviço de tratamento de esgoto. Foram identificados sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos na Sede, operado pela COPASA, no distrito de Engenho do Ribeiro e localidade de Passagem, operados pela Prefeitura Municipal e na localidade de Mato Seco, operado pela ACMS. No total foram identificadas 7 (sete) ETEs, sendo que 5 (cinco) encontram-se em operação, 1 (uma) em construção e 1 (uma) fora de operação devido ao rompimento da rede afluyente.

No município foram identificados 5 (sendo) pontos de lançamento de esgotos in natura, sendo 4 (quatro) na Sede e 1 (um) no distrito de Engenho do Ribeiro. Além disso, nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal e pela ACMS observa-se a ausência de controles gerenciais e operacionais, e de cadastro técnico das redes e ligações de esgotos.

Com base no cenário atual apresentado, existe a necessidade que os prestadores melhorem a qualidade dos serviços nas áreas onde ocorrem as deficiências. Recomenda-se a reestruturação do atual modelo de gestão do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, por parte da Prefeitura e da ACMS, para que estas possam aprimorar o planejamento, a manutenção dos sistemas, estudos de soluções de abastecimento de água e esgotamento sanitário para comunidades isoladas, o tratamento adequado, entre outras atividades pertinentes.

#### **b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Em relação à questão dos resíduos sólidos em Bom Despacho, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são executados pela Prefeitura Municipal, sendo terceirizados os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos (na Sede Municipal) e de serviços de saúde e capina.

A coleta de RSD é realizada com frequência suficiente nos bairros da Sede do município e no distrito de Engenho do Ribeiro. Nas localidades de Capivari do Macedo e Mato Seco, a frequência de coleta é insuficiente. Nas demais áreas do

município a coleta não é realizada, sendo os resíduos descartados de forma incorreta ou queimados.

Em Bom Despacho não há associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis, havendo apenas atividades isoladas. A cooperativa/associação de catadores do município está sendo criada. A Prefeitura Municipal está implantando projeto piloto da coleta seletiva que tem previsão de entrar em operação no segundo semestre de 2014.

A disposição dos resíduos coletados no município é inadequada, sendo dispostos em lixão. Portanto, recomenda-se que a Prefeitura Municipal, diante dos problemas identificados, reestruture a gestão deste segmento de forma a proporcionar melhorias onde as atividades e serviços se encontram deficientes, como a coleta em localidades rurais e disposição final dos resíduos coletados.

Uma alternativa ao manejo de resíduos sólidos em Bom Despacho é o da gestão compartilhada, o qual já vem sendo consubstanciado com municípios vizinhos por meio do Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro Oeste Mineiro (CIAS Centro Oeste), criado no dia 27 de maio de 2014.

O Consórcio tem como objetivo promover o planejamento integrado de Aterro Sanitário de abrangência microrregional; definir a política de investimento para a microrregião; desenvolver política de recursos compatível com a realidade microrregional; prestar assistência técnica e administrativa aos municípios consorciados; desempenhar as atividades de âmbito microrregional; e assegurar a participação das comunidades envolvidas no processo decisório.

As ações do CIAS compreendem a implantação e/ou desenvolvimento das ações básicas e serviços de gerenciamento dos Resíduos Sólidos de abrangência Local, a implantação e/ou desenvolvimento de serviços de apoio à coleta seletiva e o apoio aos municípios integrantes do Consórcio na organização da reciclagem da coleta seletiva.

Cabe ressaltar ainda que a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana (SEDRU) poderá prestar apoio no que tange o consórcio para a disposição dos resíduos sólidos.

### **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 Bom Despacho 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 Bom Despacho 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.

#### **8.10.1.2 Quadro geral da situação institucional de Bom Despacho perante os quatro eixos do saneamento**

Para sintetizar a situação institucional do saneamento no município de Bom Despacho, 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 8.71 é apresentada, de forma sucinta, a situação institucional de Bom Despacho, segundo as informações levantadas no Diagnóstico deste PMSB.

**Tabela 8.71 – Situação institucional atual perante aos eixos do saneamento**

<b>Categoria</b>	<b>Abastecimento de Água</b>	<b>Esgotamento Sanitário</b>	<b>Manejo de Resíduos Sólidos</b>	<b>Drenagem Urbana</b>
<b>Operação</b>	Suficiente	Regular	Regular	Regular
<b>Manutenção</b>	Regular	Regular	Regular	Regular
<b>Fiscalização</b>	Regular	Regular	Regular	Inexistente
<b>Gestão</b>	Regular	Regular	Regular	Inexistente
<b>Planejamento</b>	Regular	Regular	Suficiente	Suficiente
<b>Participação Social</b>	Regular	Regular	Regular	Regular

**Fonte: COBRAPE (2014)**

A COPASA, diferentemente da Prefeitura e da ACMS, 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 suficiente. Por outro lado, foi verificado que existem deficiências quanto à manutenção, desta forma esta categoria foi classificada como regular.

Em relação ao esgoto, apesar de existir coleta de parte do esgoto gerado, o tratamento atualmente é defasado, havendo afastamento e lançamento nos cursos d'água receptores. Dessa forma, a operação, a manutenção e a gestão foram classificadas como regulares. 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, foi identificada a negociação com o CIAS que aponta uma perspectiva positiva para a destinação dos resíduos. Entretanto, é necessário concentrar esforços efetivos na fiscalização, classificada como regular. E no planejamento, classificado como suficiente, mas indica a necessidade de ampliação para outras áreas do município.

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

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**

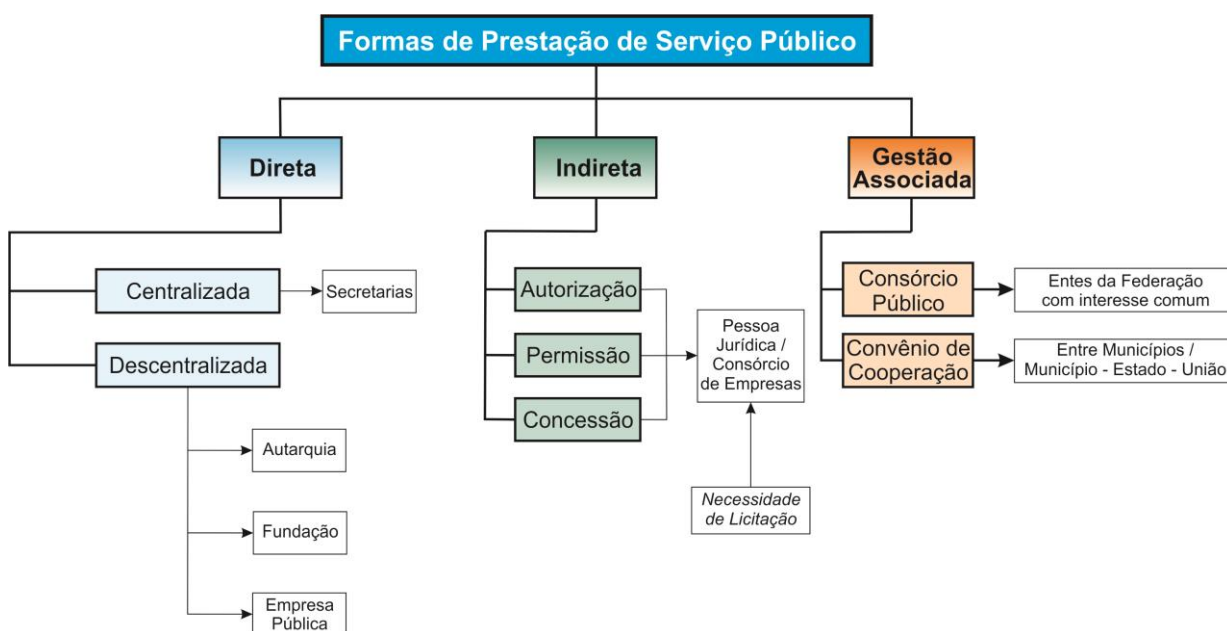
Escolher o modelo de gestão adequado à realidade local é o primeiro passo para organizar os serviços de saneamento básico de um município, constituindo uma entidade destinada a coordenar as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão dos serviços, de tal forma que a prestação 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 8.30 é apresentado um organograma com as principais formas de prestação de serviço público.



**Figura 8.30 – 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, refere-se ao 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

249

Execução:



Realização:



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 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 8.72 são demonstradas as diferenças nos principais aspectos das autarquias e departamentos.

**Tabela 8.72 – Comparação autarquia x departamento**

Aspectos	Departamentos	Autarquias
<b>Criação e extinção</b>	Lei de organização da administração pública	Lei específica
<b>Personalidade jurídica</b>	Direito público	Direito público
<b>Ordenador de despesas</b>	Prefeito municipal	Diretoria da autarquia
<b>Regime jurídico de pessoal</b>	Quadro da prefeitura estatutário ou CLT	Quadro próprio estatutário ou CLT
<b>Autonomia financeira</b>	Nenhuma	Total
<b>Autonomia administrativa</b>	Compartilhada	Total
<b>Prestação de contas</b>	Tribunal de contas da União	Tribunal de contas do Estado
<b>Tributos</b>	Isento	Isento

Fonte: Adaptado de BRASIL(2003)

Execução:



Realização:



## 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 (onze) 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 ser 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 direto 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 Estadual 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 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 munícipes 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 COPASA capta recursos de investidores privados diretamente e é uma das únicas listadas na bolsa de valores oficial do Brasil BM&FBovespa, 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;

256

Execução:



Realização:





- 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 1998, 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 Bom Despacho 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.

Execução:



Realização:



### 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 Bom Despacho:

- 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

259

Execução:



Realização:



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 consequente 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.

#### **8.10.3.4 Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Plano 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 (PLANSAB) leva em consideração essa adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, estabelecendo metas progressivas para curto, médio e longo prazo – 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 8.73.

Execução:



Realização:



Tabela 8.73 – 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 Bom Despacho 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 Bom Despacho, 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 – administrativo 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 Bom Despacho, 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;

Execução:



Realização:





- 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 Bom Despacho, 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 2º. bimestre de 2013, que apresenta Receita Corrente referente ao período de janeiro a outubro (2013) no valor de R\$ 52.006.573,71.

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.

Execução:



Realização:



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 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 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; PLANSAB; 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 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; e
- Desembolso.

Execução:



Realização:





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.

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 Pleitos<sup>8</sup> daquela Secretaria, com vistas à obtenção da autorização de crédito.

---

<sup>8</sup><http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/gfm/manuais/MIP.pdf>

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.

#### **(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 Bom Despacho é elegível às fontes de financiamento da FUNASA para as ações citadas nesse item.

Execução:



Realização:



**(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.

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 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 (PROINVESTES).

**(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 (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 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; e

Execução:



Realização:



- 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 BDMG<sup>9</sup>, 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.

#### **(xi) Financiamentos Externos e a Comissão de Financiamentos Externos (Cofiex)**

As informações que se seguem são baseadas no Manual de Financiamentos Externos (2013)<sup>10</sup> 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.

<sup>9</sup><http://www.bdmg.mg.gov.br/financiamentos/paginas/formulario-municipios.aspx>

<sup>10</sup> [http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a\\_seain/manual\\_financiamento\\_externo.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a_seain/manual_financiamento_externo.pdf)



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.

O pleito deverá ser encaminhado à Secretaria Executiva da Cofiex, 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; e
- 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:

- ✓ 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.

Execução:



Realização:



✓ 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:

Execução:



Realização:



- i. a percepção de que o custo é indevido, exorbitante ou mal aplicado pela prefeitura; e
- 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.

Conforme apresentado no Diagnóstico, no setor de abastecimento de água não é realizada cobrança em alguns locais, por isso, reitera-se a necessidade da instalação de hidrômetros, inclusive em áreas rurais. 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 escoada 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/Bom Despacho, 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 aos sistemas geridos e operados (Capivari do Macedo, Capivari do Marçal, Córrego Areado, Garça, Passagem, Vilaça) e a ser implantado (Extrema) pela Prefeitura Municipal. A falta de corpo técnico especializado, a ausência de regulação dos serviços e a ausência de cobrança pelos serviços prestados nessas localidades são os fatores de maior peso para a operação e manutenção inadequadas desses sistemas, tornando-se imprescindível a definição e a estruturação de um prestador responsável. A realização de cadastro da rede e das ligações de água, instalação de hidrômetros, aplicação da cobrança e implantação de sistema informatizado para acompanhamento dos dados financeiros, gerenciais, comerciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água municipais também permitirá a avaliação permanente e otimização dos serviços prestados. Em relação à produção de água, estima-se que, para todos os sistemas coletivos do município de Bom Despacho, a capacidade instalada será capaz de atender a produção necessária até o ano de final de plano, para o qual este PMSB está sendo elaborado. Para os reservatórios dos sistemas Capivari do Macedo, Capivari do Marçal e Passagem, gerenciados pela Prefeitura Municipal, e o de Mato Seco, gerenciado pela ACMS, foi proposta a ampliação das capacidades instaladas, que se mostraram insuficientes para atender a demanda atual e futura da população desses locais.

Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, o principal problema é a falta de tratamento e o lançamento *in natura* nos cursos d'água de parte dos esgotos coletados na Sede de Bom Despacho, e a situação precária dos sistemas de tratamento do distrito de Engenho do Ribeiro e da localidade de Mato Seco. Dessa forma, as principais proposições relacionam-se a melhoria da infraestrutura dos sistemas de tratamento, ao levantamento do número e situação de fossas rudimentares e fossas sépticas em todo o território municipal e avaliação das soluções de esgotamento mais adequadas para cada localidade onde não há sistemas coletivos implantados; ao planejamento da operação e manutenção

adequadas das soluções individuais e coletivas a serem implantadas nas áreas em que houver viabilidade técnica e econômica para tal; e à implantação de sistema informatizado para acompanhamento dos dados financeiros, gerenciais, comerciais e operacionais dos sistemas de esgotamento sanitário. Neste eixo, problemas institucionais e relativos à gestão dos serviços também foram verificados, como a ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal e na ACMS para gestão e manutenção dos serviços, ausência de regulação e também de cobrança pelos serviços prestados. Dessa forma, foi sugerida a instituição da regulação e da cobrança pelos serviços, além da definição do prestador dos serviços em todo o município, podendo haver concessão para a COPASA, criação e estruturação de uma autarquia municipal (Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE) ou o fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura Municipal para prestação direta dos serviços.

Quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, observou-se que a atual capacidade instalada no município de Bom Despacho para a coleta de RSD atende parcialmente às demandas atuais e futuras da população, sendo necessário ampliar os trabalhos atuais, de modo que a coleta seja universalizada. Em relação aos serviços de varrição, a demanda atual também não é atendida, sendo necessário ampliar o número de funcionários em todo o município e regularizar a disponibilidade de materiais e EPIs, principalmente no distrito de Engenho de Ribeiro e povoados. Para atender as demandas de RCC e RV é preciso disponibilizar equipamento e equipe exclusivos, bem como desenvolver estruturas e procedimentos que possibilitem seu reaproveitamento e reciclagem. Já para os RSS é necessário construir estruturas para armazenamento adequado dos mesmos, realizar um controle do gerenciamento dos prestadores de serviços particulares, principalmente os relacionados à saúde animal, e ainda continuar capacitando 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, bem como dos grandes geradores de resíduos comuns, estabelecendo normas para coleta desse tipo de resíduos em estabelecimentos/empreendimentos comerciais.



Do ponto de vista da drenagem sustentável<sup>11</sup> os estudos e levantamentos realizados em Bom Despacho 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 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.

---

<sup>11</sup> 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 para jusante.

Execução:



Realização:



## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.809:1993**. Manuseio de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

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.

AZEVEDO NETTO, J. M.; ALVAREZ, G. A. **Manual de hidráulica**. 6ª. ed. São Paulo, Ed. Edgard Blücher LTDA. 2 v. 1977. 668 p.

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).

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana**. 2ª. Edição. ABRH. 2011.

BOM DESPACHO. **Lei nº 2.115/2009, de 5 de janeiro de 2009**. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. Disponível em: <<http://www.bomdespacho.mg.gov.br/wp-content/uploads/2010/04/Lei-2115-2009.pdf>>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. Programa de Aceleração do Crescimento 2 – Ano 3: 9º Balanço 2011-2014. Brasília, 2013.

CASTRO, L. M. A.; BAPTISTA, M; B.; NETTO, O. M. C. **Análise Multicritério para a avaliação de sistemas de drenagem urbana – Proposição de indicadores e de sistemática de estudo.** *RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 9, n.4, pp. 05-19, out/dez 2004.

CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P. R. M. **Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana.** 2008.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). **Informações Básicas Operacionais – IBO e Informações Básicas Gerenciais – IBG do município de Bom Despacho-MG.** Localidades/Sistemas: Bom Despacho e Engenho do Ribeiro. 2012 e 2013.

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 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.

\_\_\_\_\_. **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.

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 de julho de 2014.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS DER/MG - Caminhos de Minas: Último Atualização (Qui, 12 de Junho de 2014 11:34) – Diretoria de Infraestrutura Rodoviária. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://www.der.mg.gov.br/component/content/article/1241>>. Acessado em: 15/08/2014.

DUARTE, D. H. S. **Infraestrutura 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](http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos_FinFin_2007/Infra-estrutura_Verde.pdf)>. Acesso em: 07 de julho de 2014.

FREIRE, F. H. M. A. Projeção populacional para pequenas áreas pelo método das componentes demográficas usando estimadores bayesianos espaciais. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Projeção da população municipal: Minas Gerais – 2009-2020**. Minas Gerais, 2009.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA). Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba. **Manual de drenagem urbana. Região Metropolitana de Curitiba- PR**. Versão 1.0. Dezembro 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais Minas Gerais. 27 de Abril de 2013. Disponível em: <[http://www.iof.mg.gov.br/index.php?/economia/economia/Governo-e-EI-Shadday-Brasil-investem-R\\$-53-milhoes-em-usina-de-biocombustivel-em-Pompeu.html](http://www.iof.mg.gov.br/index.php?/economia/economia/Governo-e-EI-Shadday-Brasil-investem-R$-53-milhoes-em-usina-de-biocombustivel-em-Pompeu.html)> . Acessado em: 10/082014.

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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas. **Cartilha de limpeza urbana**. Rio de Janeiro, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da População 2007**. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=310500>>. Acesso em: 18 de maio de 2014.

296

Execução:



Realização:





\_\_\_\_\_. **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: 15 de junho 2014.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010: Agregado por Setores Censitários (documentação de apoio).** Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. 1970, 1980, 1991, 2000, 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 05 de janeiro 2014.

\_\_\_\_\_. Agregado por Setores Censitários (documentação de apoio). Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050, Revisão 2008. Estudos e Pesquisas - Informação Demográfica e Socioeconômica, número 24. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050 – Revisão 2004, Metodologia e Resultados. Diretoria de Pesquisas – DPE. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Densidade demográfica – Bom Despacho.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acessado em: 04 ago. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. PERÚ (INEI): Estimaciones y Proyecciones de Población Urbana y Rural por Sexo y Edades Quinquenales, Según Departamento, 2000-2015. Boletín Especial nº 19. Lima, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos.** Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico**. Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. 2012. 67 p.

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.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2011. 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, P. M.; BAPTISTA, M. B.; BARRAUD, S. **Avaliação multicritério de sistemas de drenagem urbana**. *REGA*, v. 6, n. 1, pp. 31-42, Jan./Jun. 2009.

MOURA, P. M.; BAPTISTA, M. B.; BARRAUD, S. **Metodologia para avaliação de sistemas de infiltração de águas pluviais urbanas – fase de concepção**. *REGA*, v. 7, n. 2, pp. 5-16, jul./dez. 2010.

OHNUMA JÚNIOR, A. A. **Medidas não convencionais de reservação de água e controle da poluição hídrica em lotes domiciliares**. São Carlos, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE CARAGUATATUBA. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. 2013. 174-175p.

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, A. L. L. **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>. Acesso em: 13 de julho de 2014.

UNITED NATIONS ORGANIZATION (UNO). **Manual VIII – Methods for Projections of Urban and Rural Population.** Department of Economic and Social Affairs – Manuals on methods of estimating population. New York, 1975.

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).

Execução:



Realização:



## 11 APÊNDICE

### 11.1 APÊNDICE I – AÇÕES ESTRUTURAIS – TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES

As ações estruturais – tecnologias complementares também podem ser denominadas como medidas estruturais extensivas e 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 11.1 apontam as características principais, funções e efeitos das mesmas.

Execução:



Realização:



**Tabela 11.1 – 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 de SILVEIRA (2002)

Execução:



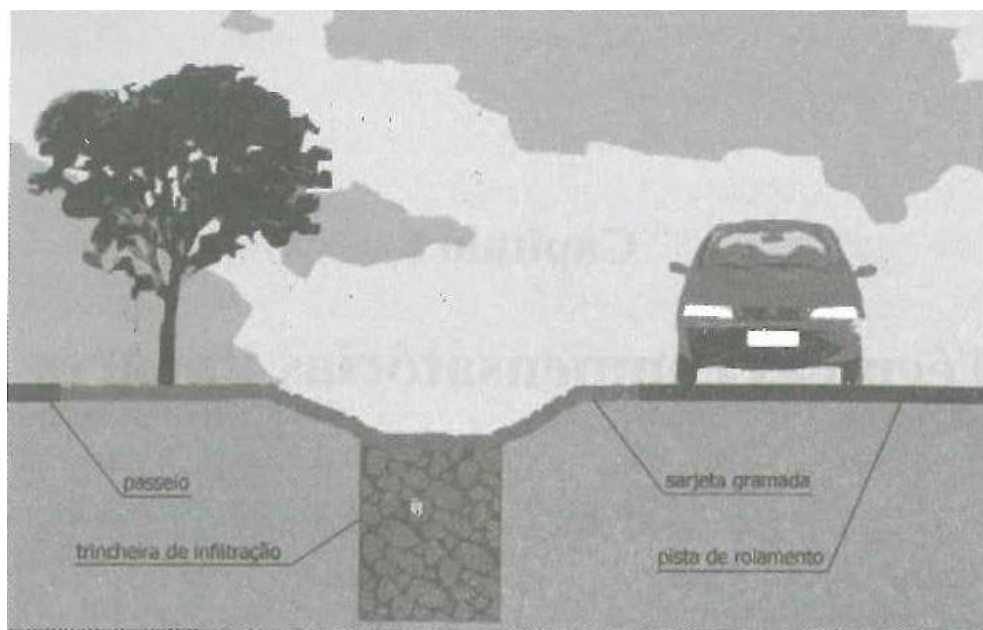
Realização:



Complementando a Tabela 11.1, serão apresentadas a caracterização física de cada medida.

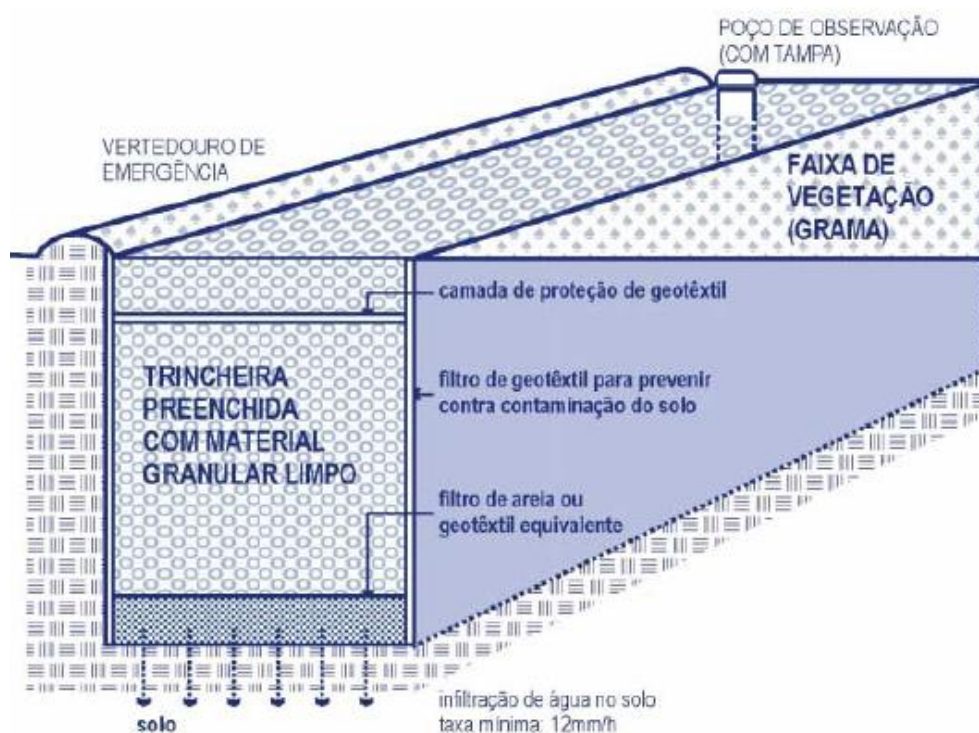
### 11.1.1 Trincheiras

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. A Figura 11.1 e a Figura 11.2 apresentam o esquema de uma trincheira.



**Figura 11.1 – Esquema de trincheira**

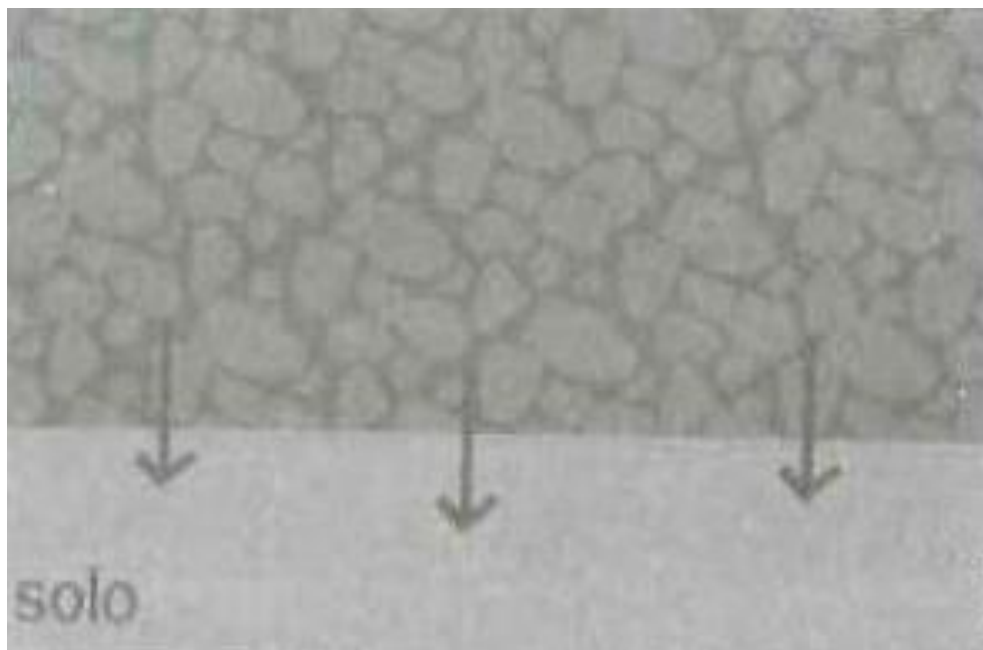
Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)



**Figura 11.2 – Esquema de trincheira**

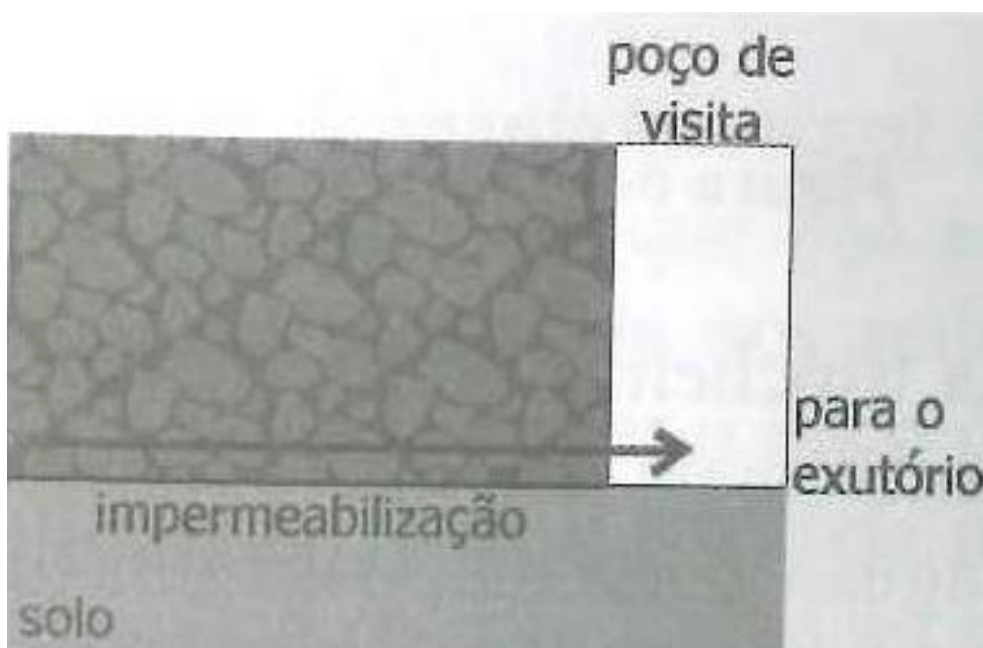
Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

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 (Figura 11.3) ou por meio de um dispositivo de deságue (Figura 11.4).



**Figura 11.3 – Trincheira de infiltração**

Fonte: BAPTISTA et al (2011)



**Figura 11.4 – Trincheira de infiltração com deságue**

Fonte: BAPTISTA et al (2011)



### 11.1.2 Valas

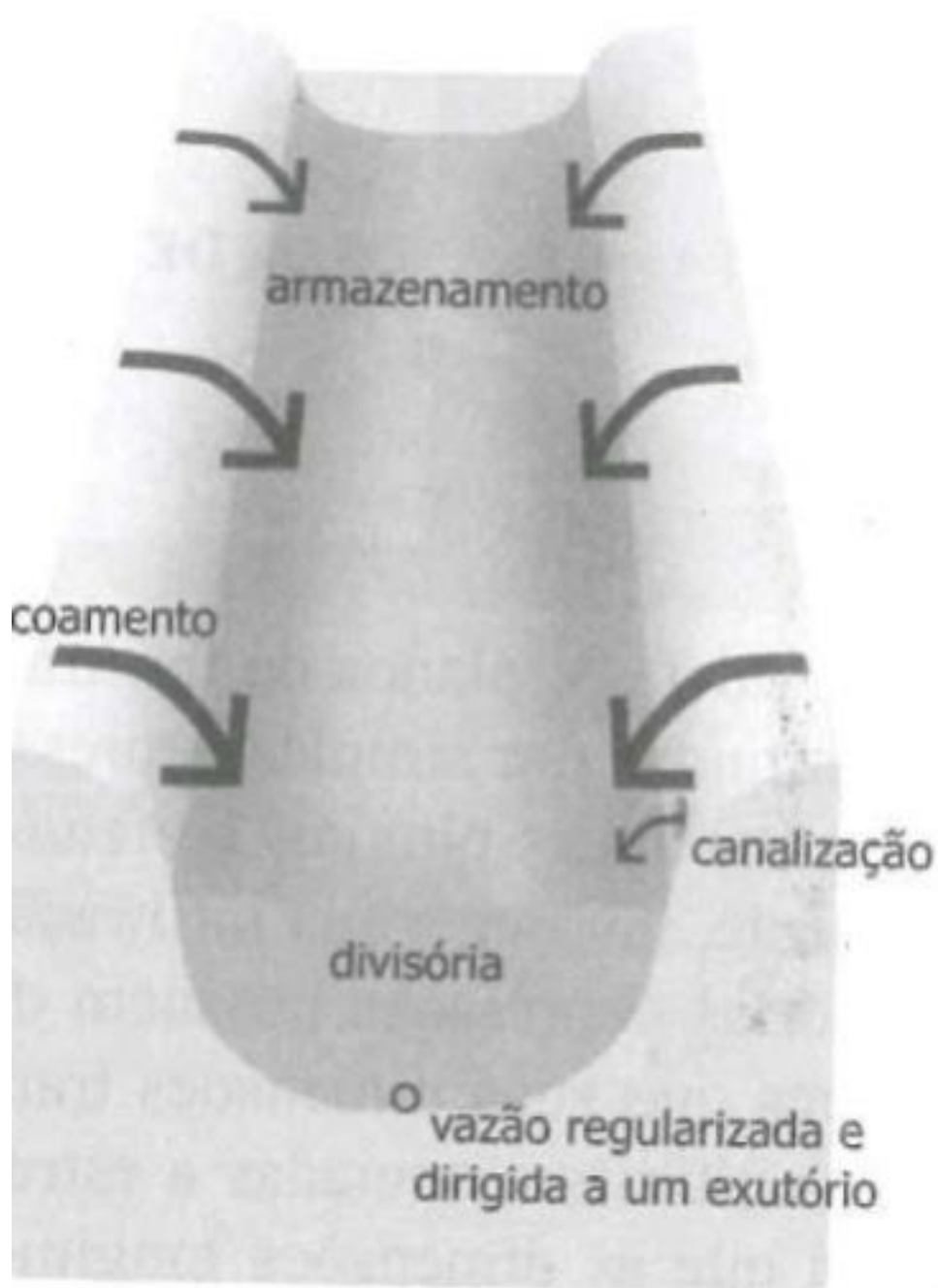
As valas são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e à profundidade) com o objetivo de recolher as águas pluviais e efetuar seu armazenamento temporário e, eventualmente, favorecer sua infiltração.

Dessa forma, o esgotamento das águas pluviais pode ocorrer de duas maneiras: por meio de infiltração no solo local (Figura 11.5) ou por deságue superficial diretamente no corpo receptor, com ou sem dispositivo de controle (Figura 11.6).



**Figura 11.5 – Vala de infiltração**

Fonte: BAPTISTA et al (2011)



**Figura 11.6 – 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 (Figura 11.7), permitindo a reserva temporária das águas pluviais em seu interior, com possibilidades de infiltração.



**Figura 11.7 – 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 11.8) 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 11.9) são muito parecidos com os jardins de chuva; porém, compactados em locais menores.



Figura 11.8 – Esquema de um jardim de chuva

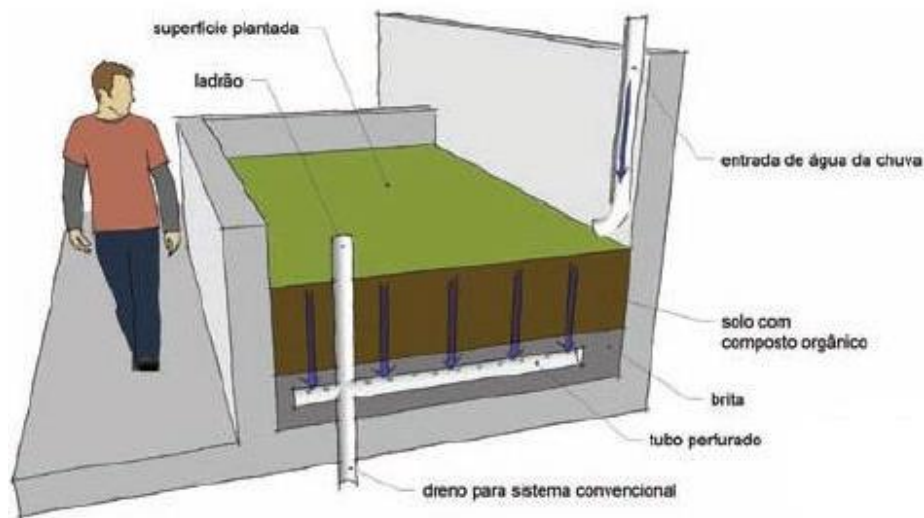
Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)

Execução:



Realização:





**Figura 11.9 – Esquema de um canteiro pluvial**

Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)

### 11.1.5 Biovaleta

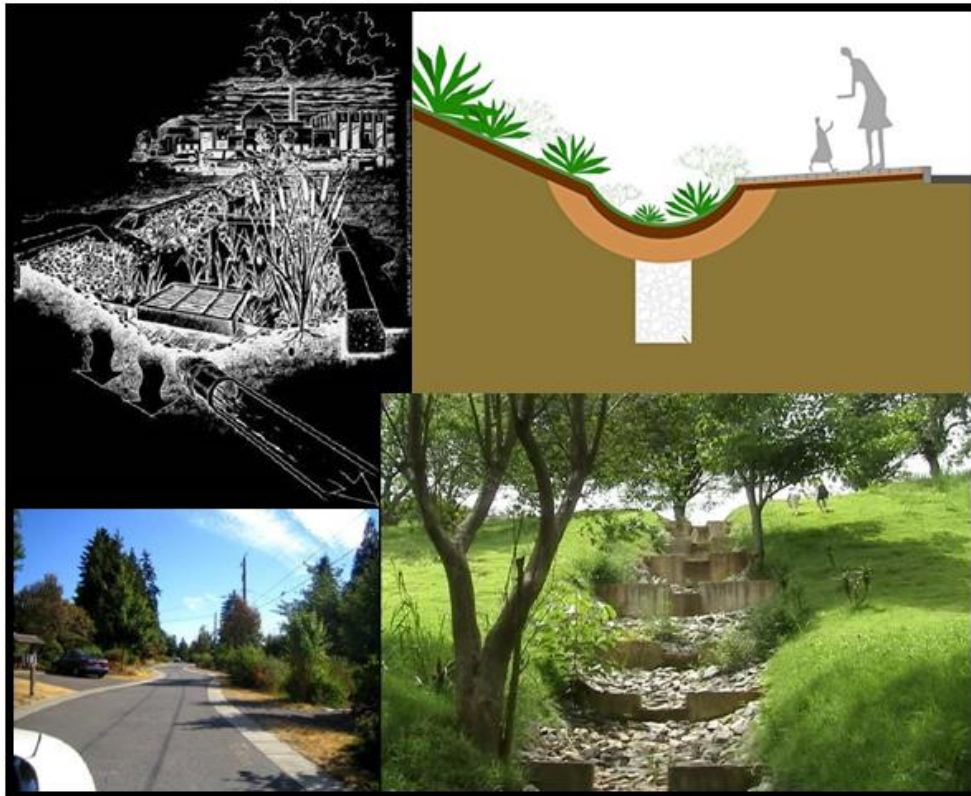
As biovaletas (Figura 11.10) são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e apresentam depressões com vegetação ou barreira artificial.

Execução:



Realização:





**Figura 11.10 – 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 função<sup>12</sup> 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:

<sup>12</sup> Tecnicamente essa função é conhecida como “desconexão” de áreas impermeáveis diretamente conectadas ao sistema de drenagem.

Execução:

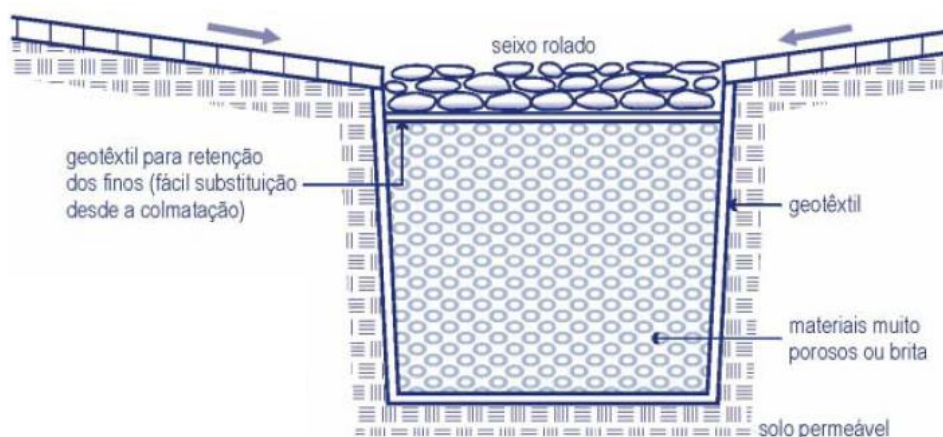


Realização:



### 11.1.6.1 Poços

Os poços são dispositivos pontuais que permitem o escoamento do escoamento superficial para dentro do solo. Construtivamente podem estar estruturados por preenchimento com brita – meio poroso (Figura 11.11) ou por revestimento estrutural, fixando a parede interna e possibilitando o interior vazio.



**Figura 11.11 – Poço de infiltração preenchido com brita**

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (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 11.12 apresenta o esquema comparativo entre um poço de infiltração e um poço de injeção.

Execução:



Realização:





**Figura 11.12 – Poço de infiltração e poço de injeção**

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

### 11.1.6.2 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 na Figura 11.13.

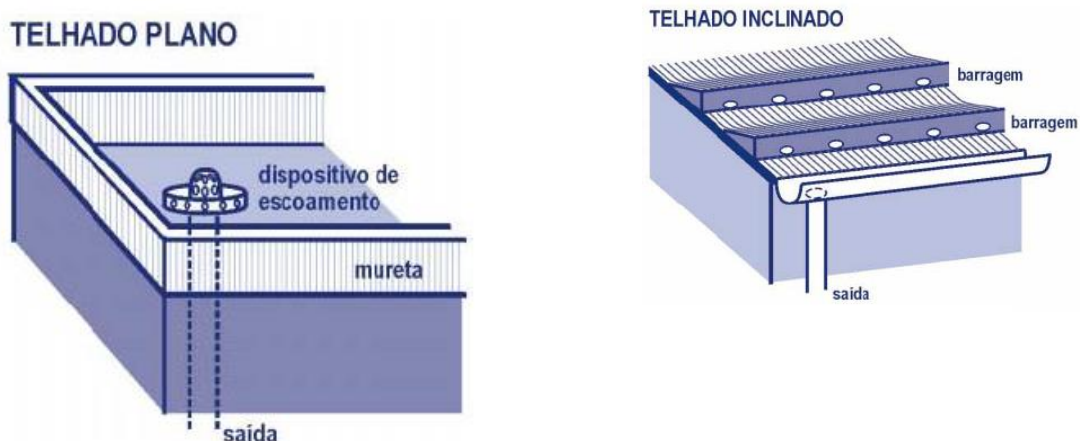
Execução:



Realização:



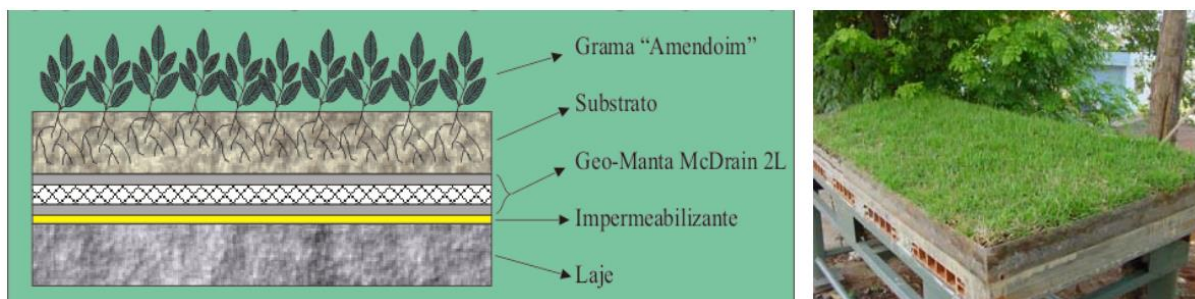




**Figura 11.13 – Telhados reservatórios**

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (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 Figura 11.14..



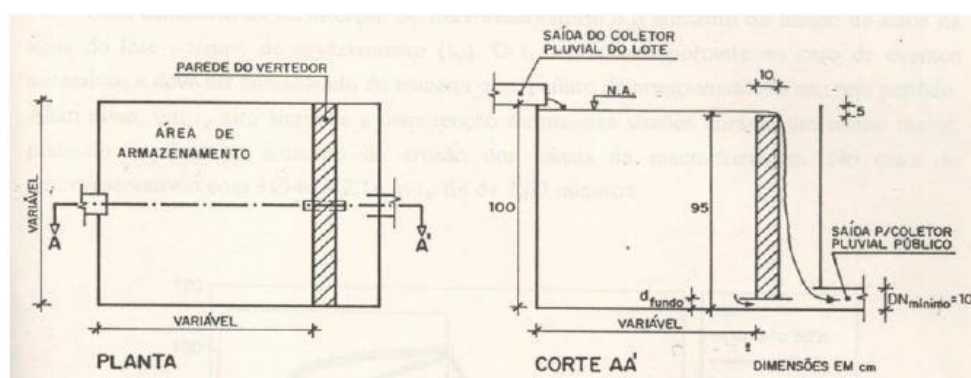
**Figura 11.14 – Telhado Jardim**

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 11.15 apresenta o esquema de um microrreservatório.



**Figura 11.15– 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:

