



Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Baldim

Ato Convocatório nº 006/2013
Contrato nº 012/2013



Associação Educacional de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

Produto 3 | Prognóstico e
Alternativas para
Universalização
Agosto, 2014



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

Elaboração:



Realização:



00	29/08/2014	Minuta de Entrega	COB	ASC	RDA	RDA
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Baldim/MG

R 3

PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO

Elaborado por:
Equipe técnica da COBRAPE

Supervisionado por:
Adriana Sales Cardoso

Aprovado por:
Rafael Decina Arantes

Revisão	Finalidade	Data
00	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

Elaboração: 

Realização: 

Elaboração e Execução

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Responsável Técnico pela Empresa

Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira

Coordenação Geral

Rafael Decina Arantes

Coordenação Executiva

Adriana Sales Cardoso

Coordenação Setorial

Cíntia Ivelise Gomes

Jacqueline Evangelista Fonseca

Jane Cristina Ferreira

Sabrina Kelly Araújo

Sávio Mourão Henrique

Equipe Técnica

Bruno Dutra de Araújo

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

José Maria Martins Dias

Juliana A. Silva Delgado

Lauro Pedro Jacintho Paes

Luis Otavio Kaneioshi Montes Imagiire

Mirelle Santos Lobato

Náthalie R. Fernandes Costa

Pedro Luis N. Souguellis

Priscilla Melleiro Piagentini

Rafaela Priscila Sena do Amaral

Raquel Alfieri Galera

Ricardo Tierno

Rômulo Cajueiro de Melo

Vera Tainá Franco Vidal Mota

Vivian Heller Weiss

Wagner Jorge Nogueira

Elaboração:



Realização:



AGB Peixe Vivo

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral
Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração
Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças
Alberto Simon Schvartzman – Diretor Técnico
Patrícia Sena Coelho – Assessora Técnica
Thiago Batista Campos – Assessor Técnica

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Das Velhas

Diretoria

Marcus Vinícius Polignano – Presidente
Ênio Resende de Souza – Vice-presidente
Valter Vilela – Secretário

Diretoria Ampliada

Marcus Vinicius Polignano – Inst. Guaicuy (Sociedade civil)
Cecília Rute Andrade Silva – CONVIVERDE (Sociedade civil)
Valter Vilela – COPASA (Usuário de água)
Wagner Soares Costa – FIEMG (Usuário de água)
Ênio Resende de Souza – EMATER (Poder Público Estadual)
Matheus Valle de Carvalho Oliveira – ARSAE-MG (Poder Público Estadual)
Lairto Divino de Almeida – Prefeitura Municipal de Jaboticatubas (Poder Público Municipal)
Weber Coutinho – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (Poder Público Municipal)

Prefeitura Municipal

João Antônio da Trindade – Prefeito
Alex Vander de Souza Martins – Vice-Prefeito

Grupo de Trabalho

Cleide de Lima Silva Alves e Cláudia de Castro Rosa – Secretária Municipal de Meio Ambiente
Maurício Rosemberg de Souza e Nilton Corrêa da Silva – Secretária Municipal de
Administração e Fazenda
Nadir Gonçalves Martins – Departamento de Turismo e Cultura
Solange Cordeiro Gonçalves – Secretária Municipal de Educação
Marconi de Freitas e Silva – Divisão de Esportes
João Batista Pinto e Severiano Teodoro Batista Neto – Secretária Municipal de Infraestrutura
Marcos Antônio Henriques e Moacir Eudes de Sena – Câmara Municipal de Baldim
Rosana Maria de Souza e Edna Maria dos Reis – Secretária Municipal de Assistência Social
Marlei Carlos da Silva e Fabrício Félix de Souza – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
(COPASA)
Rodrigo Vicente Rodrigues e Maria de Fátima Ferreira – Secretária Municipal de Saúde
Natália Pacheco Gregório de Almeida – Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA)
Gesner Ferreira Belisário Júnior – Subcomitê do Rio Cipó
Maria Mércia Rodrigues – CBH Rio das Velhas
Patrícia Sena Coelho – AGB Peixe Vivo

Elaboração:



Realização:



APRESENTAÇÃO

O Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio das Velhas, por meio da Deliberação CBH Rio das Velhas nº. 06, de 13 de setembro de 2011, estabeleceu procedimentos e critérios para que Prefeituras e/ou Autarquias Municipais da Bacia do Rio das Velhas apresentassem demandas de planos e projetos de saneamento básico, com vistas à seleção daqueles a serem financiados com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água.

Atendendo ao disposto na Deliberação em questão, a Prefeitura Municipal de Baldim encaminhou ao CBH Rio das Velhas ofício apresentando demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

As discussões na Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle do CBH Rio das Velhas indicaram a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Baldim, assim como os de Funilândia, Jaboticatubas, Santana do Riacho, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica.

A recomendação de contratação integrada dos referidos Planos foi aprovada pelo Plenário do CBH Rio das Velhas, em reunião realizada no dia 29 de junho de 2012. Posteriormente, as Diretorias do CBH Rio das Velhas e da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo) reafirmaram a orientação de contratar, conjuntamente, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos municípios mencionados.

A COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos – venceu o processo licitatório realizado pela AGB Peixe Vivo (Ato Convocatório nº. 06/2013), firmando com a mesma o Contrato nº. 12/2013, referente ao Contrato de Gestão nº. 002/IGAM/2012, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de **Baldim/MG**, Jaboticatubas/MG, Presidente Juscelino/MG, Santana de Pirapama/MG, Santana do Riacho/MG e Funilândia/MG.

Elaboração:



Realização:



Os referidos Planos Municipais de Saneamento Básico têm o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas à universalização do 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 03: Prognóstico e Alternativas para a Universalização – 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.

Elaboração:



Realização:



SUMÁRIO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BALDIM	II
PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO	II
APRESENTAÇÃO	VI
SUMÁRIO	I
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	XIII
1 DADOS DA CONTRATAÇÃO	1
2 INTRODUÇÃO	2
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL	5
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO	7
3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS	7
3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS	12
3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO	13
4 OBJETIVOS	15
5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS	16
6 METODOLOGIA UTILIZADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO	18
7 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	20
7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	20
7.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE BALDIM	21
7.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL	24
7.3.1 <i>Cenários de planejamento</i>	25
7.3.2 <i>Metodologias para a projeção populacional</i>	27
7.3.2.1 Função Linear	28
7.3.2.2 Função Exponencial	29
7.3.2.3 Função Logística	29
7.3.2.4 Tendência de Crescimento Demográfico AiBi	30
7.3.2.5 Componentes Demográficas	31

7.3.3	<i>Projeção populacional tendencial</i>	32
7.3.4	<i>Projeção populacional alternativa</i>	38
7.4	CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	43
7.4.1	<i>Abastecimento de Água</i>	43
7.4.1.1	Metodologia de cálculo	43
7.4.1.2	Demandas no cenário tendencial	53
7.4.1.3	Demandas no cenário alternativo	57
7.4.2	<i>Esgotamento Sanitário</i>	60
7.4.2.1	Metodologia de cálculo	60
7.4.2.2	Demandas no cenário tendencial	65
7.4.2.3	Demandas no cenário alternativo	67
7.4.3	<i>Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	69
7.4.3.1	Metodologia de cálculo	69
7.4.3.2	Demandas nos cenários tendencial e alternativo	69
7.4.4	<i>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	80
7.4.4.1	Metodologia de cálculo	80
7.4.4.2	Análise crítica acerca dos cenários (Atual x Alternativo)	84
7.5	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO	86
7.6	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA	88
7.6.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i>	89
7.6.1.1	Localidades atendidas pela COPASA	89
7.6.1.2	Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal	94
7.6.1.3	Localidades atendidas por Associações de Moradores	110
7.6.1.4	Demais localidades	115
7.6.2	<i>Identificação das carências</i>	116
7.6.3	<i>Objetivos geral e específicos</i>	127
7.6.4	<i>Proposições e metas</i>	128
7.6.5	<i>Proposição de indicadores</i>	135
7.6.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	137
7.7	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..	145
7.7.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i>	146
7.7.1.1	Sede municipal	146
7.7.1.2	Distrito São Vicente	148
7.7.1.3	Distrito Vila Amanda	150
7.7.1.4	Demais povoados urbanos	152
7.7.1.5	Localidades rurais	167
7.7.2	<i>Identificação das carências</i>	169
7.7.3	<i>Objetivos geral e específicos</i>	175
7.7.4	<i>Proposições e metas</i>	176
7.7.5	<i>Proposição de indicadores</i>	179
7.7.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	181

7.8	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	187
7.8.1	<i>Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	187
7.8.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	187
7.8.1.2	Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV).....	194
7.8.1.3	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).....	195
7.8.1.4	Resíduos com Logística Reversa.....	195
7.8.2	<i>Identificação das carências</i>	196
7.8.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos.....	196
7.8.2.2	Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.....	200
7.8.2.3	Resíduos de Serviços de Saúde.....	201
7.8.2.4	Resíduos com Logística Reversa.....	202
7.8.2.5	Institucionais.....	202
7.8.2.6	Sustentabilidade Econômica do Sistema.....	203
7.8.3	<i>Objetivos geral e específicos</i>	205
7.8.4	<i>Proposições e metas</i>	206
7.8.5	<i>Proposição de indicadores</i>	209
7.8.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	212
7.9	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	219
7.9.1	<i>Avaliação das demandas</i>	219
7.9.2	<i>Identificações das carências</i>	219
7.9.2.1	Gestão das bacias de forma desintegrada.....	219
7.9.2.2	Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	220
7.9.2.3	Plano Diretor de Drenagem.....	220
7.9.2.4	Cadastro técnico.....	220
7.9.2.5	Orçamento para obras no setor de drenagem urbana.....	220
7.9.2.6	Plano de manutenção.....	221
7.9.2.7	Pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada.....	221
7.9.2.8	Pontos críticos de inundação.....	222
7.9.3	<i>Objetivos geral e específicos</i>	222
7.9.4	<i>Proposições e metas</i>	223
7.9.4.1	Medidas estruturais.....	223
7.9.4.2	Medidas não estruturais.....	223
7.9.5	<i>Proposição de indicadores</i>	226
7.9.5.1	Microdrenagem.....	226
7.9.5.2	Macro drenagem.....	226
7.9.5.3	Cálculo do indicador.....	227
7.9.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	229
7.10	PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO.	

.....	232
7.10.1 <i>Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão</i>	232
7.10.1.1 Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Baldim	232
7.10.1.2 Quadro geral da situação institucional de Baldim perante os quatro eixos do saneamento.....	237
7.10.1.3 Titularidade dos serviços de saneamento na Região Metropolitana de Belo Horizonte	240
7.10.1.4 Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico	241
7.10.1.5 Regulação e fiscalização dos serviços	249
7.10.2 <i>Formas de financiamento dos serviços de saneamento</i>	250
7.10.3 <i>Outros mecanismos complementares</i>	251
7.10.3.1 Controle social e participação da sociedade	251
7.10.3.2 Efetivação da educação ambiental.....	252
7.10.3.3 Mecanismos para divulgação do PMSB no município	253
7.10.3.4 Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.....	255
7.10.3.5 Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços	263
7.10.3.6 Definição dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB	285
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	286
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	289
10 APÊNDICE	297
10.1 APÊNDICE I – AÇÕES ESTRUTURAIS – TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES	297
10.1.1 <i>Trincheiras</i>	299
10.1.2 <i>Valas</i>	302
10.1.3 <i>Pavimentos</i>	304
10.1.4 <i>Jardim de chuva / Canteiro Pluvial</i>	304
10.1.5 <i>Biovaleta</i>	306
10.1.6 <i>Grade Verde</i>	306
10.1.6.1 Poços.....	307
10.1.6.2 Telhado reservatório.....	308
10.1.7 <i>Microrreservatório</i>	310

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Divisão hidrográfica da bacia do Rio das Velhas	8
Figura 3.2 – UPGRHs de Minas Gerais	9
Figura 6.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico e Alternativas para a Universalização	18
Figura 7.1 – Dinâmica populacional de Baldim – 2000 a 2013	24
Figura 7.2 – Vetores de crescimento e áreas de expansão previstos para o município de Baldim	40
Figura 7.3 – Análise da capacidade atual do sistema x Demanda nos cenários tendencial e alternativo	72
Figura 7.4 – Sub-Bacias elementares objeto de estudo e localização dos pontos críticos	81
Figura 7.5 – Demandas de água para o sistema Baldim Sede no cenário alternativo	91
Figura 7.6 – Demandas de reservação para o sistema Baldim Sede no cenário alternativo.....	91
Figura 7.7 – Demandas de água para o sistema São Vicente no cenário alternativo	93
Figura 7.8 – Demandas de reservação para o sistema São Vicente no cenário alternativo.....	93
Figura 7.9 – Demandas de água para o sistema Botafogo no cenário alternativo	97
Figura 7.10 – Demandas de reservação para o sistema Botafogo no cenário alternativo.....	97
Figura 7.11 – Demandas de água para o sistema Gameleira da Palma no cenário alternativo.....	99
Figura 7.12 – Demandas de reservação para o sistema Gameleira da Palma no cenário alternativo	99
Figura 7.13 – Demandas de água para o sistema Manteiga no cenário alternativo	101
Figura 7.14 – Demandas de reservação para o sistema Manteiga no cenário alternativo.....	101
Figura 7.15 – Demandas de água para o sistema Mucambo no cenário alternativo	103

Figura 7.16 – Demandas de reservação para o sistema Mucambo no cenário alternativo.....	103
Figura 7.17 – Demandas de água para o sistema Sumidouro no cenário alternativo	105
Figura 7.18 – Demandas de reservação para o sistema Sumidouro no cenário alternativo.....	105
Figura 7.19 – Demandas de reservação para o sistema Timóteo no cenário alternativo.....	107
Figura 7.20 – Demandas de água para o sistema Vila Amanda no cenário alternativo	109
Figura 7.21 – Demandas de reservação para o sistema Vila Amanda no cenário alternativo.....	109
Figura 7.22 – Demandas de água para o sistema Alto da Cuia no cenário alternativo	112
Figura 7.23 – Demandas de reservação para o sistema Alto da Cuia no cenário alternativo.....	112
Figura 7.24 – Demandas de água para o sistema Vargem Grande no cenário alternativo.....	114
Figura 7.25 – Demandas de reservação para o sistema Vargem Grande no cenário alternativo.....	114
Figura 7.26 – Demandas de esgotamento sanitário para a Sede de Baldim no cenário alternativo	148
Figura 7.27 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de São Vicente no cenário alternativo	150
Figura 7.28 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de Vila Amanda no cenário alternativo	152
Figura 7.29 – Demandas de esgotamento sanitário para Alto da Cuia no cenário alternativo.....	155
Figura 7.30 – Demandas de esgotamento sanitário para Botafogo no cenário alternativo.....	157
Figura 7.31 – Demandas de esgotamento sanitário para Manteiga no cenário alternativo.....	159

Figura 7.32 – Demandas de esgotamento sanitário para Mucambo no cenário alternativo.....	161
Figura 7.33 – Demandas de esgotamento sanitário para Santa Luzia no cenário alternativo.....	163
Figura 7.34 – Demandas de esgotamento sanitário para Sumidouro no cenário alternativo.....	165
Figura 7.35 – Demandas de esgotamento sanitário para Vargem Grande no cenário alternativo.....	167
Figura 7.36 – Densidade demográfica no município de Baldim	192
Figura 7.37 – Principais Formas de Prestação de Serviço Público	243
Figura 10.1 – Esquema de trincheira	299
Figura 10.2 – Esquema de trincheira	300
Figura 10.3 – Trincheira de infiltração	301
Figura 10.4 – Trincheira de infiltração com deságue.....	301
Figura 10.5 – Vala de infiltração.....	302
Figura 10.6 – Vala de detenção	303
Figura 10.7 – Utilização de pavimento poroso em estacionamento	304
Figura 10.8 – Esquema de um jardim de chuva	305
Figura 10.9 – Esquema de um canteiro pluvial	305
Figura 10.10 – Esquema de biovaleta.....	306
Figura 10.11 – Poço de infiltração preenchido com brita	307
Figura 10.12 – Poço de infiltração e poço de injeção.....	308
Figura 10.13 – Telhados reservatórios.....	309
Figura 10.14 – Telhado Jardim.....	309
Figura 10.15 – Esquema de um microrreservatório	310

LISTA DE TABELAS

Tabela 7.1 – Projeção populacional tendencial para o município de Baldim.....	34
Tabela 7.2 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais do município de Baldim	35
Tabela 7.3 – Cenário tendencial – Projeção populacional para as principais localidades de Baldim (2014-2034).....	37
Tabela 7.4 – Cenário alternativo – Projeção populacional para as principais localidades de Baldim (2014-2034).....	42
Tabela 7.5 – Consumo <i>per capita</i> médio dos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Baldim, para os anos 2011 e 2012.....	44
Tabela 7.6 – Perda física média nos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Baldim, para os anos 2011, 2012 e 2013.....	47
Tabela 7.7 – Capacidade instalada dos mananciais de abastecimento de água de Baldim	48
Tabela 7.8 – Número e capacidade dos reservatórios de água tratada em operação em Baldim	50
Tabela 7.9 – Principais valores adotados para realização do Prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Baldim	52
Tabela 7.10 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Baldim projetada para o cenário tendencial – 2015-2034.....	55
Tabela 7.11 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Baldim projetada para o cenário alternativo – 2015-2034.....	58
Tabela 7.12 – Extensão de rede coletora de esgoto por habitante em Baldim	62
Tabela 7.13 – Principais valores adotados para realização do Prognóstico dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário de Baldim	64
Tabela 7.14 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Baldim projetada para o cenário tendencial – 2015-2034.....	66
Tabela 7.15 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Baldim projetada para o cenário alternativo – 2015-2034.....	68
Tabela 7.16 – Demanda de serviços de coleta de RSU no cenário tendencial – 2015-2034	70
Tabela 7.17 – Demanda de serviços de coleta de RSU no cenário alternativo – 2015-	

2034	71
Tabela 7.18 – Potencial do município de Baldim para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário tendencial – 2015-2034.....	73
Tabela 7.19 – Potencial do município de Baldim para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário alternativo – 2015-2034	74
Tabela 7.20 – Demanda de coleta de RCC e RV no cenário tendencial – 2015-2034	76
Tabela 7.21 – Demanda de coleta de RCC e RV no cenário alternativo – 2015-2034	77
Tabela 7.22 – Demandas nos cenários tendencial e alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória – 2015-2034	79
Tabela 7.23 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS	82
Tabela 7.24 – Parâmetros hidrológicos – Método Racional	83
Tabela 7.25 – Vazões máximas para a situação atual	83
Tabela 7.26 – Vazões máximas para a situação futura.....	84
Tabela 7.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Baldim Sede no cenário alternativo.....	90
Tabela 7.28 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema São Vicente no cenário alternativo	92
Tabela 7.29 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Botafogo no cenário alternativo.....	96
Tabela 7.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Gameleira da Palma no cenário alternativo	98
Tabela 7.31 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Manteiga no cenário alternativo	100
Tabela 7.32 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Mucambo no cenário alternativo	102
Tabela 7.33 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Sumidouro no cenário alternativo.....	104
Tabela 7.34 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Timóteo no cenário alternativo	106
Tabela 7.35 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Vila	

Amanda no cenário alternativo.....	108
Tabela 7.36 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Alto da Cuia no cenário alternativo.....	111
Tabela 7.37 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Vargem Grande no cenário alternativo.....	113
Tabela 7.38 – Avaliação das necessidades de abastecimento de água das demais localidades urbanas e rurais de Baldim no cenário alternativo	115
Tabela 7.39 – Carências identificadas para os sistemas de abastecimento de água de Baldim	125
Tabela 7.40 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água em Baldim	130
Tabela 7.41 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água	136
Tabela 7.42 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em abastecimento de água	139
Tabela 7.43 – Cálculo do indicador de atendimento total para Baldim.....	140
Tabela 7.44 – Informações para avaliação do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade para Baldim.....	141
Tabela 7.45 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento em Baldim	142
Tabela 7.46 – Aplicação do IDA e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Baldim.....	143
Tabela 7.47 – Demandas de esgotamento sanitário para a Sede de Baldim no cenário alternativo	147
Tabela 7.48 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de São Vicente no cenário alternativo	149
Tabela 7.49 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de Vila Amanda no cenário alternativo	151
Tabela 7.50 – Demandas de esgotamento sanitário para Alto da Cuia no cenário alternativo.....	154
Tabela 7.51 – Demandas de esgotamento sanitário para Botafogo no cenário alternativo.....	156
Tabela 7.52 – Demandas de esgotamento sanitário para Manteiga no cenário	

alternativo.....	158
Tabela 7.53 – Demandas de esgotamento sanitário para Mucambo no cenário alternativo.....	160
Tabela 7.54 – Demandas de esgotamento sanitário para Santa Luzia no cenário alternativo.....	162
Tabela 7.55 – Demandas de esgotamento sanitário para Sumidouro no cenário alternativo.....	164
Tabela 7.56 – Demandas de esgotamento sanitário para Vargem Grande no cenário alternativo.....	166
Tabela 7.57 – Avaliação da produção média de esgotos nas áreas rurais de Baldim no cenário alternativo	168
Tabela 7.58 – Carências identificadas para os sistemas de esgotamento sanitário de Baldim	174
Tabela 7.59 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de esgotamento sanitário em Baldim	177
Tabela 7.60 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário	180
Tabela 7.61 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em esgotamento sanitário.....	183
Tabela 7.62 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos para Baldim	184
Tabela 7.63 – Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário em Baldim.....	185
Tabela 7.64 – Frequência atual de coleta	190
Tabela 7.65 – Capacidade de atendimento dos caminhões de acordo com as possíveis frequências de coleta	191
Tabela 7.66 – Carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Baldim.....	204
Tabela 7.67 – Proposições e metas relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	207
Tabela 7.68 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	210
Tabela 7.69 – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana por Localidade de	

Baldim	217
Tabela 7.70 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana	225
Tabela 7.71 – Indicadores dos serviços de microdrenagem	228
Tabela 7.72 – Indicadores dos serviços de macrodrenagem	229
Tabela 7.73 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – Sede	230
Tabela 7.74 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – São Vicente .	230
Tabela 7.75 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – Vila Amanda	231
Tabela 7.76– Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Sumidouro.	231
Tabela 7.77 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Vargem Grande	231
Tabela 7.78 – Situação institucional atual perante aos eixos do saneamento	238
Tabela 7.79 – Comparação – Autarquia X Departamento.....	247
Tabela 7.80 – Metas para saneamento básico – Macrorregião Sudeste	257
Tabela 7.81 – Metas dos programas da Política Metropolitana Integrada de Resíduos Sólidos	260
Tabela 10.1 – Lista de medidas estruturais não convencionais	298

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A – Indicador de atendimento total

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AFD – Agência Francesa de Desenvolvimento

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

Agência RMBH – Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte

AMEV – Associação dos Municípios do Médio Rio das Velhas

ANA – Agência Nacional de Águas

ARSAE-MG – 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 Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

BIs – Bocas de Lobo

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

BNH – Banco Nacional de Habitação

CAF – Corporação Andina de Fomento / Banco de Desenvolvimento da América Latina

CAIXA – Caixa Econômica Federal

Elaboração:



Realização:



xiii

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CBH Rio das Velhas – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CBHSF – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CCFGTS – Conselho Curador do FGTS

CD – Coleta Domiciliar

CEDAG – Empresa de Águas do Estado da Guanabara

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CESB – Companhia Estadual de Saneamento Básico

CF – Constituição Federal

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos

COF – Coordenação-Geral de Operações Financeiras da União

COFIEIX – Comissão de Financiamentos Externos

COMAG – Companhia Mineira de Água e Esgotos

COMARB – Associação dos trabalhadores de Materiais Recicláveis de Baldim

COMASP – Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

Elaboração:



Realização:



xiv

COPANOR – Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

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

CS – Coleta Seletiva

CTPC – Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle

DA – Déficit de atendimento

DAE – Departamento de Água e Esgoto

DAGES – Departamento de Água e Esgotos

DARIN/SNSA – Departamento de Articulação Institucional da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DDCOT/MCidades – Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica do Ministério das Cidades

DE – Déficit de atendimento por coleta de esgotos

DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto

DN – Deliberação Normativa

DOU – Diário Oficial da União

DP – Déficit de potabilidade

DQ – Déficit de eficiência de remoção de DBO

DR – Déficit de regularidade

DT – Déficit de atendimento por tratamento de esgotos

Elaboração:



Realização:



XV

E – Acesso a ecoponto

E – Indicador de atendimento por coleta de esgotos

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ESAG – Empresa de Saneamento da Guanabara

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais

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

FIP – Fundação Israel Pinheiro

FPM – Fundo de Participação dos Municípios

FSESP – Fundação Serviço Especial de Saúde Pública

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

GT-PMSB – Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico

IASLU – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana

IBG – Indicadores Básicos Gerenciais (da COPASA)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Elaboração:



Realização:



xvi

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

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

KfW – Kreditanstalt Für Wiederaufbau

LOA – Lei Orçamentária Anual

MIP – Manual de Instrução de Pleitos

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NI – Não informado

OGU – Orçamento Geral da União

P – Indicador de atendimento aos padrões de potabilidade

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PASEP – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público

PDDI – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte

Elaboração:



Realização:



xvii

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDR – Política de Dinamização Regional

PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PGFN/MF – Procuradoria Geral da Fazenda Nacional do Ministério da Fazenda

PIS – Programa de Integração Social

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMRS – Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPP – Parceria Público-Privada

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

PVs – Poços de Visita

Q – Indicador de eficiência de remoção de DBO

R – Indicador de regularidade

RCC – Resíduos da Construção Civil

ReCESA – Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental

RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento

Elaboração:



Realização:



xviii

RM – Região Metropolitana

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

ROF – Registro de Operação Financeira

RPU – Resíduos de Limpeza Pública

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSI – Resíduos Sólidos Inertes

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

RV – Resíduos Volumosos

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAE – Serviço de Água e Esgoto

SAE – Superintendência de Água e Esgoto

SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná

SC – Serviços Complementares

SCAA – Sistema Coletivo de Abastecimento de Água

SEAIN/MPOG – Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

SEAIN-SIGS – Sistema de Gerenciamento Integrado

SEDE – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico

Elaboração:



Realização:



xix

SEDRU – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

SEFHIDRO – Secretaria Executiva do Fhidro

SEGEM – Secretária Extraordinária de Gestão Metropolitana

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SESP – Serviço Especial de Saúde Pública

SFS – Sistema Financeiro de Saneamento

SICONV – Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

SPE – Sociedade de Propósito Específico

STC – Sistema de Tratamento Coletivo

STF – Supremo Tribunal Federal

STJ – Superior Tribunal de Justiça

STN/MF – Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda

T – Indicador de atendimento por tratamento de esgotos

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

UTC – Usina de Triagem e Compostagem

UTE – Unidade Territorial Estratégica

UTR – Unidade de Tratamento dos Resíduos

Elaboração:



Realização:



XX

VV – Varrição de Vias e Logradouros Públicos

Elaboração: 

Realização:



1 DADOS DA CONTRATAÇÃO

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

Contrato N°. **012/2013**

Assinatura do Contrato em: **26 de novembro de 2013**

Assinatura da Ordem de Serviço em: **26 de novembro de 2013**

Escopo: **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Baldim/MG, Jaboticatubas/MG, Presidente Juscelino/MG, Santana de Pirapama/MG, Santana do Riacho/MG e Funilândia/MG.**

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

Valor global do contrato: **R\$ 1.250.000,00** (um milhão duzentos e cinquenta mil reais).

Elaboração:



Realização:



2 INTRODUÇÃO

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

Os PMSB têm por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território dos municípios e definir o planejamento para o setor, considerando-se o horizonte de 20 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. Devem buscar 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 à população e das condições ambientais.

Visam à garantia de atendimento dos serviços de saneamento básico às populações, norteados 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 dos PMSB deve ocorrer em consonância com as políticas públicas previstas para os municípios e região onde se inserem, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas pelos Planos com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

No caso deste trabalho, a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e Colar

Metropolitano devem ser levadas em consideração nos estudos e levantamentos a serem realizados, uma vez que o município de Baldim se encontra nela inserido. Essa Região se transformou intensa e rapidamente desde a sua criação, tanto em termos de tamanho e extensão quanto em sua natureza e características. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, sua população era de 4.882.978 habitantes, sendo que dos seus trinta e quatro municípios, os maiores percentuais populacionais estão em Belo Horizonte (48,65%), Contagem (12,36%) e Betim (7,73%), e os menores em Taquaraçu de Minas (0,08%), Rio Manso e Nova União (0,11%).

Marcada principalmente por sua expansão e articulação com os municípios industriais a sudoeste e residenciais populares a norte/noroeste nos anos setenta e oitenta, a RMBH teve um grande crescimento em direção ao Eixo Sul a partir dos anos noventa, com a formação de novas centralidades de serviços e expansão de áreas residenciais e atividades mineradoras. Neste século, vê seu Vetor Norte se expandir de forma acelerada em direção a espaços mais distantes, onde disputa até polarizações com outros centros lindeiros, como Sete Lagoas.

Nesse quadro, entende-se a importância dos estudos contidos no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI RMBH), realizado para o Governo do Estado de Minas Gerais (SEDRU, 2011), o qual objetivou a construção de um processo de planejamento metropolitano de forma compartilhada, envolvendo os municípios, o Estado de Minas Gerais, os órgãos federais atuantes e as associações empresariais e populares em processo constante de discussão. Dentre os objetivos do PDDI está o fortalecimento das centralidades da RMBH na execução das ações levantadas – a curto, médio e longo prazos –, refletindo as várias realidades existentes.

Assim, tem-se que o conhecimento de fatores urbanísticos como o comportamento do uso e da ocupação do solo, a disponibilidade de acessos para deslocamentos, as questões relativas aos aspectos físicos, de preservação e proteção do meio natural, as vocações econômicas e as questões sanitárias, dentre outras, são fundamentais para o planejamento das ações do saneamento básico de toda a RMBH.

É dentro desse cenário, portanto, que se insere o Plano Municipal de Saneamento Básico a ser elaborado para o município de Baldim, tendo a perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção desse instrumento de planejamento e gestão.



3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL

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, entre os quais o de coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários, obedecendo às diretrizes federais, instituídas na forma de Lei.

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

Até a primeira metade do século XX, a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, na grande maioria das vezes, era realizada por meio dos departamentos ou serviços municipais de água e esgotos (DAEs e SAEs), 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.

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), da Empresa de Saneamento da Guanabara (ESAG) e da Empresa de Águas do Estado da Guanabara (CEDAG), no Rio de Janeiro, da Companhia Mineira de Água e Esgotos (COMAG) e do Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DEMAE), em Minas Gerais, sendo que este último se limitava ao município de Belo Horizonte.

Instituído em modo experimental pelo Banco Nacional de Habitação 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. Por meio 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, instituída em 2007 pela Lei nº. 11.445, a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços.

3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

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

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

Por sua vez, além da definição conceitual do saneamento básico, a Lei nº. 11.445/2007 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 a Lei Nacional do Saneamento Básico, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu PMSB, abrangendo as quatro áreas do saneamento. O não atendimento ao disposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (IGAM, 2005), esta bacia está localizada, em sua totalidade, na região central do Estado de Minas Gerais, ocupando uma área de 29.173 km², equivalente a quase 60% do território da RMBH e a 4,05% da Bacia do São Francisco (Figura 3.1).

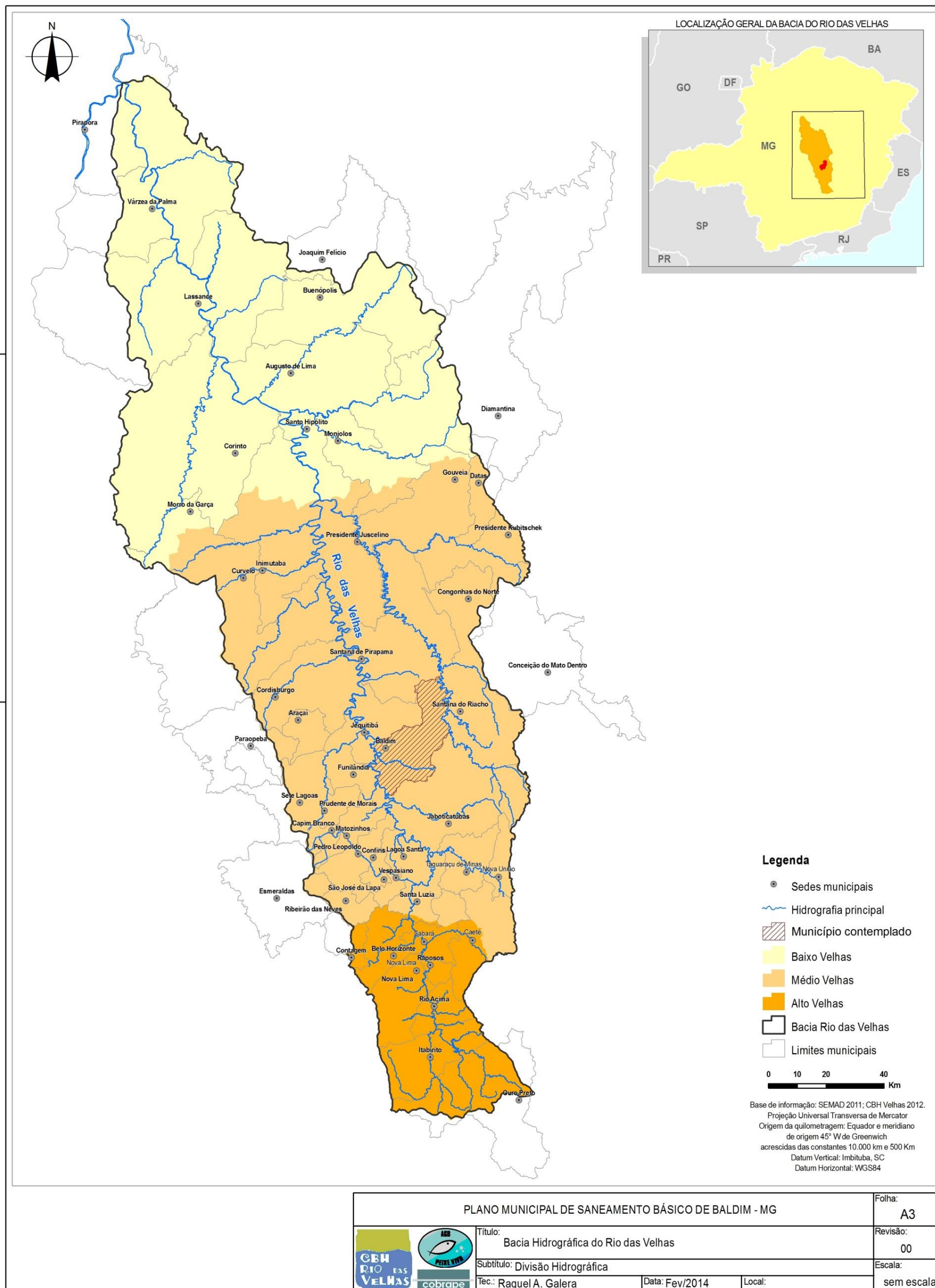


Figura 3.1 – Divisão hidrográfica da bacia do Rio das Velhas

Fonte: IGA; GEOMINAS ADAPTADO; PROJETO MANUELZÃO; CBH RIO DAS VELHAS (2010); IEF; SEMAD (2010)

O Rio das Velhas é o maior afluente da Bacia do São Francisco, com 801 km de extensão. Sua nascente localiza-se dentro do Parque Municipal das Andorinhas, no município de Ouro Preto, e deságua no Rio São Francisco, na Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma.

Conforme a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) n°. 06, de 04 de outubro de 2002, o Estado de Minas Gerais foi dividido em Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH), cabendo à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas a denominação de SF5 (Figura 3.2).



Figura 3.2 – UPGRHs de Minas Gerais

Fonte: IGAM (2014)

A divisão “histórica” dessa bacia (Alto – Médio – Baixo) foi ajustada a partir de atualizações do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas no ano de 2013, nas quais foram estabelecidas as Unidades Territoriais Estratégicas (UTES), consideradas como unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas.

Assim, as UTEs foram agrupadas em um conjunto de unidades com características semelhantes, definindo 04 macrorregiões de planejamento: Alto (compreendendo 07 UTEs), Médio (13 UTEs) e Baixo (03 UTEs). A região intermediária, denominada Médio Rio das Velhas, foi subdividida em Médio – Trecho Alto Rio das Velhas e Médio – Trecho Baixo Rio das Velhas, devido a sua grande extensão e diversidade (ECOPLAN; SKILL, 2013).

Os municípios de Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho estão inseridos no Médio Curso, sendo:

- Baldim: 60% no médio alto e 40% no médio baixo;
- Funilândia e Jaboticatubas: 100% no médio alto;
- Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho: 100% no médio baixo.

A população da bacia, segundo dados do IBGE (2010), era de 4.844.120 habitantes, distribuída pelos 51 municípios cortados pelo Rio das Velhas e seus afluentes. Desse total, 20 municípios fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte, compreendendo 10% do território da bacia e cerca de 77% de toda a sua população e três fazem parte do colar metropolitano.

Por apresentar uma grande concentração de atividades industriais e um avançado processo de urbanização, a RMBH pode ser considerada a área que mais contribui com a degradação das águas do Rio das Velhas.

No ano de 2003, a partir da constatação da necessidade de revitalização do rio em questão, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), por meio do *Projeto Manuelzão*, propôs ao Governo do Estado de Minas Gerais que o mesmo assumisse o compromisso com a chamada *Meta 2010*, tendo por objetivo a recuperação da qualidade das águas do Rio das Velhas – para navegar, pescar e nadar – em sua passagem pela RMBH, até o ano de 2010. A *Meta 2010* foi um dos elementos considerados na elaboração do PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas –

aprovado em 2004, publicado em 2005 e, no momento, em fase de atualização – onde estão definidas inúmeras ações de saneamento e recuperação ambiental para o alcance da melhoria da qualidade das águas da bacia e o retorno da vida aos cursos hídricos. Segundo informações do sítio eletrônico do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), a *Meta 2010* passou a ser um dos projetos estruturadores do Estado, articulando ações com vários parceiros: prefeituras municipais da bacia, CBH Rio das Velhas, COPASA, secretarias de Estado, Organizações Não-Governamentais (ONGs), Projeto Manuelzão/UFMG, comunidades e empresas.

Como continuidade das ações de revitalização propostas pela *Meta 2010*, é lançada a *Meta 2014*, prevendo ações a serem executadas até o ano de 2015. Dentre as medidas previstas tem-se a despoluição da Lagoa da Pampulha, o início da operação da Unidade de Tratamento dos Resíduos (UTR) da Estação de Tratamento de Água (ETA) Bela Fama da COPASA, em Nova Lima, e a ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Arrudas. Nesse contexto, as principais estratégias previstas para a *Meta 2014* são:

- Coleta, interceptação e tratamento (terciário) dos esgotos das Sub-Bacias dos ribeirões Arrudas, Onça, da Mata, Água Suja, Caeté/Sabará e Jequitibá;
- Ações de revitalização dos ribeirões Pampulha, Onça e Arrudas, na RMBH, e margens da calha em todo o curso do Rio das Velhas;
- Ações de preservação ou conservação da Sub-Bacia do Cipó/Paraúna, uma das principais reservas biológicas naturais da bacia do Velhas;
- Ações para reenquadrar o Rio das Velhas como Classe II, na RMBH, sobretudo pela implementação de tratamento terciário com desinfecção, possibilitando a balneabilidade;
- Adequação dos planos diretores municipais à lógica ambiental da gestão por bacias hidrográficas.

No tocante aos resíduos sólidos, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e

Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) vem implementando ações de erradicação de lixões e apoio aos municípios para a adoção de soluções adequadas para tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo informações da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana (SEDRU), atualmente existem aterros sanitários nos municípios de Contagem, Itabirito, Pirapora, Sabará e Sete Lagoas. O aterro sanitário de Sabará é operado por empresa privada e atende, também, por meio de contratos de prestação de serviços, os municípios de Belo Horizonte, Caeté, Capim Branco, Confins, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Rio Acima, São José da Lapa e Santana do Riacho. Os municípios de Funilândia, Jaboticatubas, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, dispõem seus resíduos em “aterros controlados”, no município de **Baldim** a disposição final é feita em lixão.

3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Em 1998, o Decreto Estadual nº. 39.692 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), atualmente composto por 28 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 Rio das Velhas 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”.

Desde sua instituição, destacam-se como atribuições do Comitê, dentre outras, o apoio e atuação direta no processo de enquadramento dos cursos de água do Rio das Velhas, sendo o apoio dado quando o enquadramento era realizado, entre os anos de 1993 e 1998, pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e oficializado por deliberação do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), e atuação direta após a publicação da Lei Estadual nº. 13.199/1999, que estabeleceu como uma das competências dos Comitês o enquadramento dos cursos de água. Outra importante atribuição foi o apoio à elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas (PDRH), em 1999, revisado em 2004 e, no

presente momento, em fase de atualização.

Como forma de viabilizar os planos e projetos que envolvem o saneamento básico na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, o CBH Rio das Velhas publicou, em 13 de setembro de 2011, a Deliberação nº. 06, que estabelece critérios e procedimentos para que os municípios, com áreas contidas na Bacia, possam requisitar recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos para contratação de serviços técnicos para elaboração de seus PMSB.

Dessa forma, a Deliberação mencionada consolidou o arcabouço legal e administrativo que envolve a elaboração dos Planos de Saneamento Básico dos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Por decisão da Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle (CTPC) do CBH Rio das Velhas e respectiva aprovação em plenário, foi indicada a contratação dos serviços para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Funilândia, **Baldim**, Jaboticatubas, Santana do Riacho, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, conjuntamente, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito da bacia hidrográfica.

3.4 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, por solicitação do CBH Rio das Velhas.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia para 07 (sete) Comitês Estaduais mineiros, dos quais o Comitê ao qual está interligado o presente trabalho é o CBH Rio das Velhas, conforme Deliberação CERH-MG n°. 56, de 18 de julho de 2007. Além dos Comitês Estaduais mineiros, a AGB Peixe Vivo foi selecionada para ser a Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Conforme mencionado, a partir da Deliberação n°. 06/2011 e de decisão do CBH Rio das Velhas, a AGB Peixe Vivo 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 **Baldim**, Funilândia, Jaboticatubas, Santana do Riacho, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, 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 das Velhas.

4 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 Baldim, 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.

5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico do município de Baldim 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) nas diretrizes e definições estabelecidas no Plano Diretor Municipal; (iii) no arcabouço legal referente a questões afetas à gestão e regulação dos serviços de saneamento; (iv) em leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos; e (v) em análises e discussões dos empreendimentos previstos que, quando implantados, poderão alterar a dinâmica de crescimento populacional de Baldim.

De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório nº. 06/2013, 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 Baldim como instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Baldim 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 das Velhas;
- O PMSB de Baldim prevendo o planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento;
- O PMSB de Baldim como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Baldim 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 Baldim;
- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural);
- O processo de elaboração do PMSB de Baldim 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 Prognóstico, inclusive com a realização de Conferência Pública;
- Criação de espaços, canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano, com linguagem acessível a todos.

Elaboração:



Realização:



6 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 Baldim 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 6.1.

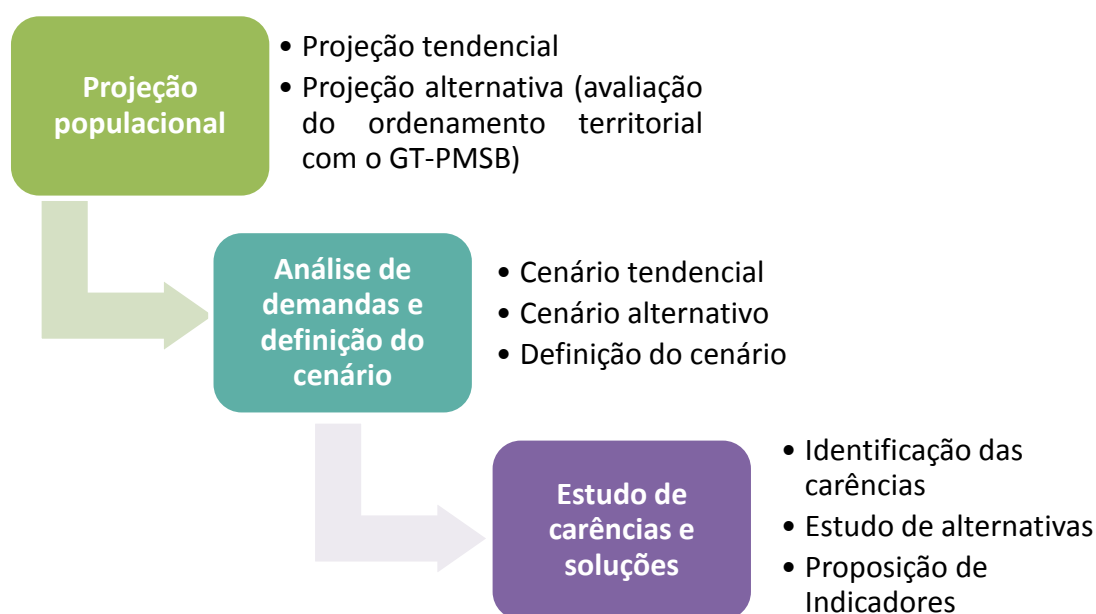


Figura 6.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico e Alternativas para a Universalização

Fonte: COBRAPE (2014)

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 Agência Nacional de Águas (ANA, 2008) 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.

Elaboração:



Realização:



7 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 Baldim 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.

7.1 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 Baldim, baseou-se nas considerações anteriores, conforme se discute no item a seguir.

7.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE BALDIM

A elaboração dos cenários de Demanda dos Serviços de Saneamento foi pautada pelo conhecimento adquirido sobre o território de Baldim durante a realização dos trabalhos para a elaboração do Diagnóstico que compõe o presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Entre as preocupações com relação à expansão populacional do município destaca-se a quantidade significativa de população flutuante que se desloca frequentemente

para o município. Estima-se que este fluxo se intensifique com a implantação do Condomínio Reserva Real no município vizinho de Jaboticatubas, entre outros empreendimentos elencados a seguir.

A presença de populações flutuantes deve ser lida como uma particularidade na dinâmica do uso e ocupação do solo, que deve orientar o planejamento público no sentido de dimensionar adequadamente suas estruturas de saneamento básico, para atender uma população maior do que o número de habitantes permanentes do município, de forma a não prejudicar a quantidade e a qualidade na prestação dos serviços em períodos que concentram grandes fluxos de turistas.

Atualmente, o município de Baldim conta com legislação municipal para o ordenamento territorial, devidamente atualizada, o que permite o controle do uso e da ocupação do solo. Entre os instrumentos legais que orientam a política de uso e ocupação do solo no município de Baldim, destacam-se:

- Lei Complementar nº. 966/2009 – Dispõe sobre a organização, a estrutura orgânica e os procedimentos da Administração do Município de Baldim;
- Projeto de Lei nº. 21/2011 – Delimita perímetro urbano no povoado de Vargem Grande no Município de Baldim;
- Lei nº. 1.044/2011 – Dispõe sobre a modalidade de Loteamentos ou Desmembramentos;
- Lei nº. 1.045/2011 – Dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Baldim;
- Lei Complementar nº. 1.058/2011 – Dispõe sobre o Código de Obras do Município de Baldim;
- Lei Complementar nº. 1.082/2012 – Institui o Plano Diretor do Município de Baldim;
- Lei nº. 1.089/2012 – Declara como Área de Expansão Urbana, para fins de Parcelamento de Solo, parte da Fazenda Capão da Olaria.

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 a facilidade ao acesso da população aos serviços de esgotamento sanitário e 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 de inundação e alagamento.

Apesar de fazer parte dos municípios que integram a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), o município de Baldim possui uma dinâmica distinta de crescimento da população, apresentando taxas negativas de crescimento total e crescimento de apenas 23,54% na taxa de urbanização nas últimas duas décadas, de acordo com dados dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Contudo, a análise da dinâmica de ocupação das áreas urbanas e rurais deve contemplar o fato de que a população rural vem diminuindo rapidamente, enquanto se registra um pequeno crescimento das populações urbanas. Isso ocorre pela ampliação das áreas consideradas urbanas devido à implantação de infraestruturas ou pelo abandono das atividades econômicas agropecuárias e consequente processo migratório.

Conforme análise realizada no Diagnóstico deste PMSB, observou-se que, entre 1991 e 2000, a taxa média de crescimento anual registrada em Baldim foi de -0,31%. Já para o período entre 2000 e 2010 a taxa foi de -0,30%, consequência da diminuição da população rural e aumento pouco acentuado da população urbana, conforme mostra o gráfico apresentado na Figura 7.1. Na figura é apresentada, ainda, a estimativa da população total para o ano de 2013, elaborada pelo IBGE. Para complementar o entendimento da dinâmica de crescimento, é importante considerar que a taxa de urbanização passou de 51,83% em 1991 para 64,03% em 2010.

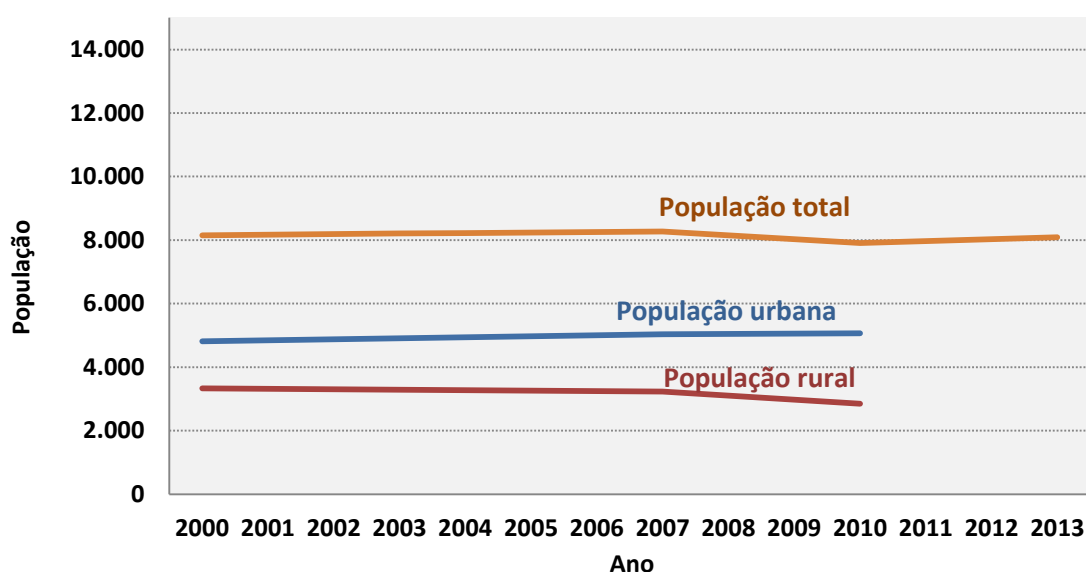


Figura 7.1 – Dinâmica populacional de Baldim – 2000 a 2013

Fonte: IBGE (2000, 2007, 2010 e 2013)

Deve ser considerada a tendência apontada pelo IBGE de recuperação do crescimento da população total, observada na Figura 7.1, impulsionada pelas taxas de urbanização e crescimento da população nessas áreas.

Entre os fatores identificados com potencial de impactar a taxa de crescimento do município, destaca-se o asfaltamento da estrada que liga a Sede municipal com a localidade de Mangabeiras, em Santana do Riacho, unindo o município ao vetor de crescimento norte da RMBH.

A proximidade do município com a RMBH aumenta o potencial de crescimento populacional de Baldim, sobretudo nas áreas urbanas e adjacências. Por outro lado, a estruturação da economia com base na produção agrícola potencializa a permanência das populações atuais nas áreas rurais, contrariando as tendências de decréscimo populacional acentuado.

7.3 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 Baldim 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 demográfica que integra o “Atlas de Abastecimento Urbano de Água das Regiões Metropolitanas”, publicado em 2008, pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2008). O primeiro cenário, ou cenário tendencial, baseia-se na linha de crescimento apontada pela ANA, atualizada com dados do 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 Baldim, incorporando uma análise da dinâmica populacional vigente para a Sede, 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.

7.3.1 Cenários de planejamento

A seguir são discutidas e fixadas as 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 e 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 7.4, 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 sempre 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).

7.3.2 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 comparados 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 populacionais 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.

7.3.2.1 Função Linear

As projeções populacionais realizadas a partir de métodos matemáticos,

Elaboração:



Realização:



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 7.1.

$$P_t = P_{t-1} + (P_{t-1} - P_{t-2}) \quad \text{Equação 7.1}$$

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.

7.3.2.2 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 7.2.

$$P_t = P_i \cdot e^{r \cdot \Delta t} \quad \text{Equação 7.2}$$

Onde:

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

P_i é a população observada no último levantamento censitário;

r é a taxa de crescimento exponencial; e,

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

7.3.2.3 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 7.3.

$$P_t = LI + \frac{LS-LI}{1+e^{-w(t-k)}} \quad \text{Equação 7.3}$$

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.

7.3.2.4 Tendência de Crescimento Demográfico AiBi

Deve-se destacar que a maioria das projeções populacionais realizada por órgãos oficiais, como o IBGE, por exemplo, utilizam em algum momento do processo métodos matemáticos, em especial a tendência de crescimento demográfico AiBi. O método consiste na subdivisão de uma área maior em “n” áreas menores, assegurando-se que, ao final do processo, a soma das populações das áreas menores seja correspondente à população total da área maior. Neste caso a operação matemática pode ser representada pelas Equações 7.4 e 7.5.

$$P_i(t_0) = a_i \cdot P(t_0) + b_i \quad \text{Equação 7.4}$$

$$P_i(t_1) = a_i \cdot P(t_1) + b_i \quad \text{Equação 7.5}$$

Onde:

P_i é a população da área menor;

P é a população da área maior; e.

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

7.3.2.5 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 7.6.

$$P(t+n) = P(t) + B(t,t+n) - D(t,t+n) + I(t,t+n) - E(t,t+n) \quad \text{Equação 7.6}$$

Onde:

$P(t+n)$ é a população no ano $t+n$;

$P(t)$ é a população no ano t ;

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

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

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

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

t é o momento inicial da projeção; e,

n é o intervalo projetado.

Em complemento ao procedimento apresentado outras equações são utilizadas para determinação das populações por idade, taxas de migração, nascimento e óbitos. Na Equação 7.7 é identificada a projeção de homens e mulheres com idade entre 1 e 79 anos ($x = 1, 2, 3, \dots, 79$) e incorpora também o componente migratório.

$$P_{x+1}^{t+1} = P_x^t * S_x^t + M_x^t \quad \text{Equação 7.7}$$

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 7.8.

$$P_{80+} = P_{79+} * S_{79+} + M_{79+} \quad \text{Equação 7.8}$$

A projeção da população com idade menor que 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 7.9.

$$B^t = \sum_{x=15-49} f_x^t * P_x^t(f) \quad \text{Equação 7.9}$$

Onde:

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

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

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

Os nascimentos 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.

7.3.3 Projeção populacional tendencial

A projeção populacional tendencial, como dito anteriormente, foi elaborada com base nos valores da projeção populacional que compõe o Atlas de Abastecimento de

Água para as Regiões Metropolitanas do Brasil da ANA, que abrange o período entre 2000 e 2025 (ANA, 2008). Os cálculos da ANA foram elaborados a partir da projeção populacional apresentada no “Estudo de Atualização do Portfólio dos Eixos Nacionais de Integração de Desenvolvimento, de 2000-2007 para 2004-2011”, de autoria do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, publicado em 2003. Sobre os valores base foram promovidos ajustes de caráter estritamente matemático, destacando-se as seguintes etapas:

- Extrapolação dos resultados para o ano de 2025, mantendo-se as tendências de crescimento;
- Atualização das projeções com os valores obtidos na Contagem Populacional dos Municípios Brasileiros com população inferior a 200.000 habitantes;
- Adoção dos anos de referência 2005, 2015 e 2025, que originalmente eram 2000, 2004, 2007, 2011 e 2020; e,
- Identificação das porcentagens de população urbana até o ano de 2025, a partir da aplicação de uma função logística.

Para a adoção da projeção populacional elaborada pela ANA, ressaltando seu foco no planejamento de estruturas de saneamento, com capacidade de representar os cenários atuais e futuros, abrangendo o período completo de planejamento de 20 anos, foi necessária a realização de alguns ajustes, também, de caráter matemático:

- Primeiramente, foram identificadas as curvas de crescimento populacional para as populações total e urbana 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 ANA 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 (2010), mantendo-se as taxas de

crescimento anteriormente definidas.

Os resultados apresentados na Tabela 7.1 representam os valores atualizados de uma projeção oficial para a população total do município de Baldim, restando determinar as porcentagens de população urbana e rural do município, tendo em vista que a projeção populacional que integra o PMSB tem como finalidade a determinação das demandas atuais e futuras a serem atendidas pelos serviços de saneamento básico em todo o território municipal.

Tabela 7.1 – Projeção populacional tendencial para o município de Baldim

Ano	População total	Ano	População total
2015	8.007	2025	8.217
2016	8.028	2026	8.239
2017	8.048	2027	8.262
2018	8.069	2028	8.284
2019	8.090	2029	8.307
2020	8.111	2030	8.330
2021	8.132	2031	8.353
2022	8.153	2032	8.376
2023	8.174	2033	8.400
2024	8.195	2034	8.423

Fonte: Adaptado de ANA (2008); IBGE (2010)

O valor da população que reside nas áreas urbanas foi obtido através da mesma metodologia aplicada à população total (apresentada anteriormente), sendo a população rural correspondente à diferença entre a população total e urbana. Os valores finais da Projeção Populacional Tendencial, incluindo a separação entre populações urbanas e rurais são apresentadas na Tabela 7.2.

Tabela 7.2 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais do município de Baldim

Ano	População urbana	Porcentagem	População rural	Porcentagem	População total
2015	5.249	65,6%	2.758	34,4%	8.007
2016	5.290	65,9%	2.737	34,1%	8.028
2017	5.332	66,3%	2.716	33,7%	8.048
2018	5.374	66,6%	2.695	33,4%	8.069
2019	5.417	67,0%	2.673	33,0%	8.090
2020	5.460	67,3%	2.651	32,7%	8.111
2021	5.503	67,7%	2.629	32,3%	8.132
2022	5.547	68,0%	2.606	32,0%	8.153
2023	5.591	68,4%	2.584	31,6%	8.174
2024	5.635	68,8%	2.560	31,2%	8.195
2025	5.680	69,1%	2.537	30,9%	8.217
2026	5.727	69,5%	2.513	30,5%	8.239
2027	5.774	69,9%	2.488	30,1%	8.262
2028	5.821	70,3%	2.463	29,7%	8.284
2029	5.869	70,7%	2.437	29,3%	8.307
2030	5.918	71,1%	2.411	28,9%	8.330
2031	5.968	71,4%	2.385	28,6%	8.353
2032	6.018	71,8%	2.358	28,2%	8.376
2033	6.069	72,2%	2.331	27,8%	8.400
2034	6.120	72,7%	2.303	27,3%	8.423

Fonte: COBRAPE (2014)

Com o intuito de proporcionar uma visão da dinâmica populacional projetada, adequada aos trabalhos de dimensionamento das demandas por serviços de saneamento, na Tabela 7.3 é apresentado o Cenário Tendencial de crescimento da

população, subdividido entre as principais localidades de Baldim, para todo o horizonte de planejamento do PMSB (2015-2034). A título de comparação, também foi apresentada a projeção calculada para 2014, ano em que este documento foi elaborado. A classificação das áreas como rurais ou urbanas obedece aos dados do IBGE, compatíveis com as leis municipais vigentes à época da realização do Censo de 2010.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.3 – Cenário tendencial – Projeção populacional para as principais localidades de Baldim (2014-2034)

Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																					
Sede	3.004	3.025	3.049	3.073	3.098	3.122	3.147	3.172	3.197	3.222	3.248	3.274	3.301	3.328	3.355	3.383	3.411	3.440	3.469	3.498	3.528
São Vicente	1.820	1.833	1.847	1.862	1.877	1.892	1.907	1.922	1.937	1.952	1.968	1.983	2.000	2.016	2.033	2.050	2.067	2.084	2.101	2.119	2.137
Vila Amanda	389	392	395	398	401	404	407	411	414	417	420	424	427	431	434	438	442	445	449	453	457
Subtotal urbano	5.213	5.250	5.291	5.333	5.375	5.418	5.461	5.504	5.548	5.592	5.636	5.681	5.728	5.775	5.822	5.871	5.919	5.969	6.019	6.070	6.121
Áreas rurais																					
Botafogo	453	450	447	444	440	437	433	429	426	422	418	414	410	406	402	398	394	389	385	381	376
Manteiga	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	116	115	114	113	112	111	109	108	107
Mucambo	513	510	506	502	498	494	490	486	482	477	473	469	464	460	455	450	445	441	436	431	425
Sumidouro	150	149	148	147	146	145	143	142	141	140	138	137	136	135	133	132	130	129	128	126	125
Alto da Cuia	361	358	356	353	350	347	345	342	339	336	333	330	327	323	320	317	313	310	306	303	299
Vargem Grande	619	615	611	606	601	596	591	586	581	576	571	566	560	555	549	544	538	532	526	520	514
Santa Luzia	19	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	15
Gameleira da Palma	205	203	202	200	199	197	196	194	192	191	189	187	185	184	182	180	178	176	174	172	170
Timóteo	99	99	98	97	97	96	95	94	93	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	83
Demais áreas rurais	227	226	224	222	221	219	217	215	213	211	210	208	206	204	202	199	197	195	193	191	188
Subtotal rural	2.775	2.757	2.736	2.715	2.694	2.672	2.650	2.628	2.605	2.583	2.559	2.536	2.512	2.487	2.462	2.436	2.410	2.384	2.357	2.330	2.302
Total	7.988	8.007	8.028	8.048	8.069	8.090	8.111	8.132	8.153	8.174	8.195	8.217	8.239	8.262	8.284	8.307	8.330	8.353	8.376	8.400	8.423

Fonte: COBRAPE (2014)

7.3.4 Projeção populacional alternativa

O cenário populacional alternativo elaborado para o município de Baldim difere do cenário tendencial, anteriormente exposto, 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 grandes 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, corresponde à projeção populacional elaborada pela ANA (2008), atualizada com dados do IBGE (2010) e adaptada para o horizonte de 20 anos. Contudo, utiliza-se uma distribuição das áreas rurais e urbanas mais atualizada, incorporando leis municipais que alteram o zoneamento urbano, além do reconhecimento de infraestruturas urbanas observadas durante os trabalhos de campo.

Em função de algumas áreas, consideradas rurais no cenário tendencial, terem adquirido caráter urbano, os percentuais de crescimento adotados para a correção dos valores de partida (IBGE, 2010) foram revistos, podendo haver alguma variação quando se observa a população total de 2015 da projeção alternativa em comparação com a tendencial. Ou seja, ao assumir uma determinada região como área urbana, atribui-se a ela uma previsão de crescimento compatível com as demais áreas urbanas.

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 incremental, decorrente da instalação de novos empreendimentos, é aplicada sobre as localidades e regiões potencialmente

impactadas para a obtenção dos valores de crescimento incremental.

No que diz respeito aos projetos, eventos e empreendimentos implantados ou planejados para os próximos anos, que apresentam claro potencial de interferência sobre a dinâmica populacional e de ocupação do solo em Baldim, destacam-se:

- A implantação do Condomínio Reserva Real no município de Jaboticatubas;
- Asfaltamento da estrada que liga Baldim à localidade de Mangabeiras (Santana do Riacho);
- Pressão do Vetor Norte da RMBH, com destaque para a conclusão das obras do Rodoanel.

Contudo, espera-se um crescimento homogêneo decorrente das influências citadas, distribuído em diferentes regiões do município, com maior influência sobre as áreas urbanas e adjacências.

Na Figura 7.2 é apresentada uma análise do território de Baldim 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 adicional de população com relação à projeção tendencial.

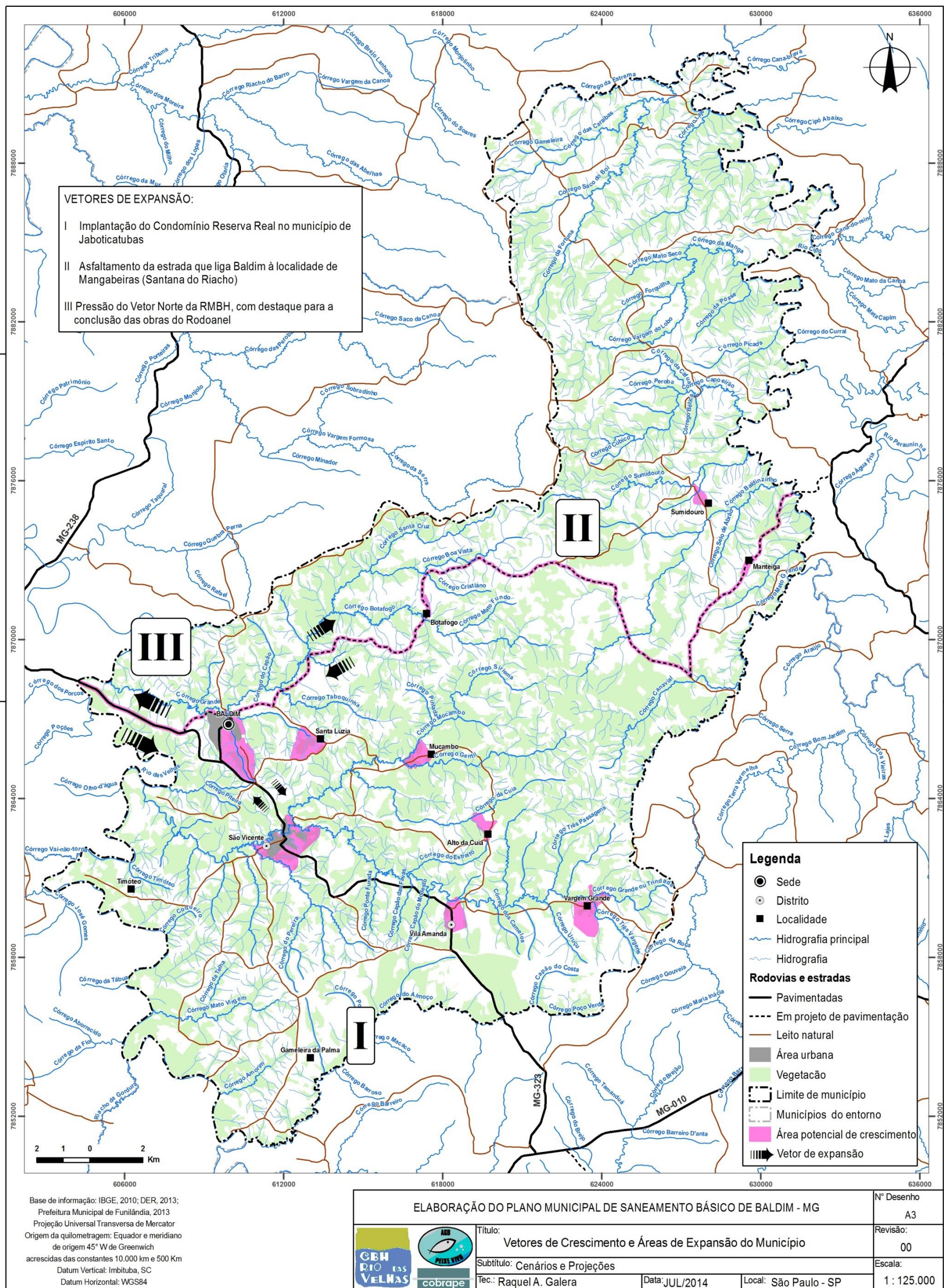


Figura 7.2 – Vetores de crescimento e áreas de expansão previstos para o município de Baldim

Fonte: COBRAPE (2014)

Na Tabela 7.4 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 pelas principais localidades. Pode-se observar que a distribuição da população entre as áreas rurais e urbanas difere da projeção tendencial, pois se adota uma divisão territorial mais atualizada e compatível com a realidade local.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.4 – Cenário alternativo – Projeção populacional para as principais localidades de Baldim (2014-2034)

Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																					
Sede	3.004	3.025	3.214	3.254	3.295	3.336	3.378	3.420	3.463	3.506	3.550	3.594	3.640	3.687	3.735	3.783	3.832	3.881	3.931	3.982	4.033
São Vicente	1.820	1.833	1.856	1.879	1.902	1.926	1.950	1.974	1.999	2.024	2.049	2.075	2.102	2.129	2.156	2.184	2.212	2.241	2.270	2.299	2.329
Vila Amanda	389	392	398	405	412	419	426	433	440	448	455	463	471	479	487	496	504	513	522	531	540
Botafogo	344	347	349	352	355	358	361	363	366	369	372	375	378	381	385	388	391	394	398	401	404
Manteiga	104	105	106	107	108	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123
Mucambo	404	407	410	413	416	420	423	426	430	433	437	440	444	447	451	455	459	462	466	470	474
Sumidouro	150	151	152	154	155	156	157	159	160	161	162	164	165	166	168	169	171	172	173	175	176
Alto da Cuia	186	188	189	191	192	194	195	197	198	200	201	203	205	206	208	210	212	213	215	217	219
Vargem Grande	619	624	629	634	639	644	649	654	659	664	670	675	680	686	692	698	704	709	715	721	727
Santa Luzia	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	22	22
Subtotal urbano	7.039	7.089	7.322	7.407	7.493	7.580	7.667	7.756	7.846	7.937	8.029	8.122	8.220	8.319	8.419	8.521	8.623	8.727	8.833	8.939	9.047
Áreas rurais																					
Gameleira da Palma	205	203	203	202	202	201	200	200	199	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188
Timóteo	99	99	99	98	98	98	97	97	97	96	96	96	95	95	94	94	93	93	92	92	91
Botafogo	109	109	108	108	108	107	107	107	106	106	106	105	105	104	104	103	102	102	101	101	100
Manteiga	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	23	23	23	23	23	22	22
Mucambo	109	109	108	108	108	107	107	107	106	106	106	105	105	104	104	103	102	102	101	101	100
Alto da Cuia	175	173	174	174	174	175	175	175	176	176	176	177	177	177	177	177	177	176	176	176	176
Demais áreas rurais	227	226	224	223	222	220	219	217	216	215	213	212	210	208	207	205	203	201	200	198	196
Subtotal rural	949	943	940	937	935	932	929	927	924	921	919	916	911	907	902	897	892	888	883	879	874
Total	7.988	8.032	8.262	8.344	8.427	8.511	8.596	8.683	8.770	8.858	8.948	9.038	9.131	9.226	9.321	9.418	9.516	9.615	9.716	9.818	9.921

Fonte: COBRAPE (2014)

7.4 CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Com base nas projeções tendencial e alternativa, são calculados os valores correspondentes aos cenários de demanda por serviços de saneamento básico, tendo em vista o pleno atendimento da população do município de Baldim.

Ressalta-se que as análises foram feitas para as populações residentes (fixas) locais, atendidas pelos prestadores dos serviços, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, feriados prolongados e férias, devido à ausência de dados sobre os valores acrescidos.

7.4.1 Abastecimento de Água

7.4.1.1 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 (Sede, São Vicente, Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo, Vila Amanda, Alto da Cuia e Vargem Grande). 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.

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 desse PMSB (Produto 2), o consumo *per capita* médio foi informado para ambos os sistemas gerenciados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) no município (Sede e distrito de São

Vicente), para os anos de 2011 e 2012 e são apresentados na Tabela 7.5. Dessa forma, para as regiões atendidas pela Concessionária foram adotados os valores médios obtidos para cada um dos sistemas.

Tabela 7.5 – Consumo *per capita* médio dos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Baldim, para os anos 2011 e 2012

Ano	Sistema Baldim Sede (L/hab.dia)	Sistema São Vicente (L/hab.dia)
2011 ¹	115,75	108,57
2012 ²	113,24	107,65
Média	114,49	108,11

Notas: ¹Dados referentes ao período de julho a dezembro. ²Dados referentes ao período de janeiro a dezembro.

Fonte: COPASA (2011, 2012)

Para as populações não atendidas pela COPASA, mas que utilizam água dos reservatórios coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal ou pelas Associações de Moradores, não foi possível calcular o consumo *per capita* uma vez que nem todas as ligações são hidrometradas e não há nenhum tipo de controle da vazão total micromedida para cada um dos sistemas. Dessa forma, foi estimado um valor médio, a partir de dados da literatura. Segundo Barros *et al.* (1995), em municípios com população entre 5.000 e 25.000 habitantes, o consumo médio *per capita* para populações providas de ligações domiciliares, varia de 150 a 200 L/hab.dia (média = 175 L/hab.dia). Para von Sperling (2005) esse mesmo indicador pode variar de 100 a 160 L/hab.dia (média = 130 L/hab.dia) para comunidades com populações entre 5.000 e 10.000 habitantes. Já o Atlas das Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2008), adotou o consumo *per capita* de 130 L/hab.dia para municípios com população urbana entre 5.000 e 35.000 habitantes. A partir dessas referências e considerando o consumo exagerado de água, por não haver cobrança, optou-se por trabalhar neste Prognóstico com o consumo médio *per capita* de **150 L/hab.dia** para as populações abastecidas diretamente pela Prefeitura Municipal (**Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vila Amanda**), pelas Associações de Moradores (**Alto da Cuia e Vargem Grande**) e também para aquelas residentes nas

demais áreas urbanas e 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 apresentado 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 horizonte do PMSB) por meio da Equação 7.10.

$$Q = \frac{P \cdot k_1 \cdot q}{86.400} \quad \text{Equação 7.10}$$

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 (p)

Segundo Heller e Pádua (2010), as perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem-se em perdas reais e perdas aparentes, sendo tal distribuição de fundamental importância para a definição e hierarquização das ações de combate às perdas e, também, para a construção de indicadores de desempenho.

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

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

O controle e a diminuição das perdas físicas são convertidos em diminuição de custos de produção e distribuição, uma vez que se reduzem o consumo de energia, produtos químicos e outros. Um trabalho eficiente de redução de perdas físicas permite otimizar as instalações existentes, aumentando a oferta dos serviços, sem a necessidade de expansão do sistema produtor.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Baldim (Produto 2), a COPASA repassou para a equipe técnica da COBRAPE os valores médios das perdas, registrados em 2011, 2012 e 2013, para os sistemas Baldim Sede e São Vicente. Dessa forma, para as regiões atendidas pela Concessionária foram adotados os valores médios obtidos para cada um desses sistemas apresentados na Tabela 7.6.

Tabela 7.6 – Perda física média nos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Baldim, para os anos 2011, 2012 e 2013

Ano	Sistema Baldim Sede (%)	Sistema São Vicente (%)
2011 ¹	34,1%	29,4%
2012 ²	36,8%	34,3%
2013 ³	41,7%	35,0%
Média	37,5%	32,9%

Notas: ¹Dados referentes ao período de julho a dezembro. ²Dados referentes ao período de janeiro a dezembro. ³Dados referentes ao período de janeiro a junho.

Fonte: COPASA (2011, 2012, 2013)

Para os sistemas da Prefeitura Municipal (**Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vila Amanda**) e das Associações de Moradores (**Alto da Cuia e Vargem Grande**), devido à ausência de controle das vazões totais macro e micromedidas em cada um dos sistemas, adotou-se o valor de **40%**, definido pelo Atlas das Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, para municípios com população urbana entre 5.000 e 35.000 habitantes (ANA, 2008).

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 Baldim, apenas as captações subterrâneas dos sistemas Baldim Sede e São Vicente, operadas pela COPASA, são outorgadas ($Q_{outorgada} = 8,0 \text{ L/s}$, $6,0 \text{ L/s}$ e $9,5$

L/s para os poços E-02 Baldim, C-01 e E-02 São Vicente, 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 para qual esse sistema foi projetado para receber, de tal forma que o tratamento ocorra com a eficiência necessária. Apesar de os sistemas da COPASA passarem por tratamento simplificado (cloração e fluoretação), não é possível avaliar a capacidade instalada dos sistemas, pois o tratamento é realizado nas adutoras de água bruta dos poços artesianos, tanto na Sede quanto em São Vicente. Assim também ocorre para os sistemas operados pelas Associações de Moradores, em que a desinfecção da água ocorre nas adutoras de água bruta de alguns poços em Alto da Cuia e Vargem Grande. Dessa forma, para avaliar a capacidade instalada dos sistemas operados pela COPASA, pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores, considerou-se a vazão das bombas dos poços artesianos, assim, na Tabela 7.7 são apresentados os valores considerados neste Prognóstico.

Tabela 7.7 – Capacidade instalada dos mananciais de abastecimento de água de Baldim

Localidade	Prestador do serviço	Manancial	Capacidade instalada considerada (L/s)	
			Parcial	Total
Sede	COPASA	Poço artesiano E-02 Baldim	9,0	16,0
		Poço artesiano C-01	7,0	
São Vicente	COPASA	Poço artesiano E-02 São Vicente	9,0	9,0
Botafogo	Prefeitura Municipal	Poço artesiano de Botafogo	1,7	1,7
Gameleira da Palma	Prefeitura Municipal	Poço artesiano de Gameleira da Palma	1,0	1,0
Manteiga	Prefeitura Municipal	Poço artesiano de Manteiga	1,1	1,1
Mucambo	Prefeitura Municipal	Poço artesiano 1 de Mucambo (Batuta)	1,9	2,8
		Poço artesiano 2 de Mucambo	0,8	

Localidade	Prestador do serviço	Manancial	Capacidade instalada considerada (L/s)	
			Parcial	Total
Sumidouro	Prefeitura Municipal	Poço artesiano de Sumidouro	2,8	2,8
Timóteo	Prefeitura Municipal	Poço artesiano de Timóteo	NI	NI
Vila Amanda	Prefeitura Municipal	Poço artesiano de Vila Amanda	3,3	3,3
Alto da Cuia	ASDECAC	Poço artesiano 1 de Alto da Cuia	0,5	1,4
		Poço artesiano 2 de Alto da Cuia	0,9	
Vargem Grande	AMVAGER	Poço artesiano 1 de Vargem Grande (Três Passagens)	2,2	6,8
		Poço artesiano 2 de Vargem Grande (Centro)	2,4	
		Poço artesiano 3 de Vargem Grande (Penha)	2,2	

Legenda: AMVAGER: Associação de Moradores de Vargem Grande e Região; ASDECAC: Associação de Desenvolvimento Comunitário do Alto da Cuia.

Fonte: COBRAPE (2014)

Ressalta-se que em São Vicente um novo poço artesiano, de vazão equivalente a 8,0 L/s, foi perfurado, mas até o momento de elaboração deste documento (agosto de 2014) o mesmo ainda não estava operando. Em Alto da Cuia também está prevista a instalação de mais um poço artesiano (que também atenderá a comunidade de Vargem Grande), que até então não havia sido perfurado.

g) Avaliação do saldo ou déficit de água

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

h) Avaliação do volume de reserva disponível e necessário

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico (Produto 2), em Baldim

existem 17 reservatórios operando, totalizando um volume de reservação disponível de 735 m³. Na Tabela 7.8 são apresentadas essas informações por sistema de abastecimento de água e prestador.

Tabela 7.8 – Número e capacidade dos reservatórios de água tratada em operação em Baldim

Prestador responsável	Sistema de abastecimento de água	Quantidade de reservatórios em operação (un.)	Capacidade total dos reservatórios (m ³)
COPASA	Baldim Sede	2	110
	São Vicente	1	240
Total COPASA		3	350
Prefeitura Municipal	Botafogo	2	40
	Gameleira da Palma	1	10
	Manteiga	1	10
	Mucambo	1	85
	Sumidouro	1	80
	Timóteo	1	10
	Vila Amanda	1	50
Total Prefeitura Municipal		8	285
Associação de Moradores	Alto da Cuia	1	10
	Vargem Grande	5	90
Total Associações de Moradores		6	100
Total Baldim		17	735

Fonte: COBRAPE (2014)

Ainda serão instalados mais três reservatórios em Baldim: dois em Alto da Cuia (sendo que um atenderá também à comunidade de Vargem Grande), cujas capacidades não foram informadas; e um em Vargem Grande, cuja capacidade será de 10 m³. Dessa forma, a capacidade de reservação aumentará, no mínimo, 1,36%,

passando a ser de 745 m³.

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

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

Na Tabela 7.9 foram sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.9 – Principais valores adotados para realização do Prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Baldim

SCAA/Localidade	Prestador do serviço	População total em 2014 (hab.)	Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Perdas físicas no SCAA (%)	Capacidade instalada (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)
Sede	COPASA	3.004	114,5	37,5	16,0	110
São Vicente	COPASA	1820	108,1	32,9	9,0	240
Botafogo	Prefeitura Municipal	453	150,0	40,0	1,7	40
Gameleira da Palma	Prefeitura Municipal	205	150,0	40,0	1,0	10
Manteiga	Prefeitura Municipal	129	150,0	40,0	1,1	10
Mucambo	Prefeitura Municipal	513	150,0	40,0	2,8	85
Sumidouro	Prefeitura Municipal	150	150,0	40,0	2,8	80
Timóteo	Prefeitura Municipal	99	150,0	40,0	NI	10
Vila Amanda	Prefeitura Municipal	389	150,0	40,0	3,3	50
Alto da Cuia	Associação de Moradores	361	150,0	40,0	1,4	10
Vargem Grande	Associação de Moradores	619	150,0	40,0	6,8	90
Demais áreas urbanas	-	19	150,0	-	-	-
Demais áreas rurais	-	227	150,0	-	-	-

Legenda: NI: Não informado; SCAA: Sistema Coletivo de Abastecimento de Água.

Fonte: COBRAPE (2014)

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 Baldim há diferentes 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 daqueles operados por Associações de Moradores. Neste momento, não foram contabilizadas as populações residentes nas localidades rurais dispersas e na localidade de Santa Luzia¹, 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 7.6.1.4.

Além disso, para uma análise mais acurada, é preciso comparar a produção necessária e a capacidade instalada de cada um dos sistemas isoladamente. Tal avaliação será apresentada adiante nos itens 7.6.1.1, 7.6.1.2 e 7.6.1.3.

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.

7.4.1.2 Demandas no cenário tendencial

Na Tabela 7.10 são contemplados os valores de demanda de água para a população de Baldim 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).

¹ Única localidade urbana em Baldim, de acordo com definição do Plano Diretor Municipal, que não possui sistemas coletivos de abastecimento de água.

Em relação à produção de água necessária, observa-se que as atuais capacidades instaladas tanto para os sistemas da COPASA, quanto para os sistemas da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores 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.

Para os sistemas da COPASA, observa-se, também, que a disponibilidade hídrica é suficiente para atender as demandas das populações da Sede e de São Vicente até o fim de plano. Isso significa que a captação poderá continuar ocorrendo nos poços Chiquito, Dondoia e Eucalipto, uma vez que a soma das vazões outorgadas (23,5 L/s) é inferior à produção necessária até o ano de 2034 (13,76 L/s).

Já para os sistemas da Prefeitura e das Associações de Moradores não foi possível avaliar a disponibilidade hídrica uma vez que as captações não são outorgadas, porém, como os dados estão agregados, essa análise só será realizada quando da avaliação de cada sistema, no item 7.6.1.

Já em relação ao volume de reservação necessário, observa-se déficit para os sistemas da COPASA, a partir do ano 2019, ou seja, em médio prazo. O déficit pode chegar a 46 m³ em 2034, se não for realizada nenhuma medida para evitar tal questão. Para os sistemas operados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores, não se observa déficit de reservação até o fim do horizonte do Plano.

Como apresentado, análises mais detalhadas, de cada sistema separado, serão discutidas no item 7.6.1.

Tabela 7.10 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Baldim projetada para o cenário tendencial – 2015-2034

Ano	Região	População atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada ¹ (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário ² (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	Atendida pela COPASA	4.858	7,56	4,24	11,80	25,00	13,20	340	350	10
	Atendida pela Prefeitura	1.931	4,02	2,68	6,71	14,60	8,24	193	285	92
	Atendida pelas Associações de Moradores	974	2,03	1,35	3,38	8,20	4,82	97	100	3
	Total	7.763	13,61	8,27	21,88	47,80	26,26	630	735,00	105
2016	Atendida pela COPASA	4.897	7,62	4,27	11,89	25,00	13,11	342	350	8
	Atendida pela Prefeitura	1.923	4,01	2,67	6,68	14,60	8,27	192	285	93
	Atendida pelas Associações de Moradores	966	2,01	1,34	3,36	8,20	4,84	97	100	3
	Total	7.785	13,64	8,28	21,92	47,80	26,22	631	735,00	104
2017	Atendida pela COPASA	4.935	7,68	4,30	11,99	25,00	13,01	345	350	5
	Atendida pela Prefeitura	1.914	3,99	2,66	6,65	14,60	8,29	191	285	94
	Atendida pelas Associações de Moradores	959	2,00	1,33	3,33	8,20	4,87	96	100	4
	Total	7.808	13,67	8,29	21,96	47,80	26,18	632	735,00	103
2018	Atendida pela COPASA	4.974	7,74	4,34	12,08	25,00	12,92	348	350	2
	Atendida pela Prefeitura	1.905	3,97	2,65	6,61	14,60	8,32	191	285	94
	Atendida pelas Associações de Moradores	951	1,98	1,32	3,30	8,20	4,90	95	100	5
	Total	7.831	13,69	8,30	22,00	47,80	26,14	634	735,00	101
2019	Atendida pela COPASA	5.014	7,81	4,37	12,18	25,00	12,82	351	350	-1
	Atendida pela Prefeitura	1.896	3,95	2,63	6,58	14,60	8,35	190	285	95
	Atendida pelas Associações de Moradores	944	1,97	1,31	3,28	8,20	4,92	94	100	6
	Total	7.854	13,72	8,32	22,04	47,80	26,10	635	735,00	100
2020	Atendida pela COPASA	5.054	7,87	4,41	12,27	25,00	12,73	353	350	-3
	Atendida pela Prefeitura	1.887	3,93	2,62	6,55	14,60	8,38	189	285	96
	Atendida pelas Associações de Moradores	936	1,95	1,30	3,25	8,20	4,95	94	100	6
	Total	7.876	13,75	8,33	22,08	47,80	26,05	636	735,00	99
2021	Atendida pela COPASA	5.094	7,93	4,44	12,37	25,00	12,63	356	350	-6
	Atendida pela Prefeitura	1.878	3,91	2,61	6,52	14,60	8,41	188	285	97
	Atendida pelas Associações de Moradores	928	1,93	1,29	3,22	8,20	4,98	93	100	7
	Total	7.899	13,77	8,34	22,11	47,80	26,01	637	735,00	98
2022	Atendida pela COPASA	5.134	7,99	4,48	12,47	25,00	12,53	359	350	-9
	Atendida pela Prefeitura	1.869	3,89	2,60	6,49	14,60	8,44	187	285	98
	Atendida pelas Associações de Moradores	920	1,92	1,28	3,19	8,20	5,01	92	100	8
	Total	7.922	13,80	8,35	22,15	47,80	25,97	638	735,00	97
2023	Atendida pela COPASA	5.175	8,06	4,51	12,57	25,00	12,43	362	350	-12
	Atendida pela Prefeitura	1.859	3,87	2,58	6,45	14,60	8,47	186	285	99
	Atendida pelas Associações de Moradores	912	1,90	1,27	3,17	8,20	5,03	91	100	9
	Total	7.946	13,83	8,36	22,19	47,80	25,93	639	735,00	96
2024	Atendida pela COPASA	5.216	8,12	4,55	12,67	25,00	12,33	365	350	-15
	Atendida pela Prefeitura	1.849	3,85	2,57	6,42	14,60	8,50	185	285	100
	Atendida pelas Associações de Moradores	904	1,88	1,26	3,14	8,20	5,06	90	100	10
	Total	7.969	13,86	8,37	22,23	47,80	25,89	640	735,00	95
2025	Atendida pela COPASA	5.257	8,18	4,58	12,77	25,00	12,23	368	350	-18
	Atendida pela Prefeitura	1.840	3,83	2,56	6,39	14,60	8,53	184	285	101
	Atendida pelas Associações de Moradores	896	1,87	1,24	3,11	8,20	5,09	90	100	10
	Total	7.992	13,88	8,38	22,26	47,80	25,85	641	735,00	94
2026	Atendida pela COPASA	5.300	8,25	4,62	12,87	25,00	12,13	371	350	-21
	Atendida pela Prefeitura	1.830	3,81	2,54	6,35	14,60	8,56	183	285	102
	Atendida pelas Associações de Moradores	887	1,85	1,23	3,08	8,20	5,12	89	100	11
	Total	8.017	13,91	8,39	22,31	47,80	25,81	642	735,00	93
2027	Atendida pela COPASA	5.344	8,32	4,66	12,98	25,00	12,02	374	350	-24
	Atendida pela Prefeitura	1.819	3,79	2,53	6,32	14,60	8,59	182	285	103
	Atendida pelas Associações de Moradores	878	1,83	1,22	3,05	8,20	5,15	88	100	12
	Total	8.041	13,94	8,41	22,34	47,80	25,76	644	735,00	91

Ano	Região	População atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada ¹ (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário ² (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2028	Atendida pela COPASA	5.388	8,39	4,70	13,09	25,00	11,91	377	350	-27
	Atendida pela Prefeitura	1.809	3,77	2,51	6,28	14,60	8,63	181	285	104
	Atendida pelas Associações de Moradores	869	1,81	1,21	3,02	8,20	5,18	87	100	13
	Total	8.066	13,97	8,42	22,38	47,80	25,72	645	735,00	90
2029	Atendida pela COPASA	5.433	8,46	4,74	13,19	25,00	11,81	380	350	-30
	Atendida pela Prefeitura	1.798	3,75	2,50	6,24	14,60	8,66	180	285	105
	Atendida pelas Associações de Moradores	860	1,79	1,19	2,99	8,20	5,21	86	100	14
	Total	8.091	14,00	8,43	22,42	47,80	25,68	646	735,00	89
2030	Atendida pela COPASA	5.478	8,53	4,78	13,30	25,00	11,70	383	350	-33
	Atendida pela Prefeitura	1.787	3,72	2,48	6,21	14,60	8,69	179	285	106
	Atendida pelas Associações de Moradores	851	1,77	1,18	2,96	8,20	5,24	85	100	15
	Total	8.116	14,02	8,44	22,46	47,80	25,64	647	735,00	88
2031	Atendida pela COPASA	5.524	8,60	4,82	13,42	25,00	11,58	386	350	-36
	Atendida pela Prefeitura	1.776	3,70	2,47	6,17	14,60	8,73	178	285	107
	Atendida pelas Associações de Moradores	842	1,75	1,17	2,92	8,20	5,28	84	100	16
	Total	8.142	14,05	8,45	22,51	47,80	25,59	648	735,00	87
2032	Atendida pela COPASA	5.570	8,67	4,86	13,53	25,00	11,47	390	350	-40
	Atendida pela Prefeitura	1.765	3,68	2,45	6,13	14,60	8,76	176	285	109
	Atendida pelas Associações de Moradores	832	1,73	1,16	2,89	8,20	5,31	83	100	17
	Total	8.167	14,08	8,46	22,55	47,80	25,55	649	735,00	86
2033	Atendida pela COPASA	5.617	8,74	4,90	13,64	25,00	11,36	393	350	-43
	Atendida pela Prefeitura	1.754	3,65	2,44	6,09	14,60	8,80	175	285	110
	Atendida pelas Associações de Moradores	823	1,71	1,14	2,86	8,20	5,34	82	100	18
	Total	8.193	14,11	8,48	22,59	47,80	25,50	651	735,00	84
2034	Atendida pela COPASA	5.665	8,82	4,94	13,76	25,00	11,24	396	350	-46
	Atendida pela Prefeitura	1.742	3,63	2,42	6,05	14,60	8,84	174	285	111
	Atendida pelas Associações de Moradores	813	1,69	1,13	2,82	8,20	5,38	81	100	19
	Total	8.220	14,14	8,49	22,63	47,80	25,46	652	735,00	83

Notas: ¹Não foi considerada a contribuição de Timóteo para o cálculo da capacidade instalada dos sistemas operados pela Prefeitura Municipal, uma vez que não foi informada a vazão de captação do poço dessa localidade. ²Volume de reservação necessário considerando 1/3 da vazão de produção necessária (multiplicado por 86,4, para calcular o volume em m³ por dia).

Legenda: SCAA: Sistema Coletivo de Abastecimento de Água;

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

Fonte: COBRAPE (2014)

7.4.1.3 Demandas no cenário alternativo

Na Tabela 7.11 são contemplados os valores de demanda por abastecimento de água considerando a projeção populacional para o cenário alternativo.

Este cenário prevê um crescimento mais acentuado para as áreas urbanas e adjacências, nesse sentido, a demanda pelos serviços de abastecimento de água nessas regiões é maior. Observa-se que para todos os sistemas de abastecimento de Baldim, operados tanto pela COPASA, quanto pela Prefeitura e também pelas Associações de Moradores, não apresentam déficit na produção de água até o horizonte final do Plano. O mesmo não ocorre para o volume de reservação, para o qual se observa déficit nos sistemas da COPASA – a partir do ano de 2016, atingindo 96 m³ até o final do Plano (2034) – e das Associações de Moradores – a partir de 2018, podendo chegar a 12 m³ em 2034.

Para os sistemas da COPASA pode-se avaliar que a disponibilidade hídrica também é suficiente nesse cenário, pois a vazão outorgada pela Concessionária, que é de 23,5 L/s para os poços E-02 Baldim, C-01 e E-02 São Vicente em conjunto, não é superada até o fim de Plano (2034).

Tabela 7.11 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Baldim projetada para o cenário alternativo – 2015-2034

Ano	Região	População atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada ¹ (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário ² (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	Atendida pela COPASA	4.858	7,56	4,24	11,80	25,00	13,20	340	350	10
	Atendida pela Prefeitura	1.945	4,05	2,70	6,75	14,60	8,19	194	285	91
	Atendida pelas Associações de Moradores	985	2,05	1,37	3,42	8,20	4,78	98	100	2
	Total	7.788	13,67	8,30	21,97	47,80	26,17	633	735,00	102
2016	Atendida pela COPASA	5.070	7,90	4,43	12,33	25,00	12,67	355	350	-5
	Atendida pela Prefeitura	1.958	4,08	2,72	6,80	14,60	8,14	196	285	89
	Atendida pelas Associações de Moradores	991	2,07	1,38	3,44	8,20	4,76	99	100	1
	Total	8.019	14,04	8,53	22,57	47,80	25,57	650	735,00	85
2017	Atendida pela COPASA	5.133	8,00	4,49	12,48	25,00	12,52	360	350	-10
	Atendida pela Prefeitura	1.971	4,11	2,74	6,84	14,60	8,10	197	285	88
	Atendida pelas Associações de Moradores	998	2,08	1,39	3,47	8,20	4,73	100	100	0
	Total	8.102	14,18	8,61	22,79	47,80	25,35	656	735,00	79
2018	Atendida pela COPASA	5.197	8,10	4,54	12,64	25,00	12,36	364	350	-14
	Atendida pela Prefeitura	1.984	4,13	2,76	6,89	14,60	8,05	198	285	87
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.005	2,09	1,40	3,49	8,20	4,71	101	100	-1
	Total	8.187	14,32	8,70	23,02	47,80	25,12	663	735,00	72
2019	Atendida pela COPASA	5.262	8,20	4,60	12,80	25,00	12,20	369	350	-19
	Atendida pela Prefeitura	1.998	4,16	2,77	6,94	14,60	8,00	200	285	85
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.012	2,11	1,41	3,51	8,20	4,69	101	100	-1
	Total	8.272	14,47	8,78	23,25	47,80	24,89	670	735,00	65
2020	Atendida pela COPASA	5.328	8,30	4,66	12,96	25,00	12,04	373	350	-23
	Atendida pela Prefeitura	2.011	4,19	2,79	6,98	14,60	7,95	201	285	84
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.019	2,12	1,42	3,54	8,20	4,66	102	100	-2
	Total	8.358	14,61	8,87	23,48	47,80	24,66	676	735,00	59
2021	Atendida pela COPASA	5.394	8,40	4,72	13,12	25,00	11,88	378	350	-28
	Atendida pela Prefeitura	2.025	4,22	2,81	7,03	14,60	7,91	203	285	82
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.026	2,14	1,43	3,56	8,20	4,64	103	100	-3
	Total	8.446	14,76	8,95	23,71	47,80	24,42	683	735,00	52
2022	Atendida pela COPASA	5.462	8,51	4,78	13,28	25,00	11,72	383	350	-33
	Atendida pela Prefeitura	2.039	4,25	2,83	7,08	14,60	7,86	204	285	81
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.033	2,15	1,43	3,59	8,20	4,61	103	100	-3
	Total	8.534	14,91	9,04	23,95	47,80	24,18	690	735,00	45
2023	Atendida pela COPASA	5.530	8,61	4,84	13,45	25,00	11,55	387	350	-37
	Atendida pela Prefeitura	2.053	4,28	2,85	7,13	14,60	7,80	205	285	80
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.040	2,17	1,44	3,61	8,20	4,59	104	100	-4
	Total	8.624	15,06	9,13	24,19	47,80	23,94	697	735,00	38
2024	Atendida pela COPASA	5.599	8,72	4,90	13,62	25,00	11,38	392	350	-42
	Atendida pela Prefeitura	2.068	4,31	2,87	7,18	14,60	7,75	207	285	78
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.047	2,18	1,45	3,64	8,20	4,56	105	100	-5
	Total	8.714	15,21	9,22	24,43	47,80	23,70	704	735,00	31
2025	Atendida pela COPASA	5.669	8,83	4,96	13,79	25,00	11,21	397	350	-47
	Atendida pela Prefeitura	2.083	4,34	2,89	7,23	14,60	7,70	208	285	77
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.055	2,20	1,46	3,66	8,20	4,54	105	100	-5
	Total	8.806	15,37	9,31	24,68	47,80	23,45	711	735,00	24
2026	Atendida pela COPASA	5.742	8,94	5,02	13,97	25,00	11,03	402	350	-52
	Atendida pela Prefeitura	2.097	4,37	2,91	7,28	14,60	7,65	210	285	75
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.062	2,21	1,47	3,69	8,20	4,51	106	100	-6
	Total	8.901	15,53	9,41	24,93	47,80	23,20	718	735,00	17
2027	Atendida pela COPASA	5.816	9,06	5,09	14,15	25,00	10,85	407	350	-57
	Atendida pela Prefeitura	2.111	4,40	2,93	7,33	14,60	7,60	211	285	74
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.069	2,23	1,49	3,71	8,20	4,49	107	100	-7
	Total	8.997	15,69	9,50	25,19	47,80	22,94	725	735,00	10

Ano	Região	População atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada ¹ (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário ² (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2028	Atendida pela COPASA	5.891	9,18	5,15	14,33	25,00	10,67	413	350	-63
	Atendida pela Prefeitura	2.126	4,43	2,95	7,38	14,60	7,55	213	285	72
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.077	2,24	1,50	3,74	8,20	4,46	108	100	-8
	Total	9.094	15,85	9,60	25,45	47,80	22,68	733	735,00	2
2029	Atendida pela COPASA	5.967	9,30	5,22	14,51	25,00	10,49	418	350	-68
	Atendida pela Prefeitura	2.141	4,46	2,97	7,43	14,60	7,49	214	285	71
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.084	2,26	1,51	3,76	8,20	4,44	108	100	-8
	Total	9.192	16,01	9,70	25,71	47,80	22,42	740	735,00	-5
2030	Atendida pela COPASA	6.044	9,42	5,28	14,70	25,00	10,30	423	350	-73
	Atendida pela Prefeitura	2.156	4,49	2,99	7,49	14,60	7,44	216	285	69
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.092	2,27	1,52	3,79	8,20	4,41	109	100	-9
	Total	9.292	16,18	9,80	25,98	47,80	22,15	748	735,00	-13
2031	Atendida pela COPASA	6.122	9,54	5,35	14,89	25,00	10,11	429	350	-79
	Atendida pela Prefeitura	2.171	4,52	3,02	7,54	14,60	7,38	217	285	68
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.099	2,29	1,53	3,82	8,20	4,38	110	100	-10
	Total	9.393	16,35	9,90	26,25	47,80	21,88	756	735,00	-21
2032	Atendida pela COPASA	6.201	9,66	5,42	15,08	25,00	9,92	434	350	-84
	Atendida pela Prefeitura	2.187	4,56	3,04	7,59	14,60	7,33	219	285	66
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.107	2,31	1,54	3,84	8,20	4,36	111	100	-11
	Total	9.495	16,52	10,00	26,52	47,80	21,60	764	735,00	-29
2033	Atendida pela COPASA	6.281	9,78	5,49	15,28	25,00	9,72	440	350	-90
	Atendida pela Prefeitura	2.203	4,59	3,06	7,65	14,60	7,27	220	285	65
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.115	2,32	1,55	3,87	8,20	4,33	111	100	-11
	Total	9.599	16,70	10,10	26,80	47,80	21,32	772	735,00	-37
2034	Atendida pela COPASA	6.362	9,91	5,56	15,47	25,00	9,53	446	350	-96
	Atendida pela Prefeitura	2.219	4,62	3,08	7,71	14,60	7,21	222	285	63
	Atendida pelas Associações de Moradores	1.122	2,34	1,56	3,90	8,20	4,30	112	100	-12
	Total	9.703	16,87	10,20	27,08	47,80	21,04	780	735,00	-45

Notas: ¹Não foi considerada a contribuição de Timóteo para o cálculo da capacidade instalada dos sistemas operados pela Prefeitura Municipal, uma vez que não foi informada a vazão de captação do poço dessa localidade. ²Volume de reservação necessário considerando 1/3 da vazão de produção necessária (multiplicado por 86,4, para calcular o volume em m³ por dia).

Legenda: SCAA: Sistema Coletivo de Abastecimento de Água;

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

Fonte: COBRAPE (2014)

7.4.2 Esgotamento Sanitário

7.4.2.1 Metodologia de cálculo

Para a determinação das demandas relativas ao esgotamento sanitário optou-se por avaliar apenas as localidades urbanas, conforme definição adotada no Plano Diretor Municipal (Lei Complementar nº. 1.082/2012), visto que os indicadores calculados são para sistemas coletivos. Em tais sistemas é prevista a instalação de redes coletoras para atender determinado aglomerado populacional e posterior encaminhamento de um volume maior de esgotos para tratamento, que pode ocorrer em uma estação de tratamento de esgotos (ETE) convencional ou em sistemas mais simplificados, como, por exemplo, fossas sépticas coletivas seguidas de filtro anaeróbio e sumidouro. Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas áreas rurais, geralmente, a instalação de redes coletoras torna-se inviável e, assim, soluções individuais, como as fossas sépticas (principalmente as ecológicas ou econômicas), mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que no presente estudo não foram consideradas as vazões industriais, portanto, as demandas são relativas apenas às vazões domésticas de esgotos.

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

a) Vazão média de esgotos produzida

A produção de esgotos corresponde aproximadamente à vazão de água efetivamente consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água, descartando-se, portanto, as perdas do sistema de abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois conforme a natureza de consumo perde-se por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial (ex.: irrigação de jardins e parques, lavagem de carros, instalações não conectadas à rede etc.). Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água

efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING, 2005).

A vazão média de esgotos foi calculada para o período compreendido entre 2015 e 2034 (horizonte de planejamento do PMSB), conforme a Equação 7.11.

$$Q_{\text{méd}} = \frac{P \cdot q \cdot R}{86.400} \quad \text{Equação 7.11}$$

Em que:

$Q_{\text{méd}}$ = vazão doméstica média de esgotos (L/s);

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

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

R = coeficiente de retorno = 0,80.

Em Baldim, como comentado no item 7.4.1.1-a), adotou-se o consumo médio *per capita* de 114,5 L/hab.dia para a região atendida pelo sistema Baldim Sede e de 108,1 L/hab.dia para a população atendida pelo sistema São Vicente, ambos geridos pela COPASA. O valor de 150 L/hab.dia foi adotado para os as localidades de Botafogo, Manteiga, Mucambo, Sumidouro e Vila Amanda, geridas pela Prefeitura Municipal, e para Alto da Cuia e Vargem Grande, comunidades abastecidas por Associações de Moradores, assim como para o povoado de Santa Luzia.

b) Vazão de infiltração

A vazão de infiltração corresponde à vazão de água que se infiltra na rede coletora através de tubos defeituosos, juntas ou paredes de poços de visita e é calculada em função da taxa de infiltração e extensão da rede, como apresentado na Equação 7.12.

$$\text{Vazão de infiltração (L/s)} = \text{taxa de infiltração (L/s.km)} \times \text{extensão da rede (km)} \quad \text{Equação 7.12}$$

Na ausência de dados específicos disponíveis, a taxa de infiltração pode ser

calculada em termos de vazão por extensão de rede (VON SPERLING, 2005).

Algumas características do sistema de coleta influenciam na taxa de infiltração, como, por exemplo, o diâmetro das tubulações, tipo de junta, permeabilidade do solo e posição da rede em relação ao lençol freático. Em Baldim, só há rede coletora implantada, parcialmente, e operada pela Prefeitura Municipal, na Sede e nos distritos de São Vicente e Vila Amanda. Segundo informações de representantes da Prefeitura, as redes coletoras dessas localidades ficam localizadas acima do lençol freático, possuem diâmetro inferior a 400 mm, juntas não elásticas e o solo da região é pouco permeável. Dessa forma, para estas localidades adotou-se uma taxa de infiltração correspondente a 0,05 L/s.km, conforme sugerido por Crespo (1997 *apud* VON SPERLING, 2005) para tubulações com essas características. Para as demais localidades, como não há redes coletoras implantadas, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 L/s.km, que é um valor intermediário sugerido por Crespo (1997 *apud* VON SPERLING, 2005) para tubulações com diâmetro inferior à 400 mm, que são usualmente utilizadas.

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. Os cálculos de extensão de rede por habitante são apresentados na Tabela 7.12.

Tabela 7.12 – Extensão de rede coletora de esgoto por habitante em Baldim

Localidade	Extensão da rede coletora (m)	Percentual de atendimento (%)	População total (2014) (hab.)	População atendida (hab.)	Extensão de rede por habitante (m/hab.)
Sede	20.000	98%	3.004	2.944	6,8
São Vicente	12.000	90%	1.820	1.638	7,3
Vila Amanda	600	80%	389	311	1,9

Fonte: COBRAPE (2014)

Os valores da última coluna serão considerados neste Prognóstico somente para a Sede e São Vicente, pois em Vila Amanda as informações sobre a extensão de rede

e percentual de atendimento foram menos precisas. Portanto, para Vila Amanda e para os demais povoados (Alto da Cuia, Botafogo, Manteiga, Mucambo, Santa Luzia, Sumidouro e Vargem Grande) onde ainda não há estruturas para a coleta e tratamento de esgotos, trabalhou-se com o valor de referência de 3,5 metros de rede por habitante (m/hab.), sugerido por von Sperling (2005) para localidades pequenas.

c) Demanda por coleta e tratamento de esgotos

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

Destaca-se que para a realização deste Prognóstico a demanda calculada considerou o atendimento de 100% da população das localidades analisadas (Sede, São Vicente, Vila Amanda, Alto da Cuia, Botafogo, Manteiga, Mucambo, Santa Luzia, Sumidouro e Vargem Grande), 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. Como já discutido, em Baldim não há sistemas coletivos de tratamento implantados, portanto, a capacidade instalada no município é 0,0 L/s. Ressalta-se que esse valor foi mantido constante ao longo dos anos, com o intuito de avaliar o alcance do déficit de atendimento dos serviços.

e) Avaliação do saldo ou déficit

Para avaliar a capacidade de atendimento da demanda necessária pelos sistemas de esgotamento sanitário, subtraiu-se a demanda por coleta e tratamento da capacidade instalada, avaliando-se, assim, o saldo ou déficit.

Na Tabela 7.13 foram sistematizados os valores adotados em cada uma das localidades para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Tabela 7.13 – Principais valores adotados para realização do Prognóstico dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário de Baldim

Localidade	Prestador do serviço	População urbana total em 2014 (hab.)	Consumo <i>per capita</i> de água médio (L/hab.dia)	Taxa de infiltração (L/s.km)	Relação metros de rede/habitante (m/hab.)	Capacidade instalada (L/s)	
Sede	Prefeitura Municipal	3.004	114,5	0,05	6,8	0,0	
São Vicente		1.820	108,1	0,05	7,3	0,0	
Vila Amanda		389	150,0	0,05	3,5	0,0	
Alto da Cuia		186	150,0	0,15	3,5	0,0	
Botafogo		344	150,0	0,15	3,5	0,0	
Manteiga		104	150,0	0,15	3,5	0,0	
Mucambo		404	150,0	0,15	3,5	0,0	
Santa Luzia		19	150,0	0,15	3,5	0,0	
Sumidouro		150	150,0	0,15	3,5	0,0	
Vargem Grande		619	150,0	0,15	3,5	0,0	
Áreas rurais		-	949	150,0	-	-	-

Fonte: COBRAPE (2014)

A seguir são apresentados os resultados das demandas relativas ao esgotamento sanitário para os cenários tendencial e alternativo, traçados para o horizonte do Plano (20 anos).

Como discutido anteriormente, neste momento, não foram contabilizadas as populações residentes nas localidades rurais, pois os indicadores calculados são para sistemas de esgotamento sanitário coletivos. As demandas para as localidades com menor adensamento populacional, onde soluções individuais geralmente mostram-se mais adequadas, serão tratadas separadamente, no item 7.7.1.5.

7.4.2.2 Demandas no cenário tendencial

Na Tabela 7.14 são apresentadas as demandas pelos serviços de esgotamento sanitário da população do município, tendo como referência a projeção populacional no cenário tendencial, abrangendo o horizonte de planejamento do Plano.

Observa-se que a demanda por coleta e tratamento de esgoto para toda a população urbana do município foi estimada em 11,62 L/s para o ano de 2015, aumentando para 12,13 L/s no final de plano, o que representa um acréscimo de 4,4%. Comparando-se com o valor para 2024 (11,85 L/s), constata-se um aumento de 2,0% em relação a 2015.

Tabela 7.14 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Baldim projetada para o cenário tendencial – 2015-2034

Ano	População urbana	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	7.479	8,68	43,12	2,94	11,62	0,0	-11,62
2016	7.504	8,70	43,35	2,94	11,64	0,0	-11,64
2017	7.529	8,72	43,57	2,95	11,67	0,0	-11,67
2018	7.553	8,74	43,79	2,95	11,70	0,0	-11,70
2019	7.578	8,77	44,02	2,96	11,72	0,0	-11,72
2020	7.604	8,79	44,24	2,96	11,75	0,0	-11,75
2021	7.629	8,81	44,47	2,97	11,77	0,0	-11,77
2022	7.654	8,83	44,70	2,97	11,80	0,0	-11,80
2023	7.680	8,85	44,93	2,98	11,83	0,0	-11,83
2024	7.705	8,87	45,16	2,98	11,85	0,0	-11,85
2025	7.731	8,89	45,40	2,99	11,88	0,0	-11,88
2026	7.758	8,91	45,65	2,99	11,91	0,0	-11,91
2027	7.785	8,94	45,89	3,00	11,94	0,0	-11,94
2028	7.813	8,96	46,14	3,00	11,96	0,0	-11,96
2029	7.840	8,98	46,39	3,01	11,99	0,0	-11,99
2030	7.868	9,00	46,65	3,01	12,02	0,0	-12,02
2031	7.896	9,03	46,91	3,02	12,05	0,0	-12,05
2032	7.925	9,05	47,17	3,03	12,08	0,0	-12,08
2033	7.953	9,07	47,43	3,03	12,11	0,0	-12,11
2034	7.983	9,10	47,70	3,04	12,13	0,0	-12,13

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



7.4.2.3 Demandas no cenário alternativo

Na Tabela 7.15 são apresentadas as vazões de esgoto sanitário geradas pela população urbana do município, tendo como referência a projeção populacional no cenário alternativo. Observa-se que neste cenário a demanda por coleta e tratamento de esgoto para o ano de 2015 é de 10,87 L/s. comparando-se com o ano de 2024, observa-se um aumento de 12,8% (12,26 L/s) e, comparando com os cálculos para 2034, constata-se um aumento de 26,7% (13,78 L/s) na demanda por coleta e tratamento de esgoto.

Vale lembrar que, neste momento, avaliou-se apenas a demanda gerada pelos habitantes das áreas urbanas, conforme definição do Plano Diretor Municipal – Sede, São Vicente, Vila Amanda, Alto da Cuia, Botafogo, Manteiga, Mucambo, Santa Luzia, Sumidouro e Vargem Grande –, pois são as que apresentam maior adensamento populacional. A estimativa das demandas e déficits para cada uma dessas localidades será apresentada mais adiante, no item 7.7.1.

Tabela 7.15 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Baldim projetada para o cenário alternativo – 2015-2034

Ano	População urbana	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	7.089	8,14	41,76	2,73	10,87	0,0	-10,87
2016	7.322	8,39	43,29	2,81	11,21	0,0	-11,21
2017	7.407	8,49	43,80	2,84	11,33	0,0	-11,33
2018	7.493	8,59	44,33	2,88	11,46	0,0	-11,46
2019	7.580	8,68	44,86	2,91	11,59	0,0	-11,59
2020	7.667	8,78	45,39	2,94	11,72	0,0	-11,72
2021	7.756	8,88	45,94	2,97	11,85	0,0	-11,85
2022	7.846	8,98	46,48	3,00	11,99	0,0	-11,99
2023	7.937	9,09	47,04	3,04	12,12	0,0	-12,12
2024	8.029	9,19	47,60	3,07	12,26	0,0	-12,26
2025	8.122	9,29	48,17	3,11	12,40	0,0	-12,40
2026	8.220	9,40	48,77	3,14	12,55	0,0	-12,55
2027	8.319	9,52	49,37	3,18	12,69	0,0	-12,69
2028	8.419	9,63	49,99	3,21	12,84	0,0	-12,84
2029	8.521	9,74	50,61	3,25	12,99	0,0	-12,99
2030	8.623	9,86	51,23	3,29	13,15	0,0	-13,15
2031	8.727	9,98	51,87	3,33	13,30	0,0	-13,30
2032	8.833	10,09	52,51	3,36	13,46	0,0	-13,46
2033	8.939	10,21	53,16	3,40	13,62	0,0	-13,62
2034	9.047	10,34	53,82	3,44	13,78	0,0	-13,78

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

7.4.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

7.4.3.1 Metodologia de cálculo

Para a determinação das demandas por serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram adotados, para cada tipo de resíduos (Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, Resíduos da Construção Civil – RCC e Resíduos Volumosos – RV, pilhas, baterias, eletroeletrônicos e pneus), a relação entre os valores correspondentes à produção *per capita* dos mesmos e a “população projetada”, segundo os itens 7.3.3 e 7.3.4. 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 Baldim. 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.

7.4.3.2 Demandas nos cenários tendencial e alternativo

a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Para a projeção dos quantitativos totais de RSU (Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD + Resíduos de Limpeza Pública – RPU) utilizou-se como taxa de geração o valor estimado pelo Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMRS), elaborado pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH), publicado em 2013. De acordo com essa publicação a geração *per capita* média no município de Baldim é de 0,88 kg/hab./dia. As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas nas Tabela 7.16 e Tabela 7.17, respectivamente.

Tabela 7.16 – Demanda de serviços de coleta de RSU no cenário tendencial – 2015-2034

RSU – CENÁRIO TENDENCIAL (t/dia)																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																				
Sede	2,66	2,68	2,70	2,73	2,75	2,77	2,79	2,81	2,84	2,86	2,88	2,90	2,93	2,95	2,98	3,00	3,03	3,05	3,08	3,10
São Vicente	1,61	1,63	1,64	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,75	1,76	1,77	1,79	1,80	1,82	1,83	1,85	1,86	1,88
Vila Amanda	0,34	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40
Total urbano	4,62	4,66	4,69	4,73	4,77	4,81	4,84	4,88	4,92	4,96	5,00	5,04	5,08	5,12	5,17	5,21	5,25	5,30	5,34	5,39
Áreas rurais																				
Botafogo	0,40	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33
Manteiga	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09
Mucambo	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37
Sumidouro	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Alto da Cuia	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26
Vargem Grande	0,54	0,54	0,53	0,53	0,52	0,52	0,52	0,51	0,51	0,50	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45
Santa Luzia	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Gameleira da Palma	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15
Timóteo	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
Demais áreas rurais	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Total rural	2,43	2,41	2,39	2,37	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,25	2,23	2,21	2,19	2,17	2,14	2,12	2,10	2,07	2,05	2,03
Total	7,05	7,07	7,08	7,10	7,12	7,14	7,15	7,17	7,19	7,21	7,23	7,25	7,27	7,29	7,31	7,33	7,35	7,37	7,39	7,42

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.17 – Demanda de serviços de coleta de RSU no cenário alternativo – 2015-2034

Localidade	RSU – CENÁRIO ALTERNATIVO (t/dia)																			
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																				
Sede	2,66	2,83	2,86	2,90	2,94	2,97	3,01	3,05	3,09	3,12	3,16	3,20	3,24	3,29	3,33	3,37	3,42	3,46	3,50	3,55
São Vicente	1,61	1,63	1,65	1,67	1,69	1,72	1,74	1,76	1,78	1,80	1,83	1,85	1,87	1,90	1,92	1,95	1,97	2,00	2,02	2,05
Vila Amanda	0,34	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48
Botafogo	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,36
Manteiga	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Mucambo	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42
Sumidouro	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16
Alto da Cuia	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Vargem Grande	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	0,58	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64
Santa Luzia	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total urbano	6,24	6,44	6,52	6,59	6,67	6,75	6,83	6,90	6,98	7,07	7,15	7,23	7,32	7,41	7,50	7,59	7,68	7,77	7,87	7,96
Áreas rurais																				
Gameleira da Palma	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Timóteo	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Botafogo	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Manteiga	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Mucambo	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Alto da Cuia	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Demais áreas rurais	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17
Total rural	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,80	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,77	0,77
Total	7,07	7,27	7,34	7,41	7,49	7,57	7,65	7,71	7,79	7,88	7,96	8,03	8,12	8,2	8,29	8,38	8,46	8,55	8,64	8,73

Fonte: COBRAPE (2014)

A capacidade de coleta dos caminhões que realizam o serviço em Baldim é de 13,6 toneladas. Assim, na Figura 7.3 é apresentada uma análise na qual pode ser observado que a capacidade atual do sistema atenderia as demandas futuras, tanto no cenário tendencial, quanto no cenário alternativo.

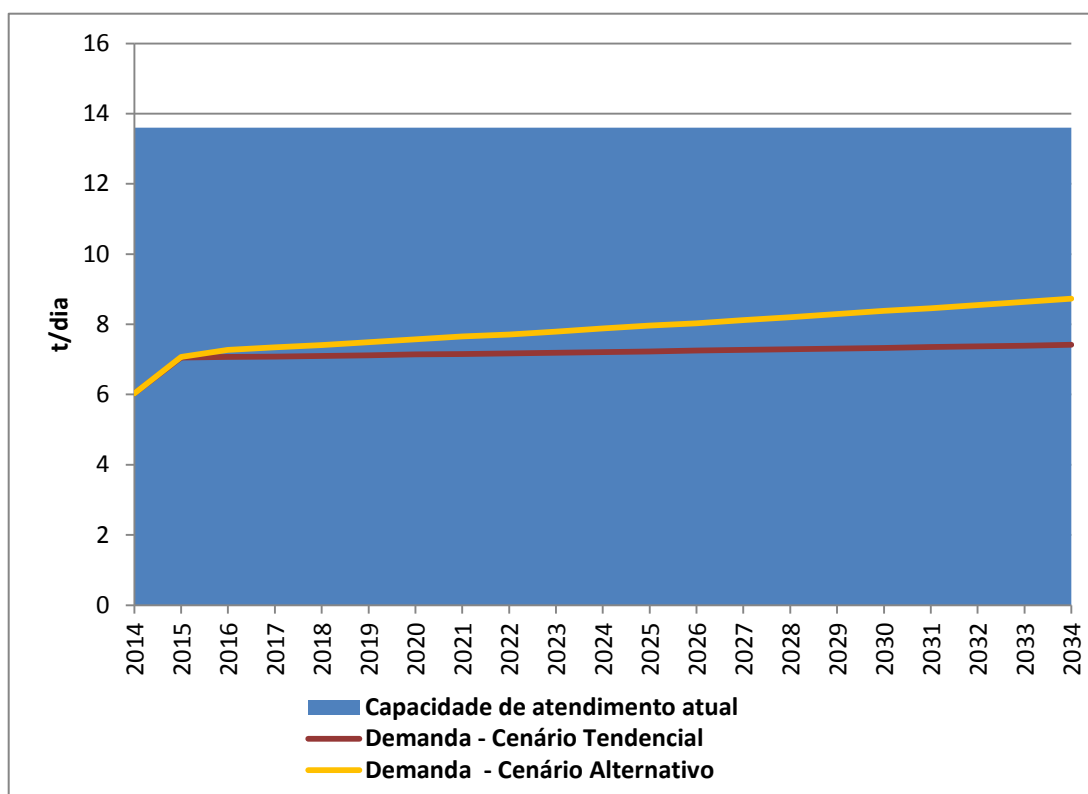


Figura 7.3 – Análise da capacidade atual do sistema x Demanda nos cenários tendencial e alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

(i) Coleta seletiva

De acordo com o Diagnóstico do PMSB, o potencial de reaproveitamento de materiais recicláveis é de 30% 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 nas Tabela 7.18 e Tabela 7.19 para os cenários tendencial e alternativo, respectivamente.

Tabela 7.18 – Potencial do município de Baldim para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário tendencial – 2015-2034

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO TENDENCIAL (t/mês)																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																				
Sede	23,96	24,15	24,34	24,53	24,73	24,92	25,12	25,32	25,52	25,72	25,93	26,14	26,36	26,57	26,79	27,02	27,24	27,47	27,70	27,94
São Vicente	14,52	14,63	14,75	14,86	14,98	15,10	15,22	15,34	15,46	15,58	15,71	15,84	15,97	16,10	16,23	16,37	16,50	16,64	16,78	16,93
Vila Amanda	3,10	3,13	3,15	3,18	3,20	3,23	3,25	3,28	3,30	3,33	3,36	3,38	3,41	3,44	3,47	3,50	3,53	3,56	3,59	3,62
Total urbano	41,58	41,91	42,24	42,57	42,91	43,25	43,59	43,94	44,29	44,64	44,99	45,36	45,74	46,11	46,49	46,88	47,27	47,67	48,07	48,48
Áreas rurais																				
Botafogo	3,57	3,54	3,51	3,49	3,46	3,43	3,40	3,37	3,34	3,31	3,28	3,25	3,22	3,19	3,15	3,12	3,08	3,05	3,01	2,98
Manteiga	1,01	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85
Mucambo	4,04	4,01	3,97	3,94	3,91	3,88	3,85	3,81	3,78	3,75	3,71	3,68	3,64	3,60	3,57	3,53	3,49	3,45	3,41	3,37
Sumidouro	1,18	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99
Alto da Cuia	2,84	2,82	2,80	2,77	2,75	2,73	2,71	2,68	2,66	2,64	2,61	2,59	2,56	2,53	2,51	2,48	2,45	2,43	2,40	2,37
Vargem Grande	4,87	4,84	4,80	4,76	4,72	4,68	4,64	4,60	4,56	4,52	4,48	4,44	4,39	4,35	4,31	4,26	4,21	4,17	4,12	4,07
Santa Luzia	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
Gameleira da Palma	1,61	1,60	1,59	1,57	1,56	1,55	1,54	1,52	1,51	1,50	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,41	1,39	1,38	1,36	1,35
Timóteo	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,71	0,70	0,69	0,68	0,68	0,67	0,66	0,65
Demais áreas rurais	1,79	1,77	1,76	1,75	1,73	1,72	1,70	1,69	1,67	1,66	1,64	1,63	1,61	1,60	1,58	1,56	1,55	1,53	1,51	1,49
Total rural	21,84	21,67	21,50	21,34	21,16	20,99	20,81	20,63	20,45	20,27	20,08	19,89	19,70	19,50	19,29	19,09	18,88	18,67	18,45	18,23
Total	63,42	63,58	63,74	63,91	64,07	64,24	64,4	64,57	64,74	64,91	65,07	65,25	65,44	65,61	65,78	65,97	66,15	66,34	66,52	66,71

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.19 – Potencial do município de Baldim para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário alternativo – 2015-2034

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – CENÁRIO ALTERNATIVO (t/mês)																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																				
Sede	23,96	25,46	25,78	26,10	26,42	26,75	27,09	27,42	27,77	28,11	28,46	28,83	29,20	29,58	29,96	30,35	30,74	31,14	31,54	31,94
São Vicente	14,52	14,70	14,88	15,07	15,25	15,44	15,64	15,83	16,03	16,23	16,43	16,64	16,86	17,08	17,30	17,52	17,75	17,98	18,21	18,44
Vila Amanda	3,10	3,15	3,21	3,26	3,32	3,37	3,43	3,49	3,55	3,61	3,67	3,73	3,79	3,86	3,93	3,99	4,06	4,13	4,20	4,28
Botafogo	2,75	2,77	2,79	2,81	2,83	2,86	2,88	2,90	2,92	2,95	2,97	3,00	3,02	3,05	3,07	3,10	3,12	3,15	3,18	3,20
Manteiga	0,83	0,84	0,85	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97
Mucambo	3,22	3,25	3,27	3,30	3,32	3,35	3,38	3,40	3,43	3,46	3,48	3,51	3,54	3,57	3,60	3,63	3,66	3,69	3,72	3,76
Sumidouro	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40
Alto da Cuia	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,55	1,56	1,57	1,58	1,60	1,61	1,62	1,63	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73
Vargem Grande	4,94	4,98	5,02	5,06	5,10	5,14	5,18	5,22	5,26	5,30	5,34	5,39	5,43	5,48	5,53	5,57	5,62	5,67	5,71	5,76
Santa Luzia	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Total urbano	56,15	57,99	58,66	59,34	60,03	60,73	61,43	62,14	62,86	63,59	64,33	65,10	65,89	66,68	67,48	68,30	69,12	69,95	70,80	71,65
Áreas rurais																				
Gameleira da Palma	1,61	1,61	1,60	1,60	1,59	1,59	1,58	1,58	1,57	1,57	1,56	1,55	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,50	1,50	1,49
Timóteo	0,78	0,78	0,78	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73	0,72
Botafogo	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,80	0,80	0,79
Manteiga	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Mucambo	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,80	0,80	0,79
Alto da Cuia	1,37	1,38	1,38	1,38	1,38	1,39	1,39	1,39	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Demais áreas rurais	1,79	1,78	1,77	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69	1,68	1,67	1,65	1,64	1,62	1,61	1,59	1,58	1,57	1,55
Total rural	7,47	7,44	7,42	7,40	7,38	7,36	7,34	7,32	7,30	7,28	7,25	7,22	7,18	7,14	7,11	7,07	7,03	7,00	6,96	6,92
Total	63,62	65,43	66,08	66,74	67,41	68,09	68,77	69,46	70,16	70,87	71,58	72,32	73,07	73,82	74,59	75,37	76,15	76,95	77,76	78,57

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Para se obter as projeções de geração de RCC e RV será adotada a taxa de geração apresentada pelo PMRS da Região Metropolitana de Belo Horizonte para esse tipo de resíduo. De acordo com o estudo, a taxa média de geração de RCC e RV por habitante ao ano é de 0,530 toneladas. As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo, respectivamente, podem ser observadas nas Tabela 7.20 e Tabela 7.21.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.20 – Demanda de coleta de RCC e RV no cenário tendencial – 2015-2034

RCC e RV – CENÁRIO TENDENCIAL (t/ano)																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																				
Sede	1.603,41	1.616,11	1.628,91	1.641,81	1.654,81	1.667,92	1.681,13	1.694,44	1.707,86	1.721,39	1.735,02	1.749,38	1.763,73	1.778,28	1.793,03	1.807,96	1.823,09	1.838,41	1.853,91	1.869,61
São Vicente	971,38	979,07	986,83	994,64	1.002,52	1.010,46	1.018,47	1.026,53	1.034,66	1.042,86	1.051,12	1.059,81	1.068,51	1.077,32	1.086,26	1.095,30	1.104,47	1.113,75	1.123,14	1.132,65
Vila Amanda	207,56	209,21	210,87	212,54	214,22	215,92	217,63	219,35	221,09	222,84	224,60	226,46	228,32	230,20	232,11	234,04	236,00	237,99	239,99	242,02
Total urbano	2.782,36	2.804,39	2.826,60	2.848,99	2.871,56	2.894,30	2.917,22	2.940,33	2.963,61	2.987,09	3.010,74	3.035,65	3.060,56	3.085,81	3.111,40	3.137,31	3.163,56	3.190,14	3.217,05	3.244,28
Áreas rurais																				
Botafogo	238,76	236,96	235,13	233,27	231,39	229,49	227,56	225,61	223,63	221,63	219,60	217,51	215,36	213,18	210,96	208,71	206,42	204,10	201,74	199,35
Manteiga	67,78	67,27	66,75	66,22	65,69	65,15	64,60	64,04	63,48	62,91	62,34	61,74	61,13	60,52	59,89	59,25	58,60	57,94	57,27	56,59
Mucambo	270,09	268,04	265,97	263,87	261,75	259,60	257,42	255,21	252,97	250,70	248,41	246,04	243,61	241,15	238,64	236,09	233,50	230,88	228,21	225,50
Sumidouro	79,07	78,48	77,87	77,26	76,63	76,00	75,37	74,72	74,06	73,40	72,73	72,03	71,32	70,60	69,87	69,12	68,36	67,59	66,81	66,02
Alto da Cuia	189,98	188,55	187,09	185,62	184,12	182,61	181,07	179,52	177,94	176,35	174,74	173,07	171,36	169,63	167,86	166,07	164,25	162,40	160,53	158,62
Vargem Grande	326,05	323,59	321,09	318,56	315,99	313,39	310,76	308,09	305,39	302,66	299,88	297,02	294,10	291,12	288,09	285,02	281,89	278,72	275,50	272,23
Santa Luzia	9,76	9,68	9,61	9,53	9,45	9,38	9,30	9,22	9,14	9,06	8,97	8,89	8,80	8,71	8,62	8,53	8,43	8,34	8,24	8,15
Gameleira da Palma	107,83	107,01	106,19	105,35	104,50	103,64	102,77	101,89	101,00	100,09	99,17	98,23	97,26	96,28	95,27	94,26	93,22	92,17	91,11	90,03
Timóteo	52,37	51,98	51,58	51,17	50,76	50,34	49,92	49,49	49,05	48,62	48,17	47,71	47,24	46,76	46,28	45,78	45,28	44,77	44,25	43,73
Demais áreas rurais	119,64	118,73	117,82	116,89	115,95	114,99	114,03	113,05	112,06	111,05	110,04	108,99	107,91	106,82	105,71	104,58	103,43	102,27	101,09	99,89
Total rural	1.461,34	1.450,28	1.439,08	1.427,73	1.416,24	1.404,59	1.392,79	1.380,84	1.368,73	1.356,47	1.344,05	1.331,23	1.318,10	1.304,76	1.291,19	1.277,41	1.263,40	1.249,19	1.234,76	1.220,12
Total	4.243,70	4.254,67	4.265,68	4.276,72	4.287,80	4.298,89	4.310,01	4.321,17	4.332,34	4.343,56	4.354,79	4.366,88	4.378,66	4.390,57	4.402,59	4.414,72	4.426,96	4.439,33	4.451,81	4.464,40

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.21 – Demanda de coleta de RCC e RV no cenário alternativo – 2015-2034

RCC e RV – CENÁRIO ALTERNATIVO (t/ano)																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas urbanas																				
Sede	1.603,41	1.703,60	1.724,86	1.746,40	1.768,20	1.790,27	1.812,62	1.835,24	1.858,15	1.881,35	1.904,84	1.929,40	1.954,29	1.979,49	2.005,02	2.030,88	2.057,07	2.083,60	2.110,47	2.137,69
São Vicente	971,38	983,51	995,78	1.008,22	1.020,80	1.033,54	1.046,45	1.059,51	1.072,74	1.086,13	1.099,69	1.113,87	1.128,23	1.142,78	1.157,52	1.172,45	1.187,57	1.202,89	1.218,40	1.234,12
Vila Amanda	207,56	211,07	214,63	218,25	221,93	225,67	229,48	233,35	237,29	241,29	245,36	249,60	253,91	258,29	262,75	267,29	271,90	276,60	281,37	286,23
Botafogo	183,75	185,20	186,67	188,15	189,64	191,14	192,65	194,18	195,72	197,27	198,83	200,49	202,17	203,85	205,56	207,27	209,00	210,75	212,51	214,28
Manteiga	55,70	56,14	56,58	57,03	57,48	57,94	58,40	58,86	59,33	59,80	60,27	60,77	61,28	61,79	62,31	62,83	63,35	63,88	64,41	64,95
Mucambo	215,50	217,21	218,93	220,66	222,41	224,17	225,95	227,74	229,54	231,36	233,19	235,14	237,10	239,08	241,08	243,09	245,12	247,17	249,23	251,31
Sumidouro	80,16	80,80	81,44	82,08	82,73	83,39	84,05	84,71	85,38	86,06	86,74	87,47	88,20	88,93	89,68	90,42	91,18	91,94	92,71	93,48
Alto da Cuia	99,42	100,21	101,00	101,80	102,61	103,42	104,24	105,07	105,90	106,74	107,58	108,48	109,39	110,30	111,22	112,15	113,09	114,03	114,98	115,94
Vargem Grande	330,54	333,16	335,79	338,45	341,13	343,84	346,56	349,30	352,07	354,86	357,67	360,66	363,67	366,71	369,77	372,86	375,97	379,11	382,28	385,47
Santa Luzia	9,89	9,97	10,05	10,13	10,21	10,29	10,37	10,45	10,53	10,62	10,70	10,79	10,88	10,97	11,06	11,16	11,25	11,34	11,44	11,53
Total urbano	3.757,31	3.880,85	3.925,74	3.971,16	4.017,14	4.063,67	4.110,76	4.158,42	4.206,65	4.255,46	4.304,87	4.356,66	4.409,11	4.462,20	4.515,96	4.570,40	4.625,51	4.681,31	4.737,81	4.795,02
Áreas rurais																				
Gameleira da Palma	107,83	107,50	107,17	106,84	106,51	106,18	105,86	105,53	105,21	104,89	104,57	104,00	103,43	102,86	102,30	101,74	101,19	100,64	100,09	99,54
Timóteo	52,37	52,21	52,05	51,89	51,73	51,58	51,42	51,26	51,10	50,95	50,79	50,51	50,24	49,96	49,69	49,42	49,15	48,88	48,61	48,35
Botafogo	57,51	57,33	57,16	56,98	56,81	56,63	56,46	56,28	56,11	55,94	55,77	55,46	55,16	54,86	54,56	54,26	53,97	53,67	53,38	53,09
Manteiga	12,84	12,80	12,76	12,72	12,68	12,64	12,60	12,56	12,53	12,49	12,45	12,38	12,31	12,25	12,18	12,11	12,05	11,98	11,92	11,85
Mucambo	57,51	57,33	57,16	56,98	56,81	56,63	56,46	56,28	56,11	55,94	55,77	55,46	55,16	54,86	54,56	54,26	53,97	53,67	53,38	53,09
Alto da Cuia	91,91	92,09	92,27	92,45	92,63	92,81	93,00	93,18	93,36	93,54	93,73	93,69	93,66	93,63	93,60	93,57	93,54	93,51	93,48	93,45
Demais áreas rurais	119,64	118,90	118,16	117,43	116,70	115,98	115,26	114,55	113,84	113,13	112,43	111,46	110,49	109,53	108,59	107,65	106,72	105,79	104,88	103,97
Total rural	499,61	498,16	496,72	495,29	493,87	492,46	491,05	489,65	488,26	486,87	485,49	482,97	480,45	477,96	475,48	473,02	470,57	468,14	465,73	463,33
Total	4.256,92	4.379,01	4.422,46	4.466,45	4.511,01	4.556,13	4.601,81	4.648,07	4.694,91	4.742,33	4.790,36	4.839,63	4.889,56	4.940,16	4.991,44	5.043,42	5.096,08	5.149,45	5.203,54	5.258,35

Fonte: COBRAPE (2014)

c) Resíduos com Logística Reversa

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

- Pilhas e baterias: 4,42 unidades/ano;
- Pneus: 2,90 kg/ano;
- Produtos eletroeletrônicos: 3,7 kg/ano.

As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas na Tabela 7.22.

Tabela 7.22 – Demandas nos cenários tendencial e alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória – 2015-2034

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA – CENÁRIO TENDENCIAL																					
Áreas urbanas																					
População urbana		5.213	5.250	5.291	5.333	5.375	5.418	5.461	5.504	5.548	5.592	5.636	5.681	5.728	5.775	5.822	5.871	5.919	5.969	6.019	6.070
Tipo de resíduo	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	23.204	23.388	23.573	23.760	23.948	24.137	24.329	24.521	24.715	24.911	25.108	25.316	25.524	25.734	25.948	26.164	26.383	26.605	26.829	27.056
Pneus	kg/ano	15.224	15.345	15.466	15.589	15.712	15.837	15.962	16.089	16.216	16.344	16.474	16.610	16.746	16.885	17.025	17.166	17.310	17.455	17.603	17.752
Eletroeletrônicos	kg/ano	19.424	19.578	19.733	19.889	20.047	20.205	20.366	20.527	20.689	20.853	21.018	21.192	21.366	21.542	21.721	21.902	22.085	22.271	22.459	22.649
Áreas rurais																					
População rural		2.775	2.757	2.736	2.715	2.694	2.672	2.650	2.628	2.605	2.583	2.559	2.536	2.512	2.487	2.462	2.436	2.410	2.384	2.357	2.330
Tipo de resíduo	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	12.187	12.095	12.001	11.907	11.811	11.714	11.615	11.516	11.415	11.312	11.209	11.102	10.992	10.881	10.768	10.653	10.536	10.418	10.297	10.175
Pneus	kg/ano	7.996	7.936	7.874	7.812	7.749	7.685	7.621	7.556	7.489	7.422	7.354	7.284	7.212	7.139	7.065	6.990	6.913	6.835	6.756	6.676
Eletroeletrônicos	kg/ano	10.202	10.125	10.046	9.967	9.887	9.806	9.723	9.640	9.555	9.470	9.383	9.293	9.202	9.109	9.014	8.918	8.820	8.721	8.620	8.518
RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA – CENÁRIO ALTERNATIVO																					
Áreas urbanas																					
População urbana		7.039	7.089	7.322	7.407	7.493	7.580	7.667	7.756	7.846	7.937	8.029	8.122	8.220	8.319	8.419	8.521	8.623	8.727	8.833	8.939
Tipo de resíduo	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	31.335	32.365	32.739	33.118	33.501	33.889	34.282	34.680	35.082	35.489	35.901	36.333	36.770	37.213	37.661	38.115	38.575	39.040	39.512	39.989
Pneus	kg/ano	20.559	21.235	21.480	21.729	21.981	22.235	22.493	22.754	23.018	23.285	23.555	23.838	24.125	24.416	24.710	25.008	25.309	25.615	25.924	26.237
Eletroeletrônicos	kg/ano	26.230	27.093	27.406	27.723	28.044	28.369	28.698	29.030	29.367	29.708	30.053	30.414	30.781	31.151	31.527	31.907	32.291	32.681	33.075	33.475
Áreas rurais																					
População rural		949	943	940	937	935	932	929	927	924	921	919	916	911	907	902	897	892	888	883	879
Tipo de resíduo	Unidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	4.167	4.154	4.142	4.131	4.119	4.107	4.095	4.083	4.072	4.060	4.049	4.028	4.007	3.986	3.965	3.945	3.924	3.904	3.884	3.864
Pneus	kg/ano	2.734	2.726	2.718	2.710	2.702	2.695	2.687	2.679	2.672	2.664	2.656	2.643	2.629	2.615	2.602	2.588	2.575	2.562	2.548	2.535
Eletroeletrônicos	kg/ano	3.488	3.478	3.468	3.458	3.448	3.438	3.428	3.418	3.409	3.399	3.389	3.372	3.354	3.337	3.319	3.302	3.285	3.268	3.251	3.235

Fonte: COBRAPE (2014)

7.4.4 Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Conforme relatado no Diagnóstico deste PMSB, neste produto denominado Prognóstico, as sub-bacias estudadas terão as vazões máximas atuais confrontadas com as vazões máximas estimadas para o cenário futuro (cenário alternativo) de impermeabilização do solo, referente ao ano de 2034. Dessa forma, será avaliado o impacto da impermeabilização – em função do acréscimo populacional – na vazão máxima das sub-bacias do município de Baldim.

7.4.4.1 Metodologia de cálculo

No Diagnóstico deste PMSB foi realizado um estudo hidrológico com o objetivo de apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde atualmente existem pontos críticos de inundação e/ou alagamento. 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 “A”, que devido à sua área de drenagem inferior a 3 km², foi adotado o método racional para a obtenção das vazões máximas. Na Figura 7.4 são ilustradas as sub-bacias elementares objeto de estudo e a localização dos pontos críticos.

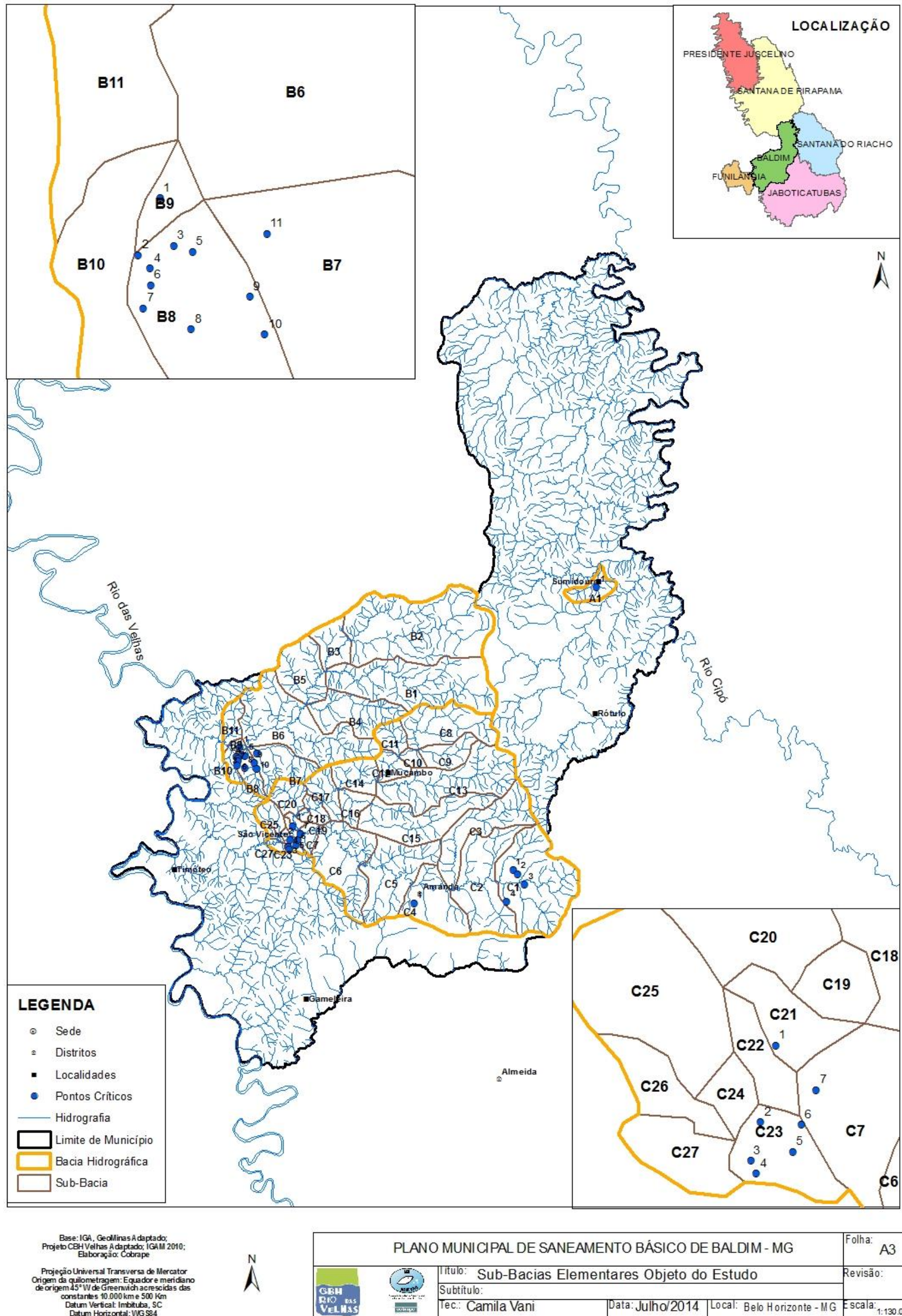


Figura 7.4 – Sub-Bacias elementares objeto de estudo e localização dos pontos críticos

Fonte: COBRAPE (2014)

O detalhamento da metodologia para elaboração da modelagem hidrológica foi apresentado no Diagnóstico. As variáveis utilizadas no modelo hidrológico estão apresentadas na Tabela 7.23. Na Tabela 7.24 estão apresentados os dados utilizados no método racional.

Tabela 7.23 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS

Sub-Bacia Hidrográfica	Área (km ²)	Lag time	% Área Impermeável		CN Ponderado	
			2014	2034	2014	2034
A01	2.24	*	*	*	*	*
B01	17.80	115.91	2.00	2.30	84	84
B02	23.06	90.86	2.00	2.22	84	84
B03	3.57	47.71	2.00	2.20	84	84
B04	7.26	78.80	2.00	2.31	84	84
B05	6.55	54.51	2.00	2.20	84	84
B06	16.07	102.95	2.00	2.48	84	84
B07	4.96	53.79	8.00	8.00	85	85
B08	2.03	32.83	20.00	35.20	87	89
B09	0.21	10.72	60.00	75.30	92	95
B10	1.27	19.80	5.00	18.16	85	87
B11	2.03	18.79	2.00	2.61	84	84
C01	15.80	68.52	2.00	3.25	84	84
C02	11.98	68.32	2.00	2.38	84	84
C03	8.83	81.08	2.00	2.40	84	84
C04	7.38	51.49	2.00	5.17	84	85
C05	10.28	97.79	2.00	2.32	84	84
C06	10.12	84.89	2.00	2.18	84	84
C07	1.27	28.22	10.00	10.00	85	85
C08	8.12	57.71	2.00	2.26	84	84
C09	3.28	28.71	2.00	2.23	84	84
C10	0.95	14.33	2.00	2.27	84	84
C11	2.12	25.61	2.00	2.32	84	84
C12	2.00	31.80	12.00	12.00	86	86
C13	12.87	77.85	4.00	4.00	85	85
C14	3.62	51.96	2.00	2.25	84	84
C15	10.06	72.76	4.00	4.00	85	85
C16	2.18	26.25	2.00	2.33	84	84
C17	2.87	29.12	2.00	2.19	84	84
C18	1.30	19.03	2.00	2.18	84	84
C19	0.40	18.29	2.00	2.18	84	84
C20	2.58	29.22	2.00	2.18	84	84
C21	0.47	19.14	10.00	12.16	85	86
C22	0.35	13.43	12.00	36.18	86	89
C23	0.56	13.25	30.00	39.39	88	90
C24	0.22	12.87	30.00	30.00	88	88
C25	1.64	28.88	2.00	2.18	84	84
C26	0.42	12.67	12.00	13.67	86	86
C27	0.51	22.46	12.00	34.44	86	89

Nota: *Bacia A – Método racional.

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.24 – Parâmetros hidrológicos – Método Racional

Bacia	Área da bacia (km ²)	Coeficiente de Impermeabilização		Intensidade da chuva (mm/min)			
		2014	2034	TR 100	TR 50	TR 25	TR 5
A	2,24	0,30	0,30	2,11	1,89	1,70	1,32

Fonte: COBRAPE (2014)

a) Resultados

O resumo das vazões máximas obtidas no estudo hidrológico elaborado para o município de Baldim é apresentado na Tabela 7.25 para situação atual e, na Tabela 7.26, para situação futura, considerando-se um período de retorno (TR) igual a 100, 50, 25 e 5 anos.

Tabela 7.25 – Vazões máximas para a situação atual

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m ³ /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A*	1	Sumidouro	---	23.65	21.21	19.02	14.75
	11	Sede	B7	26.00	22.80	19.80	13.30
B	2-10	Sede	B8	12.90	11.40	9.90	6.70
	1	Sede	B9	2.00	1.80	1.50	1.10
	---	---	B10	8.00	6.90	6.00	4.00
	1-4	Vargem Grande	C1	59.50	52.80	46.30	31.90
C	---	---	C4	28.50	25.30	22.10	15.20
	1	Vila Amanda	J3	158.10	140.30	122.70	84.30
	---	---	C21	1.90	1.70	1.50	1.00
	1	São Vicente	C22	1.5	1.3	1.2	0.8
	2-6	São Vicente	C23	2.50	2.20	2.00	1.40
	---	---	C27	2.10	1.90	1.70	1.20
	7	São Vicente	J14-J13-C21	209.20	185.20	161.60	110.10

Nota: * Bacia analisada por método racional.

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.26 – Vazões máximas para a situação futura

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m ³ /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A*	1	Sumidouro	---	23.65	21.21	19.02	14.75
	11	Sede	B7	26.02	22.81	19.80	13.30
B	2-10	Sede	B8	14.08	12.45	10.92	7.53
	1	Sede	B9	2.37	2.12	1.89	1.35
	---	---	B10	8.73	7.65	6.65	4.46
	1-4	Vargem Grande	C1	59.53	52.85	46.30	31.90
C	---	---	C4	29.29	26.05	22.86	15.87
	1	Vila Amanda	J3	158.59	140.75	123.16	84.73
	---	---	C21	1.97	1.76	1.55	1.08
	1	São Vicente	C22	1.6	1.43	1.27	0.91
	2-6	São Vicente	C23	2.62	2.36	2.09	1.51
	---	---	C27	2.32	2.08	1.84	1.32
	7	São Vicente	J14-J13-C21	209.75	185.75	162.12	110.64

Nota: * Bacia analisada por método racional

Fonte: COBRAPE (2014)

7.4.4.2 Análise crítica acerca dos cenários (Atual x Alternativo)

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

Os pontos críticos (inundação e/ou alagamento) levantados para o município de Baldim, os quais foram detalhados no Diagnóstico deste PMSB, estão inseridos na Bacia “A”, Bacia “B” e Bacia “C”. Na Tabela 7.23, observa-se que o aumento da porcentagem de área impermeável mais significativo ocorreu nas bacias: B08, B09, B10, C04, C21, C22, C23 e C27, acarretando também um aumento nas vazões de

pico, fato este que poderá agravar a ocorrência de eventos críticos nos pontos localizados nessas bacias.

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 e não estruturais, as quais serão apresentadas no item 7.9.4.

Elaboração:



Realização:



7.5 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 um crescimento populacional mais acentuado quando comparado ao cenário tendencial. 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 5,45% para o horizonte de planejamento do PMSB. Porém, se consideramos os demais fatores com potencial de estimular a ocupação e o uso do solo, o resultado é um crescimento de 24,2%. Quando se analisa o crescimento médio anual, os valores correspondentes aos cenários tendencial e alternativo são de 0,27% e 1,09%, 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, no máximo, a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

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

A proposta de recuperação ambiental a ser incorporada ao PMSB deve implicar na

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

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

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

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

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

7.6 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste tópico são propostos os objetivos, alternativas e metas para aprimoramento dos sistemas de abastecimento de Baldim 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 do balanço de produção e reservação de água, no próximo item são especificados os valores encontrados para cada um dos sistemas coletivos de abastecimento de água 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 Baldim, definidos pelo IBGE (2010).

Já que os indicadores calculados são para sistemas coletivos de abastecimento de água, trabalhou-se apenas com os sistemas coletivos em operação tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais (segundo definições do Plano Diretor Municipal). As demandas para as populações residentes em outras localidades e nas localidades rurais dispersas, onde soluções individuais de abastecimento geralmente mostram-se mais apropriadas, foram tratadas em um tópico específico, apresentado no item 7.6.1.4.

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, muitas vezes, 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.

7.6.1 Avaliação das demandas por localidade

7.6.1.1 Localidades atendidas pela COPASA

Na Tabela 7.27 e na Tabela 7.28 são apresentadas as avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Baldim e para o distrito de São Vicente, que constituem as áreas atendidas pela COPASA. E nas Figura 7.5 a Figura 7.8 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. Contudo, para o sistema Baldim Sede, ressalta-se que, apesar disso, a disponibilidade hídrica não está sendo respeitada, pois a capacidade instalada ($Q = 16,0$ L/s) supera a vazão outorgada ($Q = 14,0$ L/s).

Em relação às demandas de reservação, observa-se, para o distrito de São Vicente, que o volume disponível é superior ao volume necessário inclusive no ano de final de plano. Já para o sistema Baldim Sede observa-se o aparecimento de um déficit de reservação desde o início de plano (2015), podendo atingir 186 m³ em 2034.

Observa-se que, em 10 anos (até 2024), a produção necessária de água e a demanda por reservação aumentam 17,3% e 11,8%, para os sistemas Baldim Sede e São Vicente, respectivamente, e em 20 anos (até 2034), há um acréscimo de 33,3% e 27,0%, para cada sistema, respectivamente, na demanda de água e na demanda por reservação.

Tabela 7.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Baldim Sede no cenário alternativo

Ano	População Sede	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	3.025	4,81	2,89	7,70	16,00	8,30	222	110	-112
2016	3.214	5,11	3,07	8,18	16,00	7,82	236	110	-126
2017	3.254	5,18	3,11	8,28	16,00	7,72	238	110	-128
2018	3.295	5,24	3,14	8,38	16,00	7,62	241	110	-131
2019	3.336	5,31	3,18	8,49	16,00	7,51	244	110	-134
2020	3.378	5,37	3,22	8,59	16,00	7,41	248	110	-138
2021	3.420	5,44	3,26	8,70	16,00	7,30	251	110	-141
2022	3.463	5,51	3,30	8,81	16,00	7,19	254	110	-144
2023	3.506	5,58	3,35	8,92	16,00	7,08	257	110	-147
2024	3.550	5,65	3,39	9,03	16,00	6,97	260	110	-150
2025	3.594	5,72	3,43	9,14	16,00	6,86	263	110	-153
2026	3.640	5,79	3,47	9,26	16,00	6,74	267	110	-157
2027	3.687	5,86	3,52	9,38	16,00	6,62	270	110	-160
2028	3.735	5,94	3,56	9,50	16,00	6,50	274	110	-164
2029	3.783	6,02	3,61	9,63	16,00	6,37	277	110	-167
2030	3.832	6,09	3,66	9,75	16,00	6,25	281	110	-171
2031	3.881	6,17	3,70	9,88	16,00	6,12	284	110	-174
2032	3.931	6,25	3,75	10,00	16,00	6,00	288	110	-178
2033	3.982	6,33	3,80	10,13	16,00	5,87	292	110	-182
2034	4.033	6,41	3,85	10,26	16,00	5,74	296	110	-186

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



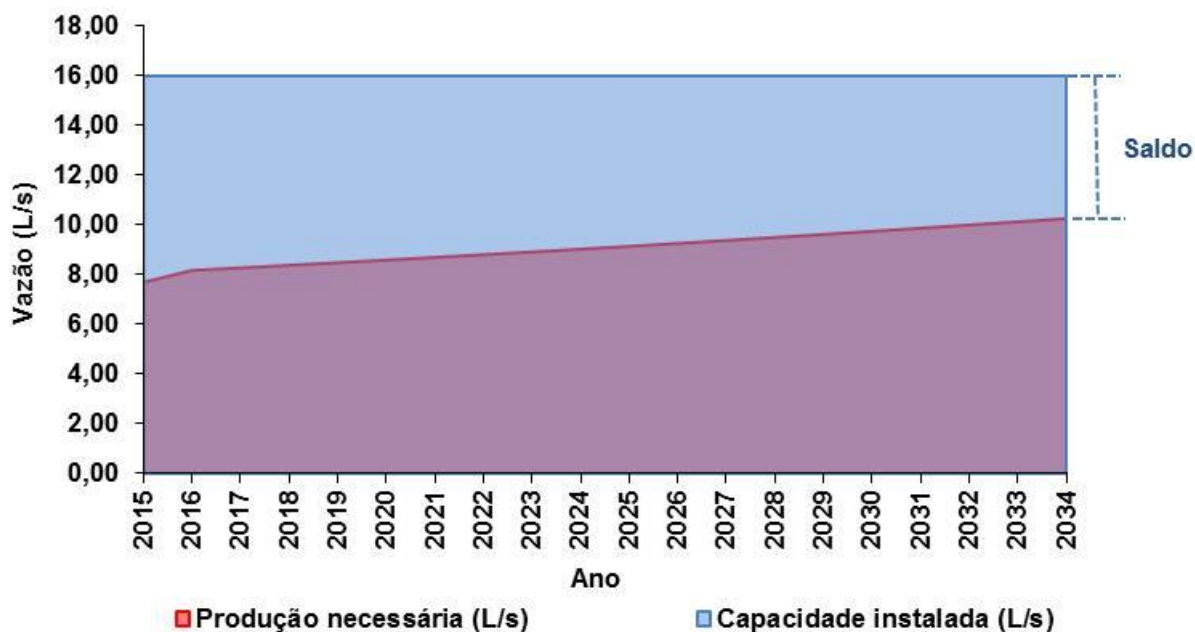


Figura 7.5 – Demandas de água para o sistema Baldim Sede no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

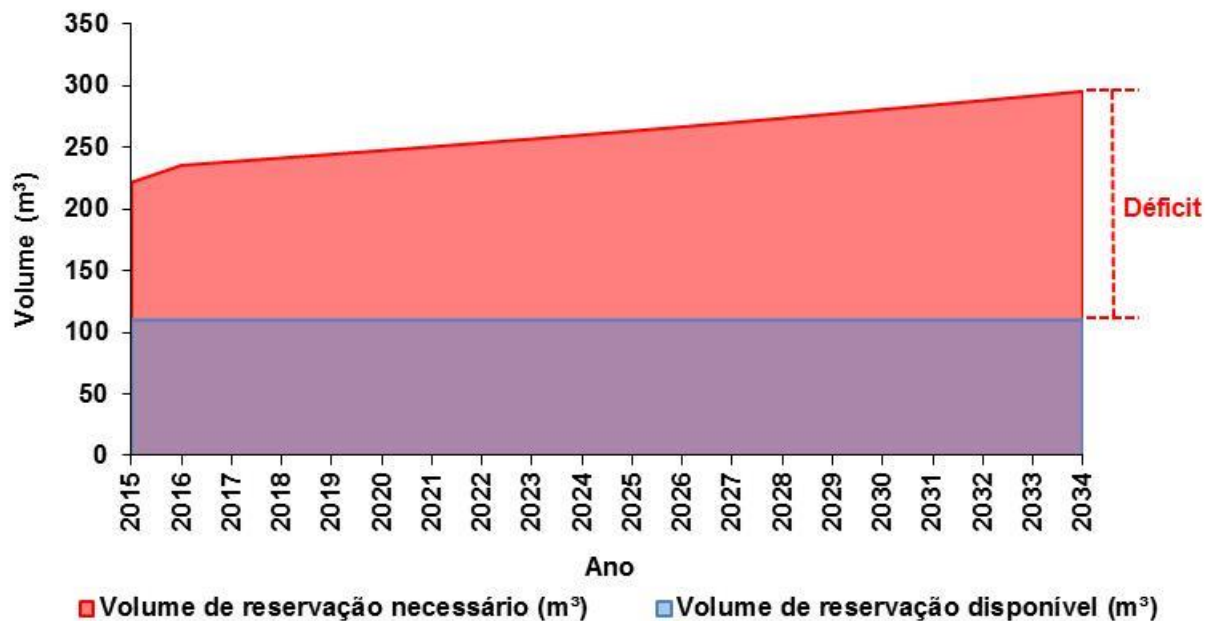


Figura 7.6 – Demandas de reservação para o sistema Baldim Sede no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.28 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema São Vicente no cenário alternativo

Ano	População São Vicente	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	1.833	2,75	1,35	4,10	9,00	4,90	118	240	122
2016	1.856	2,79	1,37	4,15	9,00	4,85	120	240	120
2017	1.879	2,82	1,38	4,20	9,00	4,80	121	240	119
2018	1.902	2,86	1,40	4,26	9,00	4,74	123	240	117
2019	1.926	2,89	1,42	4,31	9,00	4,69	124	240	116
2020	1.950	2,93	1,44	4,36	9,00	4,64	126	240	114
2021	1.974	2,96	1,45	4,42	9,00	4,58	127	240	113
2022	1.999	3,00	1,47	4,47	9,00	4,53	129	240	111
2023	2.024	3,04	1,49	4,53	9,00	4,47	130	240	110
2024	2.049	3,08	1,51	4,59	9,00	4,41	132	240	108
2025	2.075	3,12	1,53	4,64	9,00	4,36	134	240	106
2026	2.102	3,16	1,55	4,70	9,00	4,30	135	240	105
2027	2.129	3,20	1,57	4,76	9,00	4,24	137	240	103
2028	2.156	3,24	1,59	4,82	9,00	4,18	139	240	101
2029	2.184	3,28	1,61	4,89	9,00	4,11	141	240	99
2030	2.212	3,32	1,63	4,95	9,00	4,05	143	240	97
2031	2.241	3,36	1,65	5,01	9,00	3,99	144	240	96
2032	2.270	3,41	1,67	5,08	9,00	3,92	146	240	94
2033	2.299	3,45	1,69	5,14	9,00	3,86	148	240	92
2034	2.329	3,50	1,71	5,21	9,00	3,79	150	240	90

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



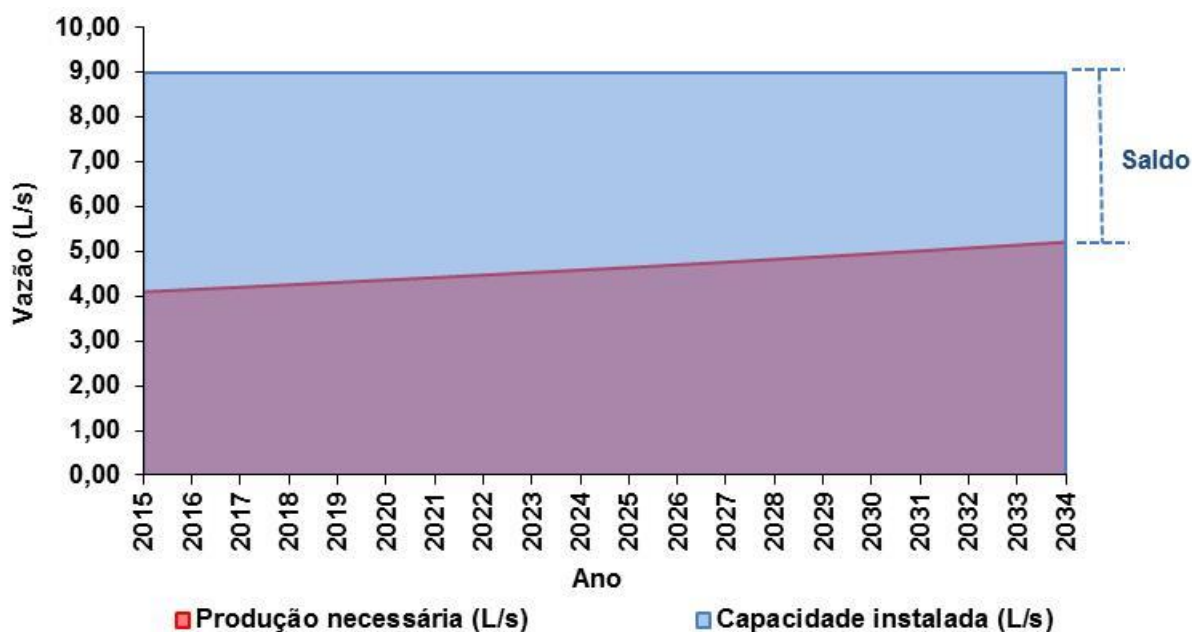


Figura 7.7 – Demandas de água para o sistema São Vicente no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

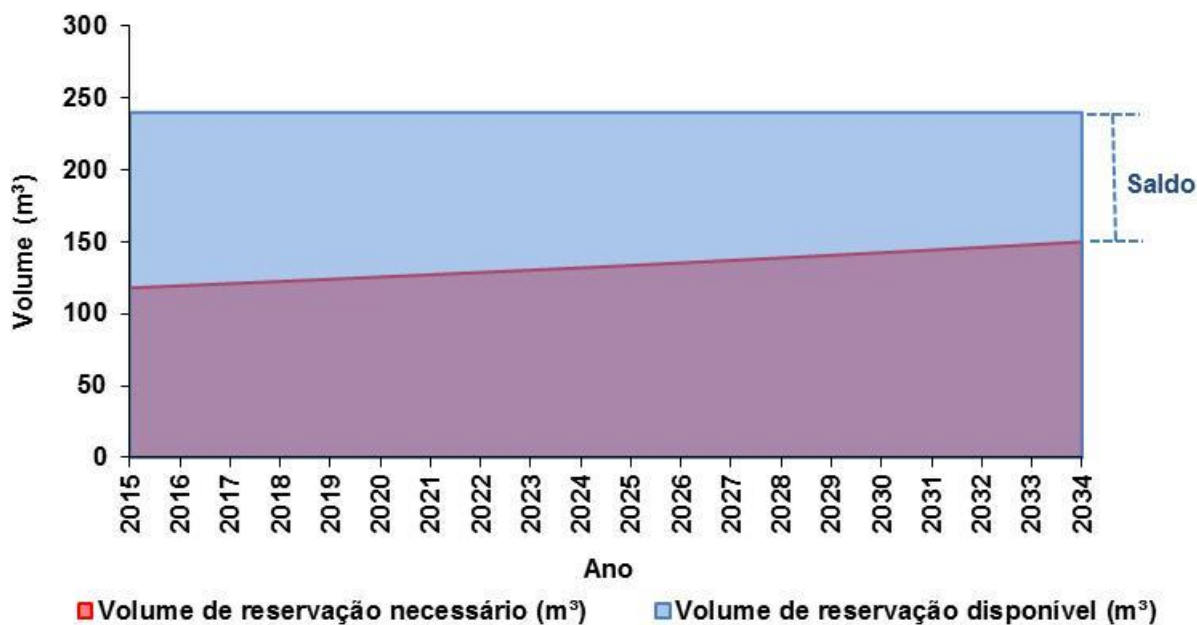


Figura 7.8 – Demandas de reservação para o sistema São Vicente no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.6.1.2 Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal

Nas Tabela 7.29 a Tabela 7.35 e Figura 7.9 a Figura 7.21 são apresentadas as avaliações das disponibilidades e demandas de água e reservação para os sistemas coletivos de abastecimento de água dos povoados de Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro e Timóteo e do distrito de Vila Amanda, até então geridos e operados diretamente pela Prefeitura Municipal.

Em relação à produção de água, estima-se para a maioria dos sistemas que a capacidade instalada será capaz de atender a produção necessária até o ano de final de plano (2034), para o qual este PMSB está sendo elaborado. Somente para o sistema Botafogo haverá déficit na produção, a partir de 2030 (longo prazo), podendo atingir 0,05 L/s em 2034. Propõe-se a ampliação da captação para, no mínimo, 1,8 L/s. Para todos os anos avaliados os maiores saldos são observados para a localidade de Sumidouro, enquanto os menores saldos ocorrem para o povoado de Botafogo. 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, observa-se um déficit desde 2015 (prazo emergencial) para os sistemas Botafogo, Gameleira da Palma e Manteiga, e a partir de 2031 (longo prazo) para o distrito de Vila Amanda. Em Botafogo, o déficit passa de 6 m³, em 2015, para 10 m³, em 2034, o que representa um aumento de 89%. Já para Gameleira da Palma o déficit de reservação apresenta uma queda de 15%, passando de 10 m³, em 2015, para 9 m³, em 2034, acompanhando a tendência de decréscimo da população nessa área, por ser um povoado rural. Enquanto no povoado de Manteiga o déficit aumenta 53%, passando de 3 m³, em 2015, para 4 m³ em 2034. E por último, em Vila Amanda, o déficit passa de 1 m³, em 2015, para 4 m³, em 2034, o que representa um aumento de 207%. Dessa forma, já se adianta a proposta de ampliação dos sistemas de reservação nessas localidades para evitar a intermitência no abastecimento das populações atendidas. Consta-se a necessidade de ampliação dos reservatórios ou substituição por um reservatório de,

no mínimo, 50 m³ para Botafogo, 20 m³ para Gameleira da Palma, 14 m³ para Manteiga e 54 m³ para Vila Amanda, para que não haja déficit na reservação nessas localidades até o ano de fim de plano (2034).

Para todos os outros sistemas (Mucambo, Sumidouro e Timóteo), não se observa déficit de água nem de reservação durante o período de planejamento do PMSB – 2015 a 2034. Porém, vale ressaltar, que para Timóteo não foi possível realizar a avaliação do balanço de produção de água, uma vez que não foi informada a vazão de captação do sistema. Portanto, caberá aos gestores municipais o cálculo das demandas nessa localidade assim que obtiverem os dados precisos. Além disso, o saldo de reservação é muito pequeno ao longo de todo o horizonte do plano para esse povoado.

Tabela 7.29 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Botafogo no cenário alternativo

Ano	População Botafogo	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	455	0,95	0,63	1,58	1,70	0,12	46	40	-6
2016	458	0,95	0,64	1,59	1,70	0,11	46	40	-6
2017	460	0,96	0,64	1,60	1,70	0,10	46	40	-6
2018	463	0,96	0,64	1,61	1,70	0,09	46	40	-6
2019	465	0,97	0,65	1,61	1,70	0,09	46	40	-6
2020	467	0,97	0,65	1,62	1,70	0,08	47	40	-7
2021	470	0,98	0,65	1,63	1,70	0,07	47	40	-7
2022	473	0,98	0,66	1,64	1,70	0,06	47	40	-7
2023	475	0,99	0,66	1,65	1,70	0,05	48	40	-8
2024	478	1,00	0,66	1,66	1,70	0,04	48	40	-8
2025	480	1,00	0,67	1,67	1,70	0,03	48	40	-8
2026	483	1,01	0,67	1,68	1,70	0,02	48	40	-8
2027	486	1,01	0,67	1,69	1,70	0,01	49	40	-9
2028	488	1,02	0,68	1,69	1,70	0,01	49	40	-9
2029	491	1,02	0,68	1,70	1,70	0,00	49	40	-9
2030	493	1,03	0,69	1,71	1,70	-0,01	49	40	-9
2031	496	1,03	0,69	1,72	1,70	-0,02	50	40	-10
2032	499	1,04	0,69	1,73	1,70	-0,03	50	40	-10
2033	502	1,05	0,70	1,74	1,70	-0,04	50	40	-10
2034	504	1,05	0,70	1,75	1,70	-0,05	50	40	-10

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

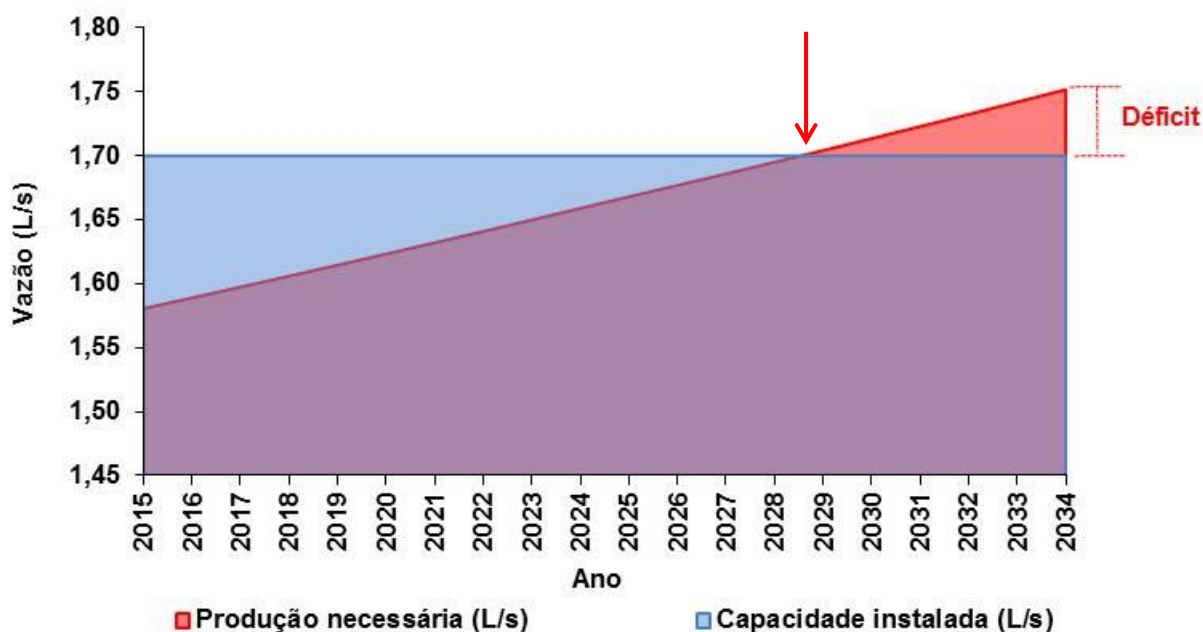


Figura 7.9 – Demandas de água para o sistema Botafogo no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

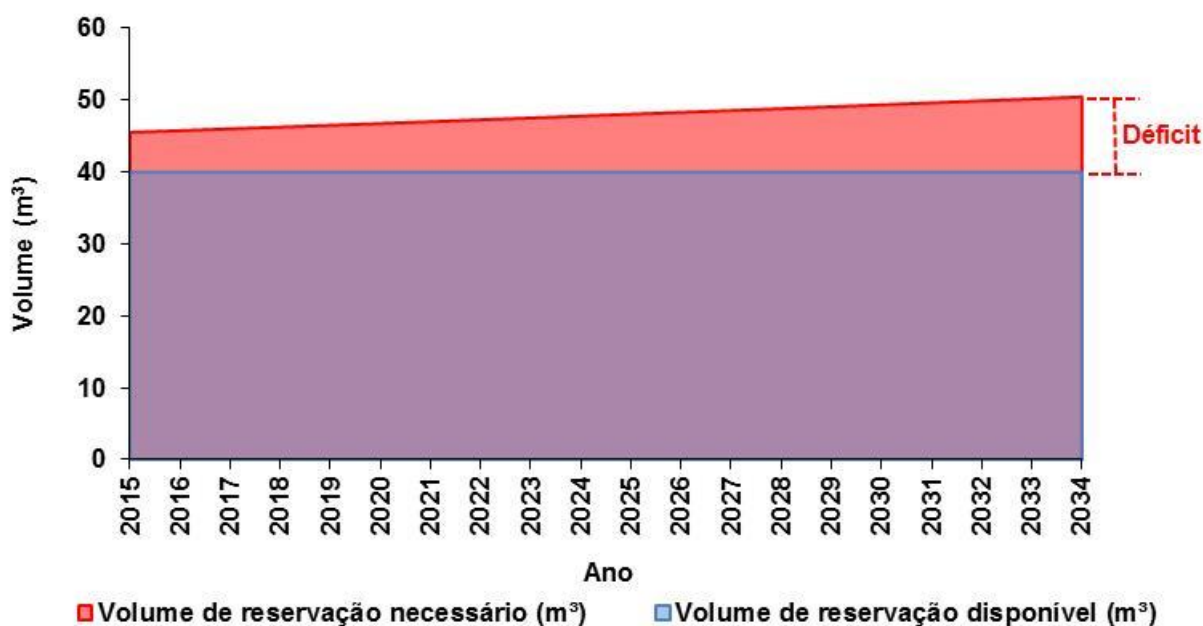


Figura 7.10 – Demandas de reservação para o sistema Botafogo no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Gameleira da Palma no cenário alternativo

Ano	População Gameleira da Palma	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	203	0,42	0,28	0,71	1,00	0,29	20	10	-10
2016	203	0,42	0,28	0,70	1,00	0,30	20	10	-10
2017	202	0,42	0,28	0,70	1,00	0,30	20	10	-10
2018	202	0,42	0,28	0,70	1,00	0,30	20	10	-10
2019	201	0,42	0,28	0,70	1,00	0,30	20	10	-10
2020	200	0,42	0,28	0,70	1,00	0,30	20	10	-10
2021	200	0,42	0,28	0,69	1,00	0,31	20	10	-10
2022	199	0,41	0,28	0,69	1,00	0,31	20	10	-10
2023	199	0,41	0,28	0,69	1,00	0,31	20	10	-10
2024	198	0,41	0,27	0,69	1,00	0,31	20	10	-10
2025	197	0,41	0,27	0,69	1,00	0,31	20	10	-10
2026	196	0,41	0,27	0,68	1,00	0,32	20	10	-10
2027	195	0,41	0,27	0,68	1,00	0,32	20	10	-10
2028	194	0,40	0,27	0,67	1,00	0,33	19	10	-9
2029	193	0,40	0,27	0,67	1,00	0,33	19	10	-9
2030	192	0,40	0,27	0,67	1,00	0,33	19	10	-9
2031	191	0,40	0,27	0,66	1,00	0,34	19	10	-9
2032	190	0,40	0,26	0,66	1,00	0,34	19	10	-9
2033	189	0,39	0,26	0,66	1,00	0,34	19	10	-9
2034	188	0,39	0,26	0,65	1,00	0,35	19	10	-9

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

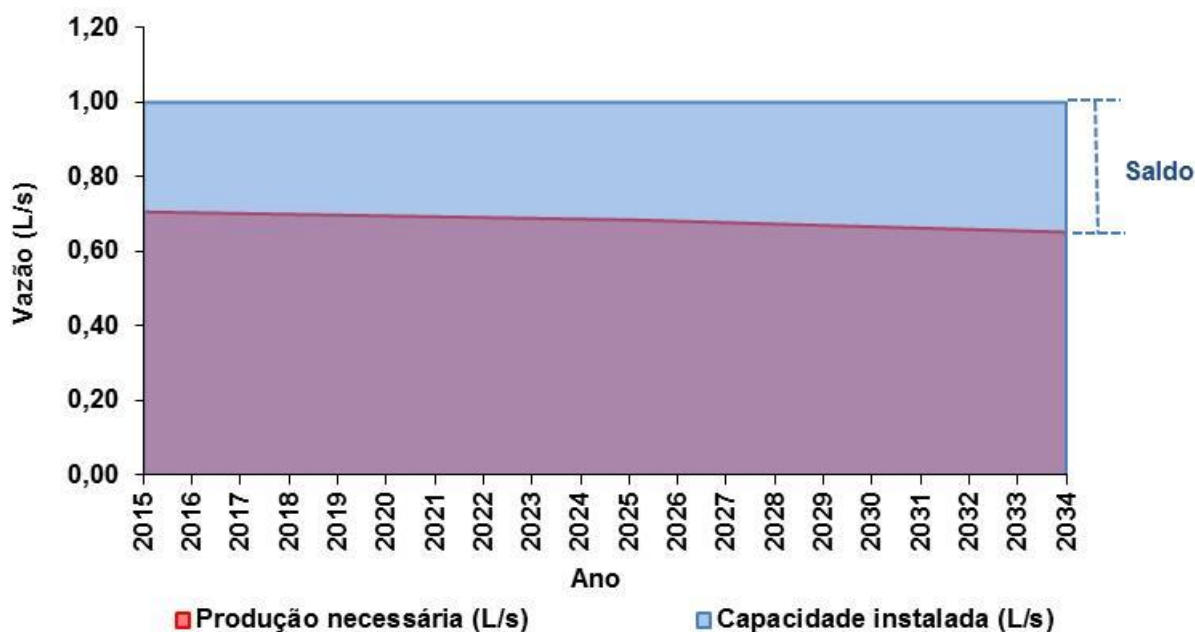


Figura 7.11 – Demandas de água para o sistema Gameleira da Palma no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

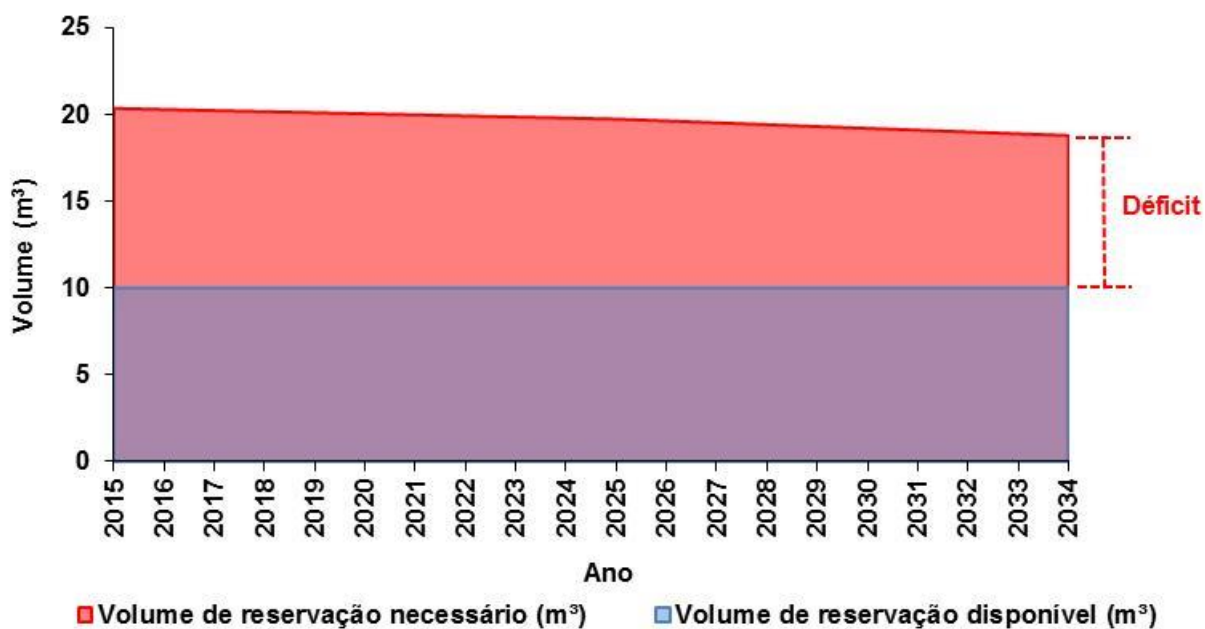


Figura 7.12 – Demandas de reservação para o sistema Gameleira da Palma no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.31 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Manteiga no cenário alternativo

Ano	População Manteiga	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	129	0,27	0,18	0,45	1,10	0,65	13	10	-3
2016	130	0,27	0,18	0,45	1,10	0,65	13	10	-3
2017	131	0,27	0,18	0,45	1,10	0,65	13	10	-3
2018	132	0,27	0,18	0,46	1,10	0,64	13	10	-3
2019	132	0,28	0,18	0,46	1,10	0,64	13	10	-3
2020	133	0,28	0,18	0,46	1,10	0,64	13	10	-3
2021	134	0,28	0,19	0,47	1,10	0,63	13	10	-3
2022	135	0,28	0,19	0,47	1,10	0,63	13	10	-3
2023	136	0,28	0,19	0,47	1,10	0,63	14	10	-4
2024	136	0,28	0,19	0,47	1,10	0,63	14	10	-4
2025	137	0,29	0,19	0,48	1,10	0,62	14	10	-4
2026	138	0,29	0,19	0,48	1,10	0,62	14	10	-4
2027	139	0,29	0,19	0,48	1,10	0,62	14	10	-4
2028	140	0,29	0,19	0,49	1,10	0,61	14	10	-4
2029	141	0,29	0,20	0,49	1,10	0,61	14	10	-4
2030	141	0,29	0,20	0,49	1,10	0,61	14	10	-4
2031	142	0,30	0,20	0,49	1,10	0,61	14	10	-4
2032	143	0,30	0,20	0,50	1,10	0,60	14	10	-4
2033	144	0,30	0,20	0,50	1,10	0,60	14	10	-4
2034	145	0,30	0,20	0,50	1,10	0,60	14	10	-4

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



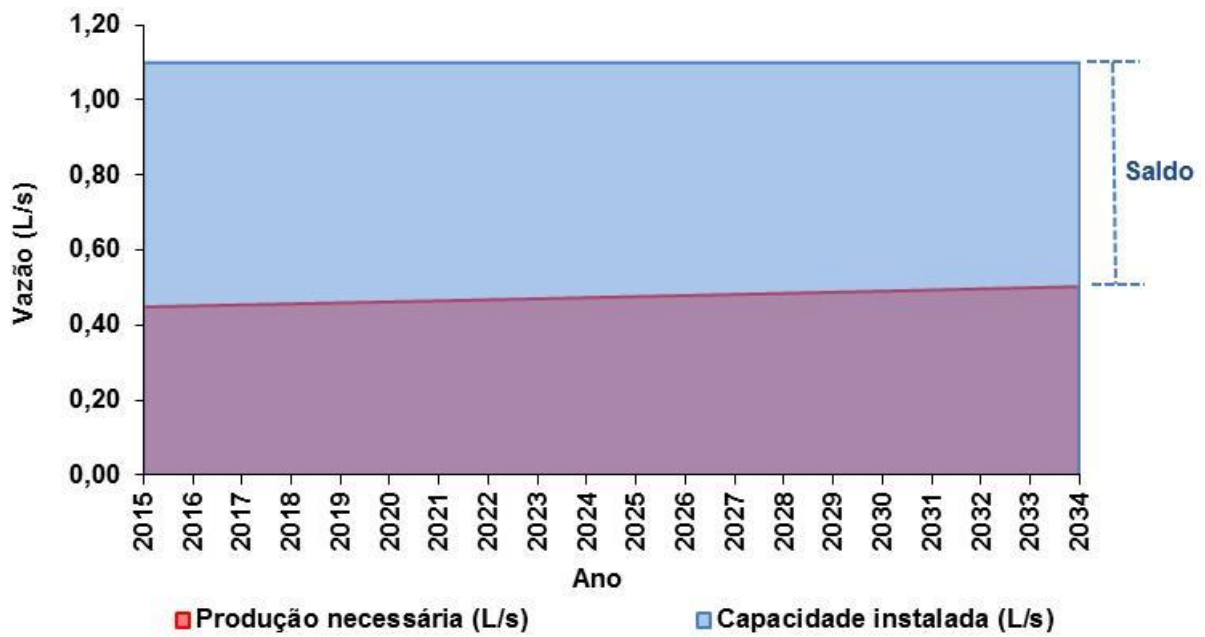


Figura 7.13 – Demandas de água para o sistema Manteiga no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

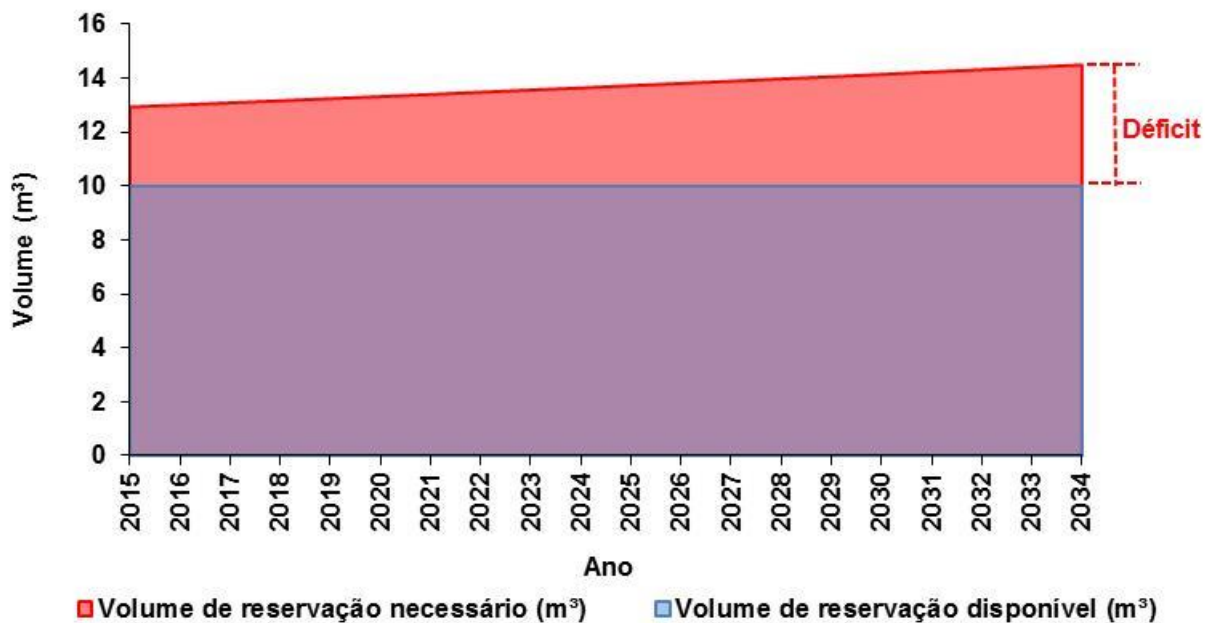


Figura 7.14 – Demandas de reservação para o sistema Manteiga no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.32 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Mucambo no cenário alternativo

Ano	População Mucambo	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	515	1,07	0,72	1,79	4,70	2,91	52	85	33
2016	518	1,08	0,72	1,80	4,70	2,90	52	85	33
2017	521	1,09	0,72	1,81	4,70	2,89	52	85	33
2018	524	1,09	0,73	1,82	4,70	2,88	52	85	33
2019	527	1,10	0,73	1,83	4,70	2,87	53	85	32
2020	530	1,10	0,74	1,84	4,70	2,86	53	85	32
2021	533	1,11	0,74	1,85	4,70	2,85	53	85	32
2022	536	1,12	0,74	1,86	4,70	2,84	54	85	31
2023	539	1,12	0,75	1,87	4,70	2,83	54	85	31
2024	542	1,13	0,75	1,88	4,70	2,82	54	85	31
2025	545	1,14	0,76	1,89	4,70	2,81	55	85	30
2026	548	1,14	0,76	1,90	4,70	2,80	55	85	30
2027	551	1,15	0,77	1,91	4,70	2,79	55	85	30
2028	555	1,16	0,77	1,93	4,70	2,77	55	85	30
2029	558	1,16	0,77	1,94	4,70	2,76	56	85	29
2030	561	1,17	0,78	1,95	4,70	2,75	56	85	29
2031	564	1,18	0,78	1,96	4,70	2,74	56	85	29
2032	568	1,18	0,79	1,97	4,70	2,73	57	85	28
2033	571	1,19	0,79	1,98	4,70	2,72	57	85	28
2034	574	1,20	0,80	1,99	4,70	2,71	57	85	28

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



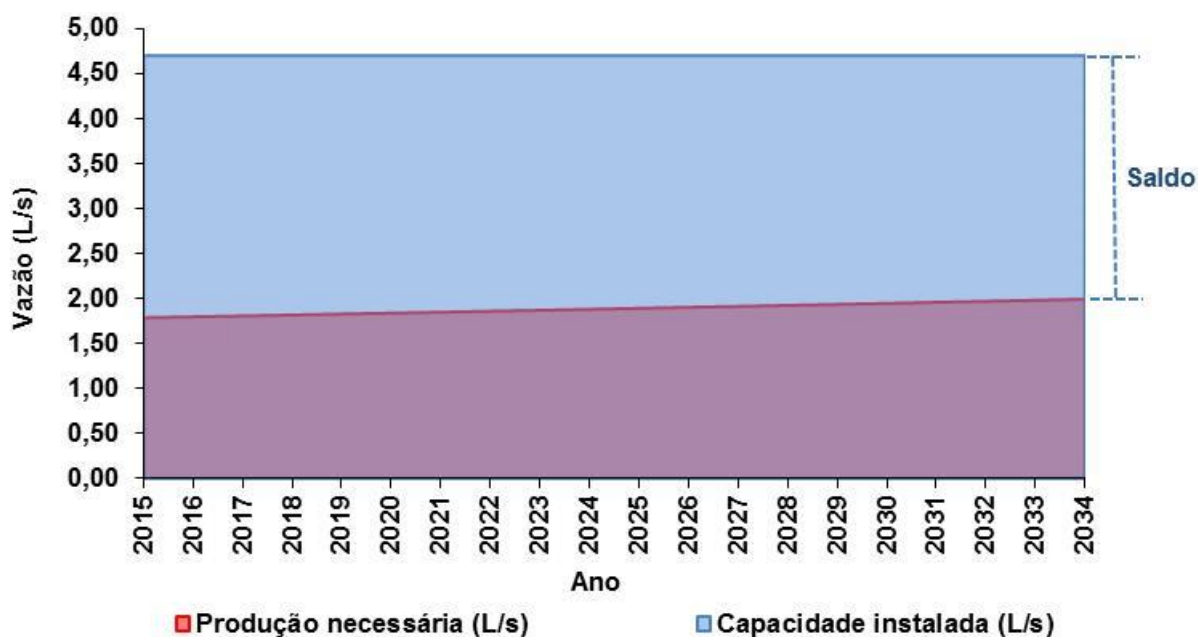


Figura 7.15 – Demandas de água para o sistema Mucambo no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

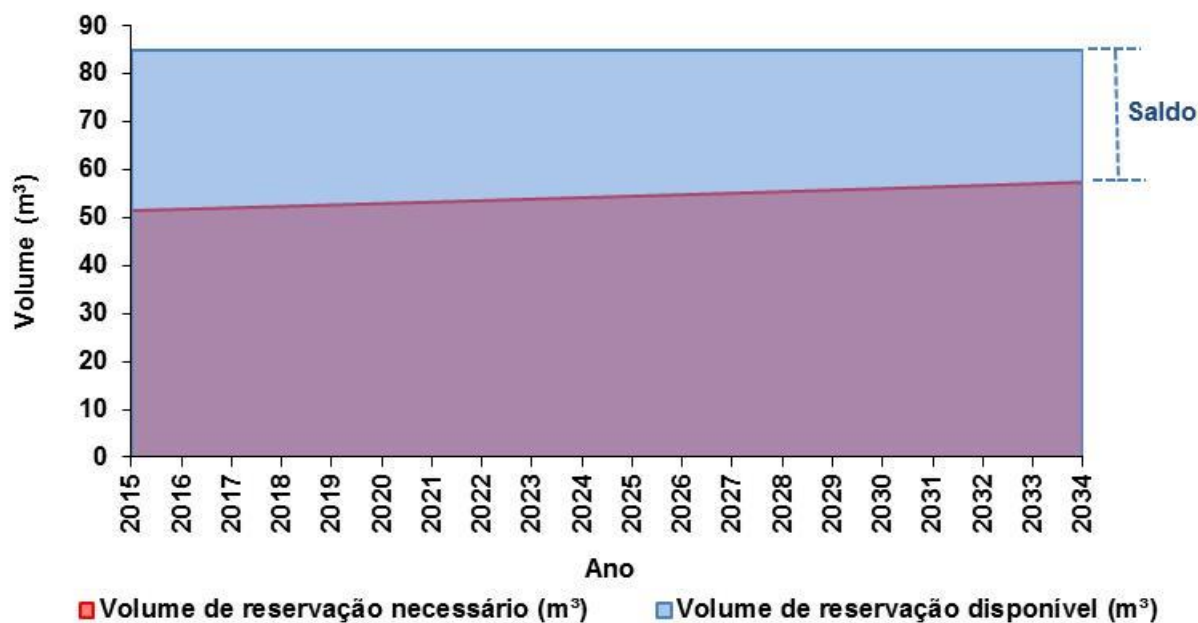


Figura 7.16 – Demandas de reservação para o sistema Mucambo no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.33 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Sumidouro no cenário alternativo

Ano	População Sumidouro	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	151	0,32	0,21	0,53	2,80	2,27	15	80	65
2016	152	0,32	0,21	0,53	2,80	2,27	15	80	65
2017	154	0,32	0,21	0,53	2,80	2,27	15	80	65
2018	155	0,32	0,22	0,54	2,80	2,26	15	80	65
2019	156	0,33	0,22	0,54	2,80	2,26	16	80	64
2020	157	0,33	0,22	0,55	2,80	2,25	16	80	64
2021	159	0,33	0,22	0,55	2,80	2,25	16	80	64
2022	160	0,33	0,22	0,55	2,80	2,25	16	80	64
2023	161	0,34	0,22	0,56	2,80	2,24	16	80	64
2024	162	0,34	0,23	0,56	2,80	2,24	16	80	64
2025	164	0,34	0,23	0,57	2,80	2,23	16	80	64
2026	165	0,34	0,23	0,57	2,80	2,23	17	80	63
2027	166	0,35	0,23	0,58	2,80	2,22	17	80	63
2028	168	0,35	0,23	0,58	2,80	2,22	17	80	63
2029	169	0,35	0,24	0,59	2,80	2,21	17	80	63
2030	171	0,36	0,24	0,59	2,80	2,21	17	80	63
2031	172	0,36	0,24	0,60	2,80	2,20	17	80	63
2032	173	0,36	0,24	0,60	2,80	2,20	17	80	63
2033	175	0,36	0,24	0,61	2,80	2,19	17	80	63
2034	176	0,37	0,24	0,61	2,80	2,19	18	80	62

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



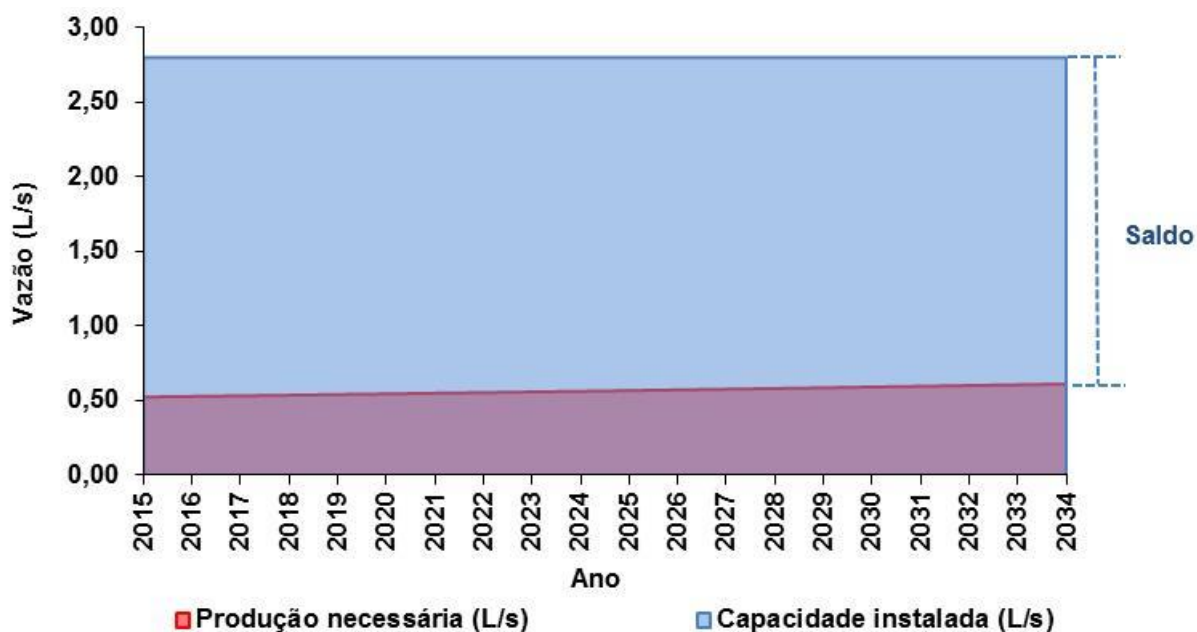


Figura 7.17 – Demandas de água para o sistema Sumidouro no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

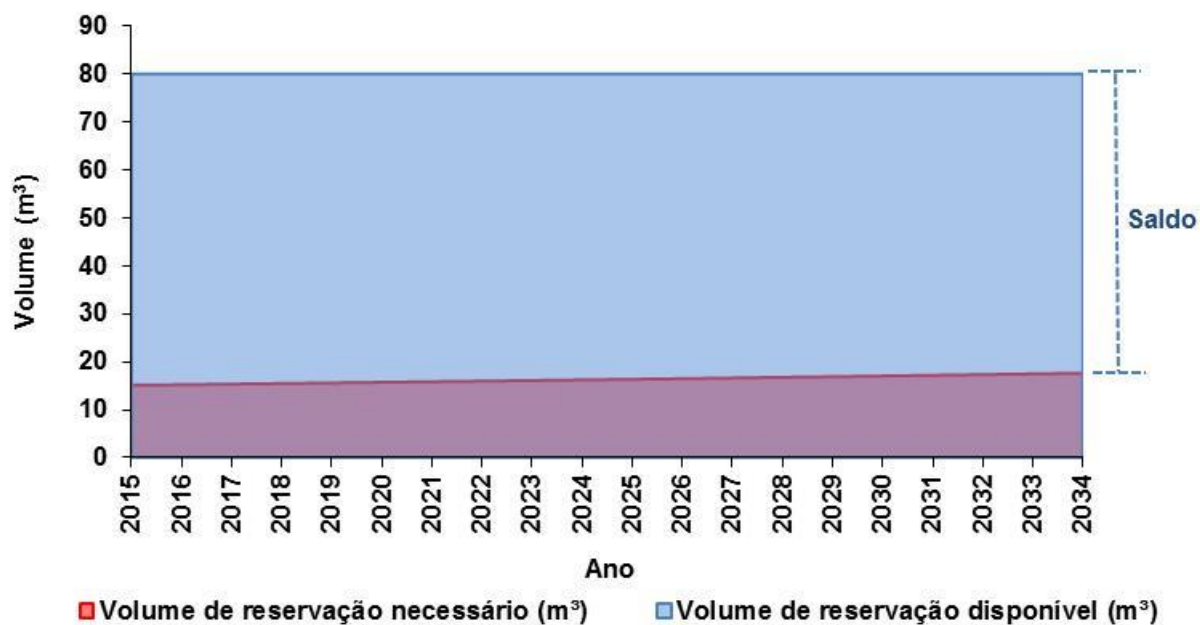


Figura 7.18 – Demandas de reservação para o sistema Sumidouro no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.34 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Timóteo no cenário alternativo

Ano	População Timóteo	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	99	0,21	0,14	0,34	NI	NC	9,9	10	0,1
2016	99	0,21	0,14	0,34	NI	NC	9,9	10	0,1
2017	98	0,20	0,14	0,34	NI	NC	9,8	10	0,2
2018	98	0,20	0,14	0,34	NI	NC	9,8	10	0,2
2019	98	0,20	0,14	0,34	NI	NC	9,8	10	0,2
2020	97	0,20	0,14	0,34	NI	NC	9,7	10	0,3
2021	97	0,20	0,13	0,34	NI	NC	9,7	10	0,3
2022	97	0,20	0,13	0,34	NI	NC	9,7	10	0,3
2023	96	0,20	0,13	0,33	NI	NC	9,6	10	0,4
2024	96	0,20	0,13	0,33	NI	NC	9,6	10	0,4
2025	96	0,20	0,13	0,33	NI	NC	9,6	10	0,4
2026	95	0,20	0,13	0,33	NI	NC	9,5	10	0,5
2027	95	0,20	0,13	0,33	NI	NC	9,5	10	0,5
2028	94	0,20	0,13	0,33	NI	NC	9,4	10	0,6
2029	94	0,20	0,13	0,33	NI	NC	9,4	10	0,6
2030	93	0,19	0,13	0,32	NI	NC	9,3	10	0,7
2031	93	0,19	0,13	0,32	NI	NC	9,3	10	0,7
2032	92	0,19	0,13	0,32	NI	NC	9,2	10	0,8
2033	92	0,19	0,13	0,32	NI	NC	9,2	10	0,8
2034	91	0,19	0,13	0,32	NI	NC	9,1	10	0,9

Legenda: NC: Não calculável; NI: Não informado.

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

Fonte: COBRAPE (2014)

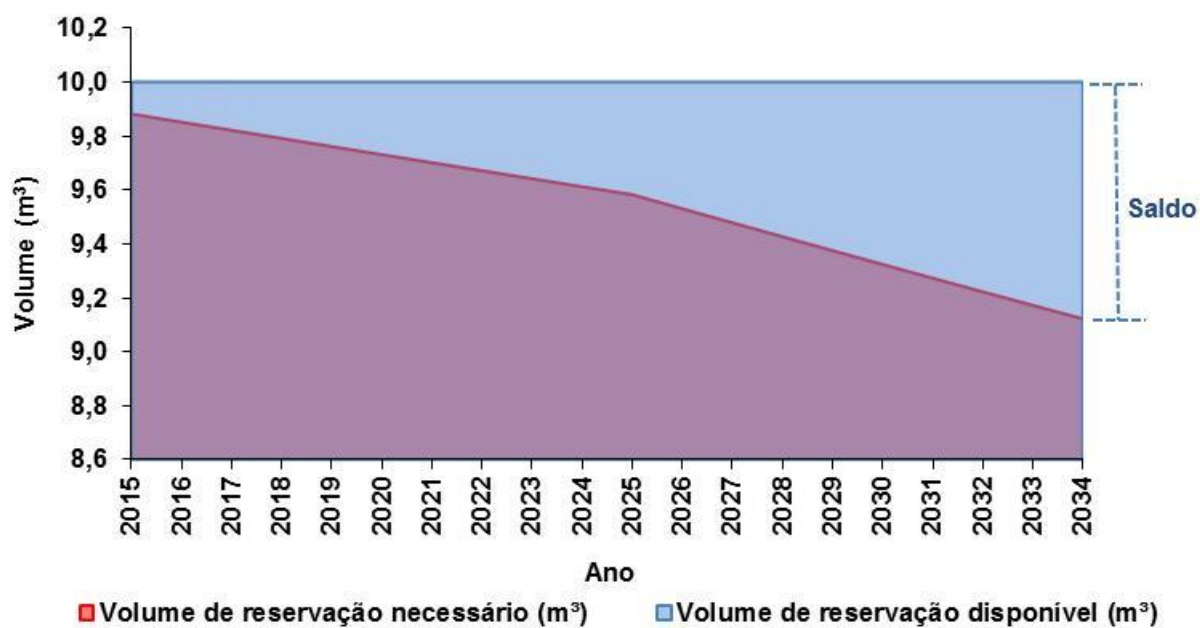


Figura 7.19 – Demandas de reservação para o sistema Timóteo no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.35 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Vila Amanda no cenário alternativo

Ano	População Vila Amanda	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	392	0,82	0,54	1,36	3,30	1,94	39	50	11
2016	398	0,83	0,55	1,38	3,30	1,92	40	50	10
2017	405	0,84	0,56	1,41	3,30	1,89	40	50	10
2018	412	0,86	0,57	1,43	3,30	1,87	41	50	9
2019	419	0,87	0,58	1,45	3,30	1,85	42	50	8
2020	426	0,89	0,59	1,48	3,30	1,82	43	50	7
2021	433	0,90	0,60	1,50	3,30	1,80	43	50	7
2022	440	0,92	0,61	1,53	3,30	1,77	44	50	6
2023	448	0,93	0,62	1,55	3,30	1,75	45	50	5
2024	455	0,95	0,63	1,58	3,30	1,72	46	50	4
2025	463	0,96	0,64	1,61	3,30	1,69	46	50	4
2026	471	0,98	0,65	1,64	3,30	1,66	47	50	3
2027	479	1,00	0,67	1,66	3,30	1,64	48	50	2
2028	487	1,02	0,68	1,69	3,30	1,61	49	50	1
2029	496	1,03	0,69	1,72	3,30	1,58	50	50	0
2030	504	1,05	0,70	1,75	3,30	1,55	50	50	0
2031	513	1,07	0,71	1,78	3,30	1,52	51	50	-1
2032	522	1,09	0,72	1,81	3,30	1,49	52	50	-2
2033	531	1,11	0,74	1,84	3,30	1,46	53	50	-3
2034	540	1,13	0,75	1,88	3,30	1,42	54	50	-4

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



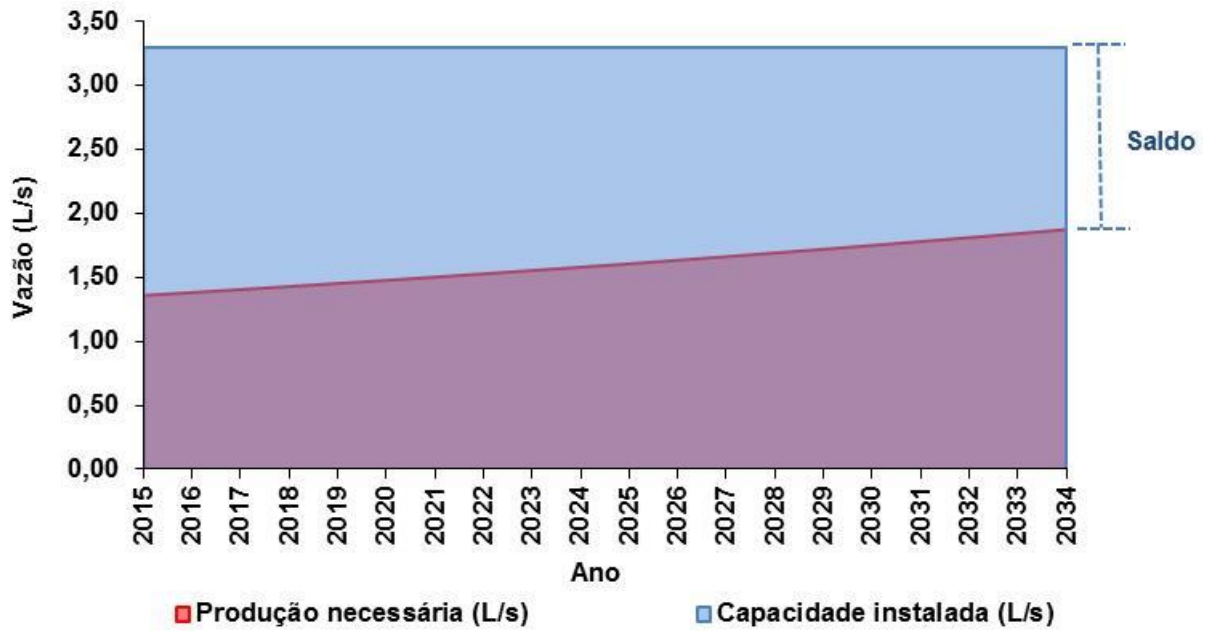


Figura 7.20 – Demandas de água para o sistema Vila Amanda no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

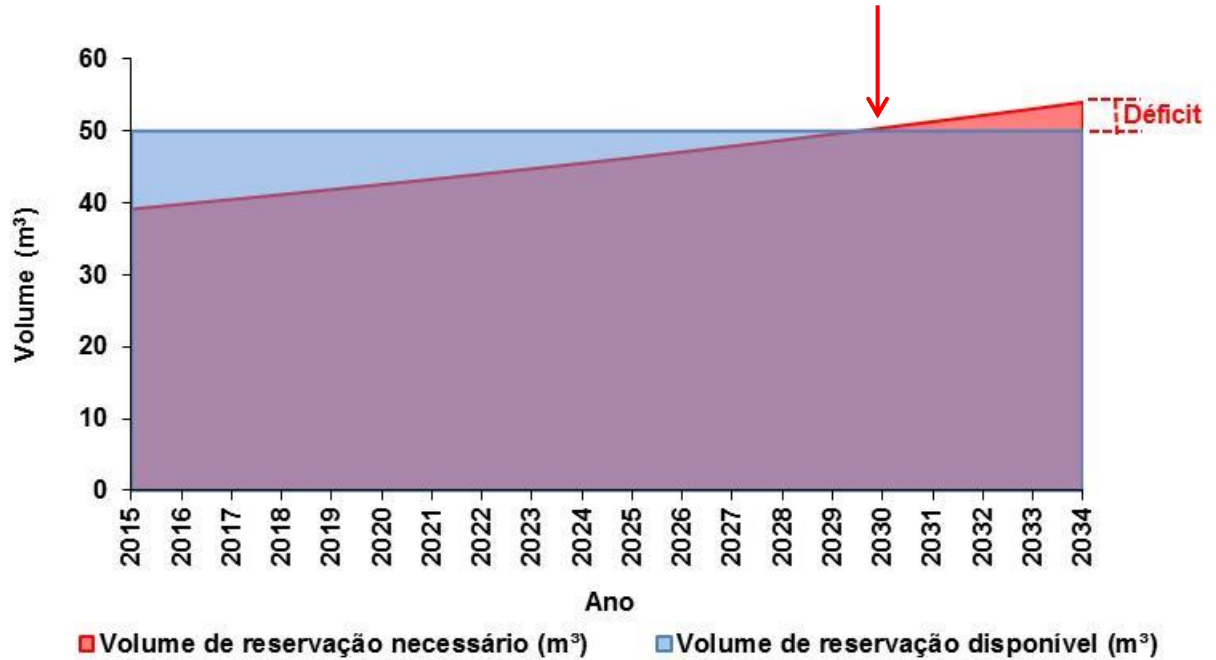


Figura 7.21 – Demandas de reservação para o sistema Vila Amanda no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.6.1.3 Localidades atendidas por Associações de Moradores

Nas Tabela 7.36 e Tabela 7.37 e nas Figura 7.22 a Figura 7.25 são apresentadas as avaliações das disponibilidades e demandas para os sistemas coletivos de abastecimento de água de Alto da Cuia e Vargem Grande, até então geridos e operados diretamente pelas respectivas Associações de Moradores, Associação de Desenvolvimento Comunitário do Alto da Cuia (ASDECAC) e Associação de Moradores de Vargem Grande e Região (AMVAGER).

Em relação à produção de água, estima-se para ambos 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. Para todos os anos avaliados os maiores saldos são observados para a localidade de Vargem Grande. Apesar das vazões captadas serem suficientes, também 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, apenas para o povoado de Alto da Cuia foi previsto um déficit desde 2015, correspondente a 26 m³, podendo atingir 30 m³, em 2034. Dessa forma, a ocorrência de intermitências nessa região ocorre pela capacidade insuficiente do reservatório e não pela produção insuficiente do poço artesiano que abastece a localidade. Vale ressaltar, porém, que está prevista a implantação de um novo reservatório para o sistema, além da instalação de novo subsistema (com poço e reservatório) que atenderá também a comunidade de Vargem Grande. Logo, assim que essas ações forem concluídas, os gestores municipais devem refazer os cálculos para reavaliação das demandas de água e reservação dessas comunidades.

Tabela 7.36 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Alto da Cuia no cenário alternativo

Ano	População Alto da Cuia	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	361	0,75	0,50	1,25	1,40	0,15	36	10	-26
2016	363	0,76	0,50	1,26	1,40	0,14	36	10	-26
2017	365	0,76	0,51	1,27	1,40	0,13	36	10	-26
2018	367	0,76	0,51	1,27	1,40	0,13	37	10	-27
2019	368	0,77	0,51	1,28	1,40	0,12	37	10	-27
2020	370	0,77	0,51	1,29	1,40	0,11	37	10	-27
2021	372	0,78	0,52	1,29	1,40	0,11	37	10	-27
2022	374	0,78	0,52	1,30	1,40	0,10	37	10	-27
2023	376	0,78	0,52	1,31	1,40	0,09	38	10	-28
2024	378	0,79	0,52	1,31	1,40	0,09	38	10	-28
2025	380	0,79	0,53	1,32	1,40	0,08	38	10	-28
2026	381	0,79	0,53	1,32	1,40	0,08	38	10	-28
2027	383	0,80	0,53	1,33	1,40	0,07	38	10	-28
2028	385	0,80	0,53	1,34	1,40	0,06	38	10	-28
2029	386	0,81	0,54	1,34	1,40	0,06	39	10	-29
2030	388	0,81	0,54	1,35	1,40	0,05	39	10	-29
2031	390	0,81	0,54	1,35	1,40	0,05	39	10	-29
2032	392	0,82	0,54	1,36	1,40	0,04	39	10	-29
2033	393	0,82	0,55	1,37	1,40	0,03	39	10	-29
2034	395	0,82	0,55	1,37	1,40	0,03	40	10	-30

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



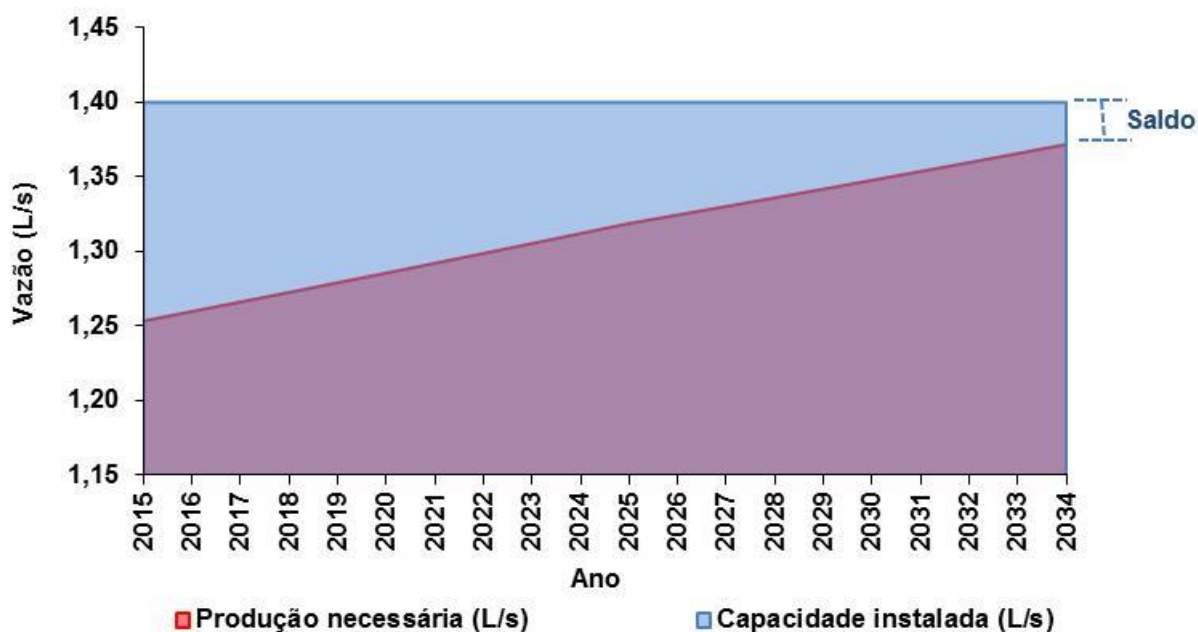


Figura 7.22 – Demandas de água para o sistema Alto da Cuia no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

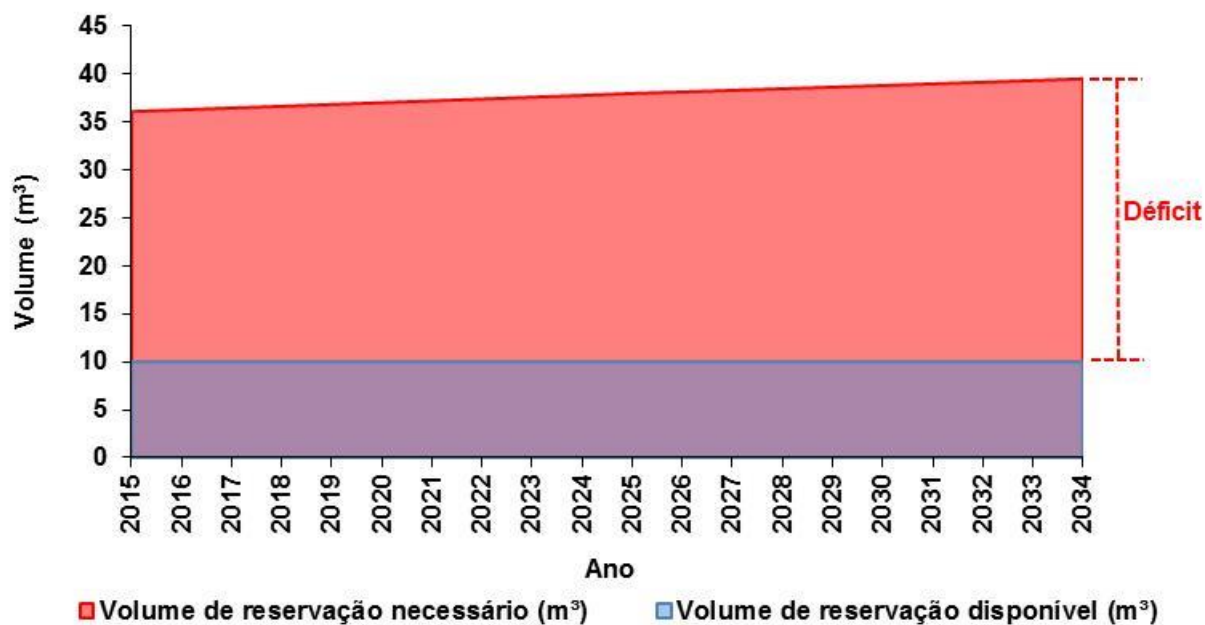


Figura 7.23 – Demandas de reservação para o sistema Alto da Cuia no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.37 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema Vargem Grande no cenário alternativo

Ano	População Vargem Grande	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou déficit de água (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)	Volume de reservação disponível (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	624	1,30	0,87	2,17	6,80	4,63	62	90	28
2016	629	1,31	0,87	2,18	6,80	4,62	63	90	27
2017	634	1,32	0,88	2,20	6,80	4,60	63	90	27
2018	639	1,33	0,89	2,22	6,80	4,58	64	90	26
2019	644	1,34	0,89	2,23	6,80	4,57	64	90	26
2020	649	1,35	0,90	2,25	6,80	4,55	65	90	25
2021	654	1,36	0,91	2,27	6,80	4,53	65	90	25
2022	659	1,37	0,92	2,29	6,80	4,51	66	90	24
2023	664	1,38	0,92	2,31	6,80	4,49	66	90	24
2024	670	1,39	0,93	2,32	6,80	4,48	67	90	23
2025	675	1,41	0,94	2,34	6,80	4,46	67	90	23
2026	680	1,42	0,95	2,36	6,80	4,44	68	90	22
2027	686	1,43	0,95	2,38	6,80	4,42	69	90	21
2028	692	1,44	0,96	2,40	6,80	4,40	69	90	21
2029	698	1,45	0,97	2,42	6,80	4,38	70	90	20
2030	704	1,47	0,98	2,44	6,80	4,36	70	90	20
2031	709	1,48	0,99	2,46	6,80	4,34	71	90	19
2032	715	1,49	0,99	2,48	6,80	4,32	72	90	18
2033	721	1,50	1,00	2,50	6,80	4,30	72	90	18
2034	727	1,52	1,01	2,53	6,80	4,27	73	90	17

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



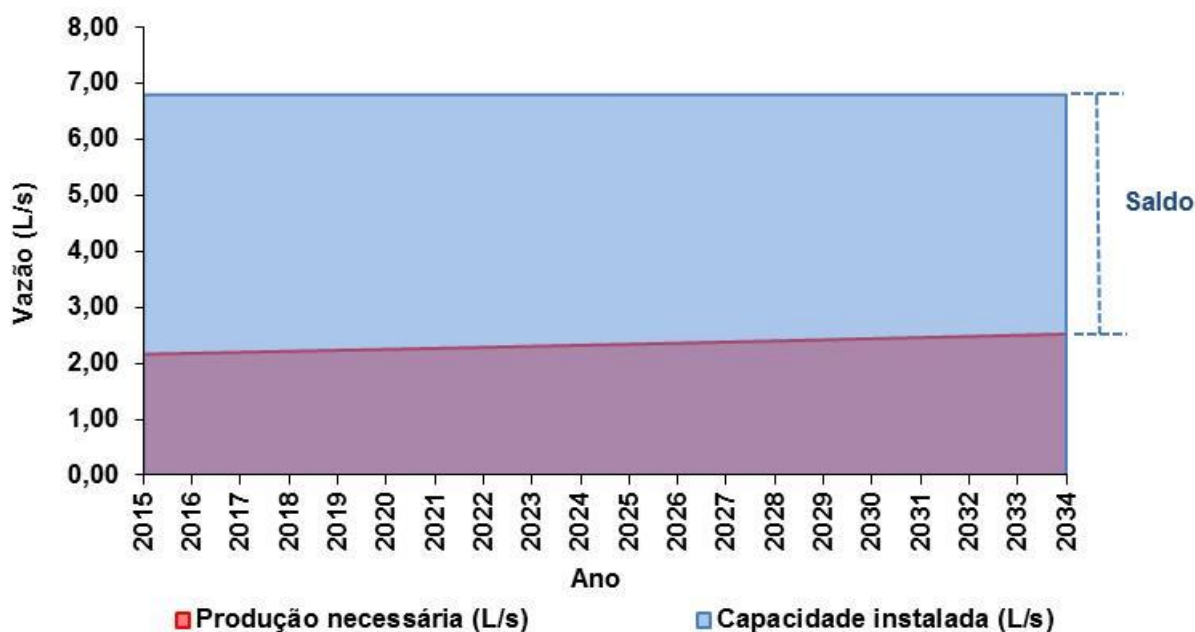


Figura 7.24 – Demandas de água para o sistema Vargem Grande no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

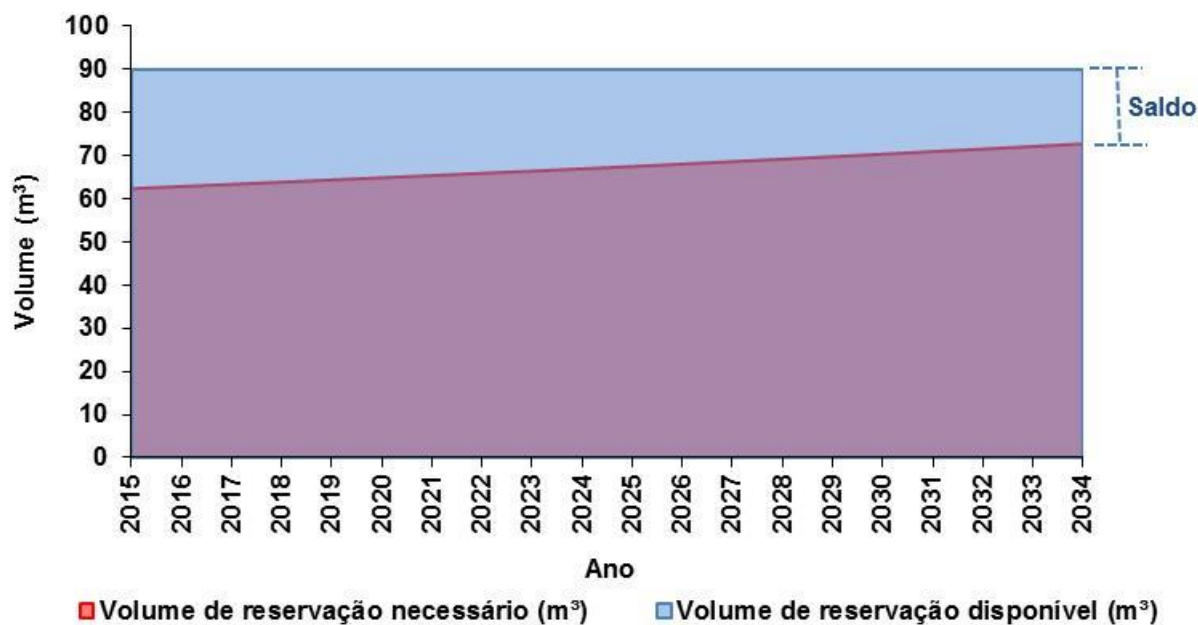


Figura 7.25 – Demandas de reservação para o sistema Vargem Grande no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.6.1.4 Demais localidades

Nas demais áreas urbanas do município, constituída pelo povoado de Santa Luzia, e nas demais áreas rurais, 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 poços rasos ou poços artesianos individuais. Dessa forma, apenas a de abastecimento destas comunidades, considerando o cenário alternativo, é apresentada na Tabela 7.38.

Tabela 7.38 – Avaliação das necessidades de abastecimento de água das demais localidades urbanas e rurais de Baldim no cenário alternativo

Ano	População demais áreas urbanas	Demanda máxima (L/s)	População demais áreas rurais	Demanda máxima (L/s)
2015	19	0,039	226	0,470
2016	19	0,039	224	0,467
2017	19	0,039	223	0,464
2018	19	0,040	222	0,462
2019	19	0,040	220	0,459
2020	19	0,040	219	0,456
2021	20	0,041	217	0,453
2022	20	0,041	216	0,450
2023	20	0,041	215	0,447
2024	20	0,042	213	0,445
2025	20	0,042	212	0,442
2026	20	0,042	210	0,438
2027	21	0,043	208	0,434
2028	21	0,043	207	0,431
2029	21	0,043	205	0,427
2030	21	0,044	203	0,423
2031	21	0,044	201	0,419
2032	21	0,045	200	0,416
2033	22	0,045	198	0,412
2034	22	0,045	196	0,409

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se que, como nas áreas rurais há tendência de decréscimo da

população, a demanda por abastecimento de água também reduz nessas localidades. Dessa forma, comparando-se os anos de 2015 (início de Plano), 2024 (meados do Plano) e 2034 (fim de Plano) constata-se uma redução de 5,4% na primeira década (0,47 L/s para 0,445 L/s) e 7,5% na segunda década (0,442 L/s para 0,409 L/s), totalizando uma queda de 13,1% nos 20 anos de horizonte do PMSB. Já nas demais áreas urbanas, a demanda por abastecimento, assim como a população, cresce. Dessa forma, observa-se um aumento de 7,4% (0,039 L/s para 0,042 L/s) na primeira década e de 7,8% (0,042 L/s para 0,045 L/s) na segunda década, totalizando um aumento de 16,6% nos 20 anos de horizonte do PMSB.

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

7.6.2 Identificação das carências

Neste item são lembradas as carências relativas aos sistemas de abastecimento de água de Baldim, 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 e nas Associações de Moradores, responsável pela gestão e manutenção dos sistemas de abastecimento de água sob suas responsabilidades:** dos onze sistemas coletivos de abastecimento de água atualmente em operação em Baldim, sete estão sob responsabilidade da Prefeitura Municipal (Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro e Timóteo) e dois sob responsabilidade das Associações de Moradores (Alto da Cuia e Vargem Grande), atendendo, no total, 2.767 habitantes, o que equivale a 34,6% da população total do município (ano de referência: 2014). Para todas

essas localidades há um funcionário da Prefeitura responsável pela operação do sistema, sendo de sua responsabilidade apenas ligar e desligar a bomba dos poços que não são automatizados para encher o(s) reservatório(s), fazer leitura dos hidrômetros (no casa de Alto da Cuia e Vargem Grande), além disso, também devem informar ao Secretário de Infraestrutura ou às Associações de Moradores em caso de necessidade de manutenção/reparo do sistema. Assim, as atividades são realizadas de forma precária e por funcionários não capacitados. Dessa forma, há dificuldades no planejamento, na gestão e na prestação dos serviços com mais eficiência e qualidade.

- ii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores:** a ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal e nas Associações de Moradores impossibilita a coleta e a sistematização de dados operacionais (como o controle dos volumes macro e micromedidos e a realização do cadastro do número de ligações – o qual as Associações já possuem – 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 Prefeitura Municipal e as Associações de Moradores também não possuem um sistema informatizado para a realização de tais controles.
- iii. Ausência de instrumentos normativos para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados nas áreas não atendidas pela COPASA:** os serviços prestados pela COPASA na Sede e no distrito de São Vicente 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 e pelas Associações de Moradores não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais ou resoluções) que definem a regulação e fiscalização das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei nº. 11.445/2007.

- iv.* **Ausência de macro e micromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída pelos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal:** nos sistemas de Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vila Amanda não há hidrometração; somente em Botafogo há hidrômetros instalados parcialmente na comunidade, porém não são realizadas leituras do consumo. A ausência de hidrometração 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.
- v.* **Ausência de macromedição nos sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores:** nos povoados de Alto da Cuia e Vargem Grande apesar de haver micromedição (hidrômetros) em todas as ligações abastecidas pelas Associações de Moradores, não há macromedidores instalados na saída dos poços artesianos, para controle do volume de água captado. Assim, não há possibilidade de controle de perdas dos sistemas.
- 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. Durante o I Seminário Municipal de Saneamento em Baldim, promovido pela COBRAPE, em março de 2014, a população destacou que esse problema ocorre em todo o município, mas especialmente em Botafogo e Mucambo.
- vii.* **Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos:** a água captada dos poços artesianos de Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vila Amanda, operados pela Prefeitura Municipal, não passam por desinfecção com cloro, como recomendado pela Portaria n^o. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, para

águas provenientes de captação subterrânea, desde dezembro de 2013, mês em que a empresa Diclorina Indústria Comércio e Prestação de Serviços Ltda. deixou de atuar no município. A água do poço 2 de Mucambo, operado pela Prefeitura Municipal, e do poço de Três Passagens, em Vargem Grande, operado pela AMVAGER, nunca receberam tratamento, pois as mesmas são distribuídas diretamente para as respectivas populações, sem passar por um reservatório.

- viii. **Ausência de controle da qualidade da água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores:** em Baldim, não há controle da qualidade da água de nenhum dos sistemas coletivos operados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores; somente a COPASA apresenta rotina de controle da qualidade da água de seus sistemas. Acerca da vigilância da qualidade da água, que fica a cargo da Secretaria Municipal de Saúde, é realizado o monitoramento da qualidade da água (com análises de turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*) em pontos estratégicos (geralmente, na saída do poço, do reservatório e em escola pública) de todos os sistemas de abastecimento de água gerenciados pela COPASA, pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores. Porém, a equipe de saúde informou que o Laboratório de Água da Superintendência Regional de Saúde de Sete Lagoas, vinculado à Fundação Ezequiel Dias (FUNED), da Secretaria de Estado de Saúde, realiza, para a Prefeitura de Baldim, ensaios físico-químicos e bacteriológicos para seis amostras de água por mês, dessa forma, para viabilizar o monitoramento em todas as comunidades, é feito um rodizio atendendo três comunidades por vez. Assim, o monitoramento é insuficiente e deve ser ampliado.
- ix. **Intermitências no abastecimento:** intermitências no abastecimento em Baldim acometem principalmente o bairro Água Boa, em Botafogo, por estar em uma parte mais alta da localidade; o povoado de Mucambo, devido ao desperdício e mau uso da água pela população; o povoado de Sumidouro, principalmente em finais de semana e feriados, em que há aumento do consumo devido à população flutuante (pois a localidade fica próxima ao município de Santana do Riacho, onde há muitas cachoeiras e outros

atrativos ecológicos e turísticos); e Vila Amanda, principalmente na parte alta do distrito.

- x. **Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água:** na etapa de Diagnóstico, foi constatado que a maioria dos poços artesianos e reservatórios coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores não possuíam cercamento, ou a cerca estava danificada, estavam com o paisagismo inadequado (falta de capina), não possuíam placa de identificação das estruturas e nem placa de restrição de acesso a pessoas não autorizadas; os reservatórios de Mucambo e do Sumidouro apresentavam diversos pontos de vazamento nas paredes e na base; o reservatório de Timóteo apresentava sinais de ferrugem por toda sua extensão; havia vazamento na adutora de água do poço de Botafogo, devido ao pisoteamento por vacas, e do poço de Três Passagens, em Vargem Grande, devido ao rompimento de uma peça.
- xi. **Ausência de sistema automatizado para acionamento e desativação das bombas dos poços artesianos:** nos povoados de Mucambo, Sumidouro e Timóteo, gerenciados pela Prefeitura Municipal, o funcionário local é responsável por ligar e desligar a bomba do(s) poço(s) manualmente, muitas vezes necessitando ir ao local em horários além da jornada de trabalho, inclusive finais de semana, para realizar a operação. Sugere-se a automatização dos sistemas coletivos dessas localidades, através, por exemplo, da instalação de bomba com sensor de nível no(s) reservatório(s) dessas comunidades para que as bombas dos poços desativem automaticamente quando os reservatórios estiverem totalmente cheios.
- xii. **Capacidade de bombeamento não atingida:** a bomba do poço 1 de Mucambo desenvolve menos do que é capaz (tem capacidade de captação de 14 m³/h, mas capta somente 7,0 m³/h), provavelmente devido à declividade imposta pelo terreno acima do poço ou possível incrustação da tubulação, o que contribui para a perda de carga do sistema. Faz-se necessária uma avaliação mais precisa do problema e, se necessário, substituição do sistema de bombeamento do poço e da adutora de água bruta.

- xiii.* **Inconvenientes sanitários provocados por água com características calcárias:** no povoado de Sumidouro, a água da região tem características calcárias (apresenta alta dureza/alcalinidade), que apesar de não ser prejudicial para a saúde humana, provoca, frequentemente, entupimento e incrustação da adutora de água do poço e de instalações domiciliares, como tubulações internas e chuveiros.
- xiv.* **Ausência de informações sobre vazão captada e tempo de funcionamento de bomba:** no povoado rural de Timóteo, não há registro da vazão captada nem da capacidade de bombeamento do sistema, o que dificulta a avaliação das demandas pelo serviço de abastecimento de água dessa localidade.
- xv.* **Ausência de outorga para as captações subterrâneas dos sistemas de abastecimento gerenciados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores:** na UPGRH SF5, correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, são consideradas 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 m³. No caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como insignificantes aquelas com volume menor ou igual a 10 m³/dia. Contudo, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a Deliberação Normativa (DN) do CERH-MG n^o. 09/2004. Dessa forma, as captações nos poços tubulares de Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Vila Amanda, Alto da Cuia e Vargem Grande deveriam ser outorgadas, entretanto, em consulta realizada ao portal eletrônico da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.), em maio de 2014, nenhum processo foi verificado. Como citado anteriormente, a ausência de outorga impossibilita a avaliação da disponibilidade hídrica, ou seja, não se sabe se os mananciais utilizados atualmente poderão continuar sendo utilizados no futuro, caso ocorram processos intensificados de degradação que acarretem na redução da vazão

disponível ($Q_{7,10}$)², ou caso outros usos à montante impossibilitem a retirada da vazão necessária para manutenção dos sistemas de abastecimento de água.

- xvi. **Vazões captadas superiores às vazões outorgadas do sistema Baldim Sede, operado pela COPASA:** os poços E-02 Baldim (Chiquito) e C-01 (Dondoia) possuem vazões outorgadas de 8,0 e 6,0 L/s, respectivamente; porém as vazões captadas nesses poços são de 9,0 e 7,0 L/s, respectivamente. Observa-se, então, que as vazões captadas superam as vazões permitidas em outorga. Nesse sentido, as disponibilidades hídricas ficam comprometidas. Porém, os tempos de captação atuais, 14 h/dia, são inferiores aos permitidos pela outorga, 16 h/dia.
- xvii. **Situação irregular do terreno para operação de novo poço em São Vicente:** próximo ao poço já existente em São Vicente (E-02 São Vicente – Eucalipto) foi perfurado um novo poço para servir de reserva para suprir as demandas da população, principalmente, em épocas de feriados e festas locais. Porém, por estar em propriedade particular, a operação do poço ainda não pôde se iniciar devido aos entraves das negociações de cessão do terreno com o proprietário.
- xviii. **Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas de abastecimento de água operados pela COPASA:** para o ano de 2013, a perda média nos sistemas da COPASA foi elevada, atingindo 41,7% no sistema Baldim Sede e 35% no sistema São Vicente, o que é um indicativo da existência de vazamentos ou ligações clandestinas nas redes de distribuição de água.
- xix. **Interrupção no abastecimento devido a quedas de energia:** a queda no fornecimento de energia foi destacada pelos gestores municipais como uma das principais causas de interrupções no abastecimento de água em todas as localidades de Baldim.
- xx. **Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural:** considerando a definição de áreas urbanas e rurais adotada pelo Plano Diretor Municipal, para o ano de 2014, foram estimados 949 habitantes residindo em zonas rurais. Desses,

² $Q_{7,10}$: vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência.

atualmente, 570 (60,1%) são atendidos por sistemas coletivos de abastecimento de água. Dessa forma, para os outros 379 habitantes das zonas rurais (39,9%) a água é proveniente de soluções individuais de abastecimento – como captação direta em rios, córregos, nascentes e barragem ou captação subterrânea em poços rasos ou poços artesianos –, 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.

xxi. **Capacidade insuficiente de produção de água:** a partir dos cálculos das demandas para o cenário alternativo, estima-se, que no povoado de Botafogo haverá déficit de produção de água a partir do ano de 2030, podendo atingir 0,05 L/s em 2034. Dessa forma, em longo prazo, haverá necessidade de procurar outro manancial para complementar o abastecimento na região.

xxii. **Capacidade insuficiente dos reservatórios:** a partir dos cálculos das demandas para o cenário alternativo, estima-se, nos sistemas Baldim Sede, Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga e Alto da Cuia, um déficit atual do volume de reservação, podendo atingir 186 m³, 10 m³, 9 m³, 4 m³ e 30 m³, respectivamente, em 2034. E, para o distrito de Vila Amanda, observa-se um déficit do volume de reservação em longo prazo, a partir de 2031, podendo atingir 4 m³ em 2034. Dessa forma, deve haver ampliação imediata e em longo prazo da capacidade de reservação desses sistemas para evitar intermitências no abastecimento e insatisfação da população. Em Manteiga, particularmente, o povoado tem crescido bastante, pois é muito procurado em finais de semana (devido à proximidade com o município de Santana do Riacho, local com muitos atrativos ecológicos e turísticos), portanto muitas casas têm sido construídas paulatinamente, dessa forma, os moradores sugeriram que o reservatório fosse reinstalado em um local com maior altitude para viabilizar a distribuição para as novas casas que estão sendo construídas em nível mais alto que o reservatório já existente. Assim, além de ampliar o sistema de reservação, será necessário encontrar melhor lugar para sua instalação.

xxiii. **Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS):** o município de Baldim atendeu à última coleta de dados do SNIS para o ano de referência 2012, o que lhe garante o acesso a recursos do governo federal para intervenções em saneamento. Apesar disso, apenas um dos prestadores do serviço de abastecimento de água, dentre os três existentes (Prefeitura, COPASA e Associações de Moradores), respondeu aos dados solicitados no sistema, o que dificulta a sistematização das informações do município como um todo e, conseqüentemente, o planejamento adequado do setor. O Ministério das Cidades disponibiliza vários manuais para o preenchimento correto das informações no SNIS, entretanto, pela análise dos dados apresentados, observa-se que os mesmos parecem não estar sendo acessados e, além disso, não há articulação entre os diferentes prestadores.

Na Tabela 7.39 são apresentadas as principais carências relativas ao serviço 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 7.39 – Carências identificadas para os sistemas de abastecimento de água de Baldim

Sistemas de abastecimento de água	Carências no abastecimento de água
	i. Ausência de corpo técnico especializado responsável pela gestão e manutenção dos sistemas de abastecimento de água ii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água iii. Ausência de instrumentos normativos para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água iv. Ausência de macro e micromedição e de cobrança pelo uso da água vi. Desperdício de água pela população vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos viii. Monitoramento insuficiente da qualidade da água ix. Intermitências no abastecimento, principalmente em Botafogo, Mucambo, Sumidouro e Vila Amanda
Sistemas coletivos da Prefeitura Municipal Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vila Amanda	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água xi. Ausência de sistema automatizado para acionamento e desativação das bombas dos poços artesianos de Mucambo, Sumidouro e Timóteo xii. Capacidade de bombeamento não atingida no poço 1 de Mucambo xiii. Entupimento de adutora e instalações domiciliares em Sumidouro xiv. Ausência de informações sobre vazão captada e tempo de funcionamento de bomba em Timóteo xv. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água xix. Interrupção no abastecimento devido a quedas de energia xxi. Capacidade insuficiente de produção de água em Botafogo xxii. Capacidade insuficiente do reservatório dos sistemas Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga e Vila Amanda xxiii. Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Sistemas de abastecimento de água	Carências no abastecimento de água
<p>Sistemas coletivos das Associações de Moradores Alto da Cuia e Vargem Grande</p>	<p>i. Ausência de corpo técnico especializado responsável pela gestão e manutenção dos sistemas de abastecimento de água</p> <p>ii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água</p> <p>iii. Ausência de instrumentos normativos para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água</p> <p>v. Ausência de macromedição</p> <p>vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelo poço de Três Passagens, em Vargem Grande</p> <p>viii. Monitoramento insuficiente da qualidade da água</p> <p>x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água</p> <p>xv. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água</p> <p>xix. Interrupção no abastecimento devido a quedas de energia</p> <p>xxii. Capacidade insuficiente do reservatório do sistema Alto da Cuia</p> <p>xxiii. Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)</p>
<p>Sistemas coletivos da COPASA Baldim Sede e São Vicente</p>	<p>xvi. Vazões captadas superiores às vazões outorgadas do sistema Baldim Sede</p> <p>xvii. Situação irregular do terreno para operação de novo poço em São Vicente</p> <p>xviii. Elevado índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água</p> <p>xxii. Capacidade insuficiente dos reservatórios do sistema Baldim Sede</p> <p>xxiii. Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)</p>
<p>Sistemas individuais das comunidades rurais</p>	<p>xx. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural</p>

Fonte: COBRAPE (2014)

7.6.3 Objetivos geral 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 e em quantidade suficiente, 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 e pelas Associações de Moradores, 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 regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água em toda a extensão municipal.
- Aprimorar a gestão e 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.
- Regularizar situações adversas que impeçam ou possam impedir uma gestão adequada dos serviços.
- 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.

7.6.4 Proposições e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 7.40 são 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 do 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).

As metas foram definidas por proposição e não por carência, pois, muitas vezes, uma única proposição pode minimizar diferentes carências. Além disso, é possível perceber também que cada proposição está associada a um objetivo específico, definido anteriormente para aprimoramento do serviço de abastecimento de água em Baldim.

Ressalta-se que para as proposições que devem ser implantadas e mantidas ao longo dos anos, mais de um horizonte de planejamento foi marcado, 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, fiscalização e regulação dos serviços, capacitação dos profissionais em saneamento, atualização periódica do sistema informatizado de cadastro dos dados, cobrança de tarifa de água, controle mensal da qualidade da água distribuída à população, distribuição gratuita do hipoclorito de sódio para famílias carentes, promoção de campanhas de educação ambiental com a população e adoção de medidas para redução das perdas físicas e aparentes nos sistemas de abastecimento de água.

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 7.40 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Baldim.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.40 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água em Baldim

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 e nas Associações de Moradores responsável pela gestão e manutenção dos sistemas de abastecimento de água	Designação do prestador dos serviços de abastecimento de água para as localidades atendidas, até então, pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores, sendo as principais alternativas: (a) fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura e das Associações, com capacitação dos profissionais, 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				
	ii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água					
Implantar mecanismos para a regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água nas áreas não atendidas pela COPASA	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos	Elaboração e aprovação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA				
	viii. Ausência de controle da qualidade da água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores					
Aprimorar a gestão e viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água	Regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico nas áreas atendidas pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores: Criação de órgão específico na Prefeitura ou concessão a uma entidade externa				
	iii. Ausência de instrumentos normativos para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água nas áreas não atendidas pela COPASA	Implantação de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas coletivos de abastecimento da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores; Adoção de mecanismos para manter a base cadastral atualizada				
	ii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores	Instalação de hidrômetros para as ligações existentes e para as novas ligações nos sistemas de abastecimento coletivos da Prefeitura Municipal; Implantação de macromedidores na saída de todo os poços artesianos; Realização do controle (no mínimo mensal) da vazão micro e macromedida, por profissionais treinados				
	iv. Ausência de macro e micromedição e de cobrança pelo uso da água	Instituição da cobrança de tarifa de água para todos os sistemas coletivos da Prefeitura Municipal com aplicação de tarifas diferenciadas de acordo com as faixas de consumo; reajuste periódico das tarifas aplicadas; instituição da cobrança para outros serviços prestados, relacionados aos sistemas de abastecimento de água				
	vi. Desperdício de água pela população					
	xxviii. Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)	Intensificar a articulação entre os diferentes prestadores do serviço de abastecimento de água e promover oficinas de capacitação periódicas para os seus gestores, a fim de instruí-los sobre o preenchimento correto dos dados no SNIS				

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	v. Ausência de macromedição nos sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores	Instalação de macromedidores na saída de todos os poços artesanais de Alto da Cuia e Vargem Grande; Realização do controle (no mínimo mensal) da vazão macromedida, por profissionais treinados	■			
	ix. Intermitências no abastecimento, principalmente em Botafogo, Mucambo, Sumidouro e Vila Amanda	Elaboração e execução de projetos para adequação/substituição de canalização e outras estruturas que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água no município		■		
		Promoção de campanhas de educação ambiental para conscientização sobre uso consciente da água	■	■	■	■
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água	Revitalização dos sistemas da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores (cercamento, identificação e pintura das estruturas e capina no seu entorno)		■		
		Eliminação dos vazamentos dos reservatórios dos sistemas Mucambo e Sumidouro	■			
		Acompanhamento da evolução dos sinais de ferrugem do reservatório de Timóteo, para avaliação da necessidade de substituição do mesmo	■	■		
		Elaboração de um programa de manutenção preventiva de todos os sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores, com o intuito de evitar rompimentos de adutoras e de redes e outros contratemplos; Manutenção (operacional e administrativa) dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores, executada por profissionais capacitados	■	■	■	■
	Capacitação periódica dos profissionais responsáveis pela manutenção e conservação dos sistemas de abastecimento de água da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores	■	■	■	■	
	Reservar verba municipal para investir na manutenção e adequada operação dos sistemas coletivos de abastecimento de água sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores	■	■	■	■	

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	xi. Ausência de sistema automatizado para acionamento e desativação das bombas dos poços artesanais de Mucambo, Sumidouro e Timóteo	Instalação de bomba com sensor de nível nos reservatórios de Mucambo, Sumidouro e Timóteo para desativar automaticamente a bomba dos poços artesanais assim que os reservatórios estiverem com capacidade total atingida				
	xii. Capacidade de bombeamento não atingida no poço 1 de Mucambo	Avaliação mais precisa do problema e, se necessário, substituição do sistema de bombeamento do poço e da adutora de água bruta				
	xiii. Inconvenientes sanitários provocados por água com características calcárias	Avaliação da necessidade de implantação de um sistema abrandador de água (para remoção de cálcio e magnésio) no sistema de abastecimento de Sumidouro				
	xix. Interrupção no abastecimento devido a quedas de energia	Cobrar da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) posicionamento e ações para solucionar as falhas da rede de energia elétrica da região				
		Providenciar bombas reserva para os poços artesanais de todas as localidades atendidas pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores				
	xxi. Capacidade insuficiente de produção de água em Botafogo	Ampliação da vazão captada em Botafogo (PREFEITURA); Avaliação da necessidade de buscar novos mananciais, após a obtenção da outorga				
xxii. Capacidade insuficiente do reservatório dos sistemas Baldim Sede, Alto da Cuia, Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga e Vila Amanda	Ampliação imediata do volume de reserva dos sistemas Baldim Sede, Alto da Cuia, Botafogo, Gameleira da Palma e Manteiga, em 186 m ³ , 30 m ³ , 10 m ³ , 10 m ³ e 4 m ³ , respectivamente; Ampliação em longo prazo do volume de reserva de Vila Amanda, em 4 m ³ ; Alocação do sistema de reserva de Manteiga em local com maior altitude, para atendimento das casas mais altas.					
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				
	viii. Ausência de controle da qualidade da água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores					
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água	Implantação de sistemas simplificados (minimamente cloração, para captações subterrâneas) para tratamento da água de todos os sistemas de abastecimento geridos pela Prefeitura Municipal e do subsistema de Três Passagens, em Vargem Grande				
	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal e pelo subsistema de Três Passagens					

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
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	viii. Ausência de controle da qualidade da água dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores	Implantação do controle mensal da qualidade da água distribuída pelos sistemas coletivos da Prefeitura Municipal e das Associações de Moradores; Ampliação da vigilância (pela Vigilância Sanitária Municipal) da qualidade da água distribuída por todos os sistemas coletivos de Baldim				
	xviii. Elevado índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água da COPASA	Instituição de plano permanente de gestão e controle sistemático das perdas de água disponibilizada para distribuição, mediante integração e atuação coordenada dos diversos setores da COPASA Identificação e priorização de intervenções de obras e de manutenção, tais como: reparo ou troca de redes danificadas, substituição de hidrômetros antigos, identificação e cancelamento de ligações clandestinas de água e ampliação da macromedição				
Regularizar situações adversas que impeçam ou possam impedir uma gestão adequada dos serviços	xiv. Ausência de informações sobre vazão captada e tempo de funcionamento de bomba em Timóteo	Execução de teste de bombeamento do poço de Timóteo para cálculo da vazão e avaliação do tempo de funcionamento da bomba por dia				
	xvi. Vazões captadas superiores às vazões outorgadas do sistema Baldim Sede	Solicitar revisão de outorga ou avaliar possibilidade de adequação das vazões captadas às vazões permitidas pelas respectivas outorgas				
	xvii. Situação irregular do terreno para operação de novo poço em São Vicente	Intensificar o diálogo com o proprietário do terreno onde foi perfurado o novo poço do sistema São Vicente para regularizar o mais rápido possível a situação e iniciar a operação do poço				
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		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				
	xx. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural	Distribuição gratuita do hipoclorito de sódio na Secretaria Municipal de Saúde para populações que não recebem água tratada				
		Elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira para definição de localidades rurais, onde sistemas coletivos de abastecimento de água se mostrem apropriados; elaboração de projetos básicos e executivos				
		Execução dos projetos elaborados para as localidades rurais, cujos estudos apontaram a viabilidade da implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água				

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	xv. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água	Solicitação de outorga para as captações não outorgadas dos sistemas geridos pela Prefeitura Municipal (Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vila Amanda) e pelas Associações de Moradores (Alto da Cuia e Vargem Grande)				
Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água	iv. Ausência de macro e micromedição e de cobrança pelo uso da água vi. Desperdício de água pela população vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos xx. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural	Promoção de campanhas de educação ambiental para sensibilização sobre uso consciente da água, formas de tratamento caseiro e cuidados com o meio ambiente e importância da cobrança pelos serviços de saneamento prestados				

Fonte: COBRAPE (2014)

7.6.5 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 divide-se em 5 grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 7.41.

Tabela 7.41 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
Acesso aos serviços de abastecimento de água				
Índice de atendimento total	Mensurar o percentual da população atendida por solução adequada de abastecimento de água	(População total atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna / População total do município) x 100	%	Anual
Índice de atendimento urbano	Mensurar o percentual da população urbana atendida por solução adequada de abastecimento de água	(População urbana atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna / População urbana total do município) x 100	%	Anual
Consumo médio <i>per capita</i>	Calcular a quantidade média diária de água consumida por habitante no município	Quantidade total de água consumida por dia / Nº de habitantes	L/hab.dia	Semestral
Ambientais				
Índice de atendimento à vazão outorgada	Verificar o atendimento à vazão outorgada do manancial de captação	(Vazão captada / Vazão outorgada) x 100	%	Semestral
Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas	Verificar o atendimento do número de captações outorgadas ao número de captações outorgáveis	Nº de captações outorgadas / Nº de captações outorgáveis	%	Semestral
Saúde				
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes ao padrão de coliformes totais	(Nº de amostras de coliformes totais dentro do padrão de potabilidade - Portaria nº 2.914/2011 / Nº de amostras de coliformes totais realizadas) x 100	%	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes à quantidade mínima de amostras para análise de coliformes totais	(Nº de amostras de coliformes totais realizadas / Nº de amostras de coliformes totais estabelecidas na Portaria nº 2.914/2011) x 100	%	Mensal
Financeiros				
Índice de sustentabilidade financeira	Verificar a autossuficiência financeira do município com o abastecimento de água	(Arrecadação própria com o abastecimento de água / Despesa total com o abastecimento de água) x 100	%	Semestral
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pelo prestador responsável pelo abastecimento de água do município	[(Volume de água produzido – Volume de água faturado) / Volume de água produzido] x 100	%	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado	Consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento de água / (Volume de água produzido + Volume de água tratado importado)	KWh/m³	Mensal
Operacionais				
Índice de regularidade	Avaliar a regularidade do fornecimento de água no sistema de abastecimento	(Economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água / Nº de economias ativas totais) x 100	%	Mensal
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume de água consumido	(Quantidade de ligações ativas de água com micromedição / Quantidade de ligações ativas de água) x 100	%	Anual
Índice de capacidade de tratamento	Verificar a capacidade de tratamento do sistema distribuidor de água	(Volume de água tratado / Volume de água produzido) x 100	%	Semestral
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água	[(Volume de água produzido – Volume de água consumido) / Volume de água produzido] x 100	%	Mensal
Índice de perdas do sistema por ligação	Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água	(Volume de água produzido – Volume de água consumido) / Quantidade de ligações ativas de água	L/ligação.dia	Mensal

Fonte: COBRAPE (2014)

7.6.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

1. Indicador de atendimento total (A)

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

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

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

3. Indicador de regularidade (R)

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

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

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

Em que:

DA = déficit de atendimento

DP = déficit de potabilidade

DR = déficit de regularidade

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

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

Na Tabela 7.42 é apresentado um exemplo para cálculo do IDA e hierarquização para priorização das áreas de intervenção. Os cálculos foram realizados supondo-se as seguintes metas para o município no ano 2014:

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

Tabela 7.42 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em abastecimento de água

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

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Para aplicação do IDA em Baldim, para o ano de 2014, foram consideradas apenas as áreas onde há sistemas coletivos de abastecimento de água em operação (Sede municipal, distrito de São Vicente, distrito de Vila Amanda, Alto da Cuia, Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vargem Grande), 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 7.43.

Tabela 7.43 – Cálculo do indicador de atendimento total para Baldim

Prestador do serviço	SCAA	População total estimada	População abastecida estimada	Indicador de atendimento (A)
COPASA	Baldim Sede	3.004	2.973	99,0%
	São Vicente	1820	1.725	94,8%
Prefeitura Municipal	Botafogo	453	344	75,9%
	Gameleira da Palma	205	205	100,0%
	Manteiga	129	129	100,0%
	Mucambo	513	500	97,5%
	Sumidouro	150	150	100,0%
	Timóteo	99	70	70,7%
	Vila Amanda	389	389	100,0%
Associações de Moradores	Alto da Cuia	361	361	100,0%
	Vargem Grande	619	619	100,0%

Legenda: SCAA: Sistema Coletivo de Abastecimento de Água.

Fonte: COBRAPE (2014)

Para cálculo do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade (P), devido à ausência de informações, especialmente para os sistemas operados pela Prefeitura Municipal e pelas Associações de Moradores, 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 7.44.

Tabela 7.44 – Informações para avaliação do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade para Baldim

Prestador do serviço	SCAA	Tipo manancial	Tratamento da água	Indicador de potabilidade (P)
COPASA	Baldim Sede	Subterrâneo	Sim	95%
	São Vicente	Subterrâneo	Sim	95%
Prefeitura Municipal	Botafogo	Subterrâneo	Não	50%
	Gameleira da Palma	Subterrâneo	Não	50%
	Manteiga	Subterrâneo	Não	50%
	Mucambo	Subterrâneo	Não	50%
	Sumidouro	Subterrâneo	Não	50%
	Timóteo	Subterrâneo	Não	50%
	Vila Amanda	Subterrâneo	Não	50%
Associações de Moradores	Alto da Cuia	Subterrâneo	Sim	95%
	Vargem Grande	Subterrâneo	Sim	95%

Legenda: SCAA: Sistema Coletivo de Abastecimento de 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 7.45.

Tabela 7.45 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento em Baldim

Prestador do serviço	SCAA	Intermitência no abastecimento de água			Indicador de regularidade (R)
		Muito frequente	Frequente	Pouco frequente	
COPASA	Baldim Sede			x	90%
	São Vicente			x	90%
Prefeitura Municipal	Botafogo		x		50%
	Gameleira da Palma			x	90%
	Manteiga			x	90%
	Mucambo	x			25%
	Sumidouro		x		50%
	Timóteo			x	90%
	Vila Amanda	x			25%
Associações de Moradores	Alto da Cuia			x	90%
	Vargem Grande			x	90%

Legenda: SCAA: Sistema Coletivo de Abastecimento de Água.

Fonte: COBRAPE (2014)

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

- ✓ Abastecimento: 100%
- ✓ Potabilidade: 95%
- ✓ Regularidade: 90%

Diante dessas informações, observa-se, na Tabela 7.46, os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Baldim em relação ao abastecimento de água. Como esperado, as regiões atendidas pela Prefeitura Municipal são mais precárias que aquelas atendidas pela COPASA e pelas

Associações de Moradores.

Tabela 7.46 – Aplicação do IDA e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Baldim

Prestador do serviço	Área	A (%)	P (%)	R (%)	DA	DP	DR	IDA	Hierarquização
COPASA	Baldim Sede	99	95	90	-1	0	0	-2	1) Botafogo
	São Vicente	94,8	95	90	-5,2	0	0	-10,4	2) Mucambo
Prefeitura Municipal	Botafogo	75,9	50	50	-24,1	-45	-40	-133,2	3) Vila Amanda
	Gameleira da Palma	100	50	90	0	-45	0	-45	4) Timóteo
	Manteiga	100	50	90	0	-45	0	-45	5) Sumidouro
	Mucambo	97,5	50	25	-2,5	-45	-65	-115	6) Gameleira da Palma e Manteiga
	Sumidouro	100	50	50	0	-45	-40	-85	
	Timóteo	70,7	50	90	-29,3	-45	0	-103,6	7) São Vicente
	Vila Amanda	100	50	25	0	-45	-65	-110	8) Baldim Sede
Associações de Moradores	Alto da Cuia	100	95	90	0	0	0	0	9) Alto da Cuia e Vargem Grande
	Vargem Grande	100	95	90	0	0	0	0	

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Ressalta-se que esse resultado é proveniente de uma análise simplificada devido à ausência de dados sistematizados principalmente para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal. Torna-se imprescindível a realização do cadastro dos dados operacionais e gerenciais 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 Baldim, 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 e pelas Associações de Moradores. 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.

Elaboração:



Realização:



7.7 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 Baldim que atualmente é prestado pela Prefeitura Municipal. 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, além da 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 de cada uma das localidades e, a partir daí, aplicar a projeção populacional, utilizando a sobreposição de mapas e informações sobre a densidade populacional dos setores censitários de Baldim, definidos pelo Censo 2010 (IBGE, 2010).

Já que os indicadores calculados são para sistemas coletivos de esgotamento sanitário, trabalhou-se apenas com as localidades urbanas de Baldim, como discutido no item 7.4.2.1. As demandas para as populações residentes em localidades rurais dispersas, onde soluções individuais geralmente mostram-se mais apropriadas, foram tratadas em um tópico específico, apresentado no item 7.7.1.5.

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 de coleta e tratamento de esgotos), 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, assim como comentado para o eixo de abastecimento de água, é de fundamental importância 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.

7.7.1 Avaliação das demandas por localidade

7.7.1.1 Sede municipal

Durante levantamento de campo realizado na fase de elaboração do Diagnóstico verificou-se que a Sede municipal possui rede coletora atendendo 98% da população, com uma extensão de 20 km. Dessa forma, adotou-se a razão 6,8 metros de rede por habitante. Apesar de haver coleta do esgoto, não há sistema coletivo para tratamento, sendo o mesmo lançado no córrego Grande (também conhecido como rio São Vicente, afluente do Rio das Velhas) e em córregos afluentes do mesmo, como o João da Cruz e Olaria, numa extensão de aproximadamente 1.500 m.

Observa-se na Tabela 7.47 e na Figura 7.26 que, para o ano de 2015, seria necessário instalar 20,57 km de rede e um sistema de tratamento projetado para receber uma vazão média de 4,24 L/s de esgotos. No Diagnóstico também não foi constatado nenhum projeto de esgotamento sanitário para essa localidade, portanto, em 2034, o déficit de tratamento pode chegar a 5,65 L/s, caso nenhuma medida seja adotada, e a rede de coleta deve ser ampliada para 27,43 km.

Tabela 7.47 – Demandas de esgotamento sanitário para a Sede de Baldim no cenário alternativo

Ano	População Sede	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	3.025	3,21	20,57	1,03	4,24	0,0	-4,24
2016	3.214	3,41	21,86	1,09	4,50	0,0	-4,50
2017	3.254	3,45	22,13	1,11	4,56	0,0	-4,56
2018	3.295	3,49	22,41	1,12	4,61	0,0	-4,61
2019	3.336	3,54	22,69	1,13	4,67	0,0	-4,67
2020	3.378	3,58	22,97	1,15	4,73	0,0	-4,73
2021	3.420	3,63	23,26	1,16	4,79	0,0	-4,79
2022	3.463	3,67	23,55	1,18	4,85	0,0	-4,85
2023	3.506	3,72	23,84	1,19	4,91	0,0	-4,91
2024	3.550	3,76	24,14	1,21	4,97	0,0	-4,97
2025	3.594	3,81	24,44	1,22	5,03	0,0	-5,03
2026	3.640	3,86	24,75	1,24	5,10	0,0	-5,10
2027	3.687	3,91	25,07	1,25	5,16	0,0	-5,16
2028	3.735	3,96	25,40	1,27	5,23	0,0	-5,23
2029	3.783	4,01	25,72	1,29	5,30	0,0	-5,30
2030	3.832	4,06	26,06	1,30	5,37	0,0	-5,37
2031	3.881	4,11	26,39	1,32	5,43	0,0	-5,43
2032	3.931	4,17	26,73	1,34	5,50	0,0	-5,50
2033	3.982	4,22	27,08	1,35	5,58	0,0	-5,58
2034	4.033	4,28	27,43	1,37	5,65	0,0	-5,65

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

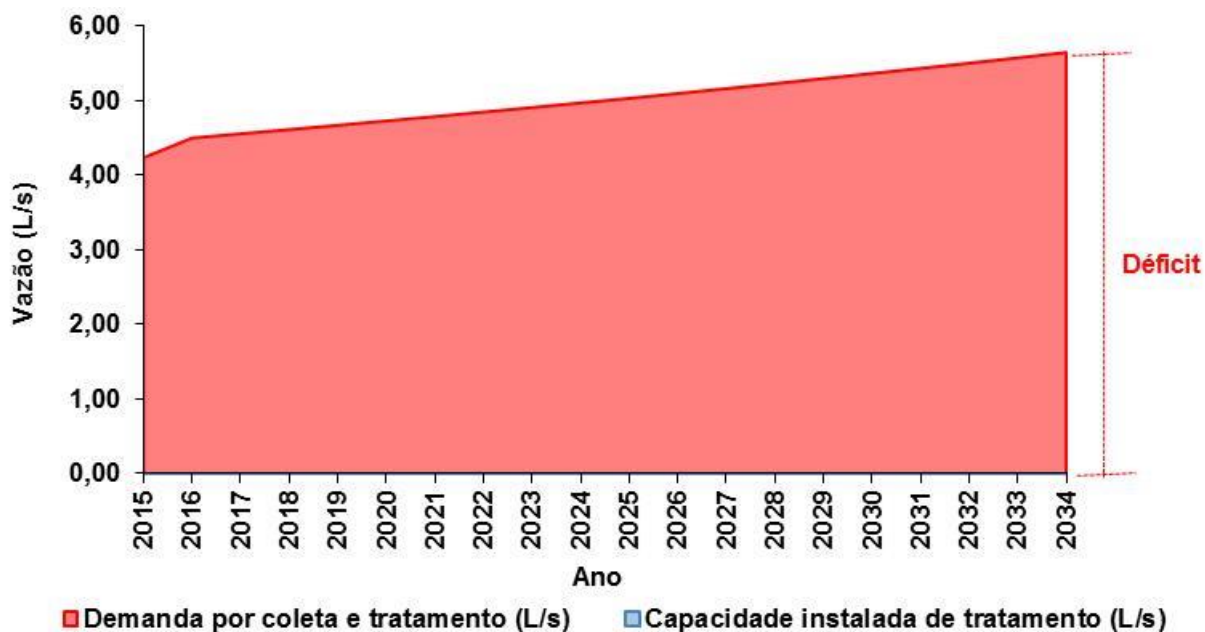


Figura 7.26 – Demandas de esgotamento sanitário para a Sede de Baldim no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.7.1.2 Distrito São Vicente

Assim como a Sede municipal, no distrito de São Vicente há rede coletora implantada parcialmente, atendendo 90% da população, com uma extensão de 12 km, resultando no fator 7,3 metros de rede por habitante. Também não há sistemas coletivos de tratamento implantados, sendo todo o esgoto coletado lançado *in natura* em cursos d'água (córrego Grande e córrego Gentil, afluente do córrego Grande), em uma extensão de aproximadamente 800 m.

Dessa forma, para o ano de 2015, seria necessário instalar 13,38 km de rede e ter um sistema capaz de tratar uma vazão média de 2,50 L/s de esgotos. Como ainda não há projetos de esgotamento sanitário para essa localidade, prevê-se que em 2034 esse déficit atinja 3,18 L/s, caso nenhuma medida seja adotada, e a rede de coleta deve ser ampliada para 17,0 km. Esses resultados podem ser observados na Tabela 7.48 e na Figura 7.27.

Tabela 7.48 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de São Vicente no cenário alternativo

Ano	População São Vicente	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	1.833	1,83	13,38	0,67	2,50	0,0	-2,50
2016	1.856	1,86	13,55	0,68	2,53	0,0	-2,53
2017	1.879	1,88	13,72	0,69	2,57	0,0	-2,57
2018	1.902	1,90	13,89	0,69	2,60	0,0	-2,60
2019	1.926	1,93	14,06	0,70	2,63	0,0	-2,63
2020	1.950	1,95	14,24	0,71	2,66	0,0	-2,66
2021	1.974	1,98	14,41	0,72	2,70	0,0	-2,70
2022	1.999	2,00	14,59	0,73	2,73	0,0	-2,73
2023	2.024	2,03	14,78	0,74	2,76	0,0	-2,76
2024	2.049	2,05	14,96	0,75	2,80	0,0	-2,80
2025	2.075	2,08	15,15	0,76	2,83	0,0	-2,83
2026	2.102	2,10	15,34	0,77	2,87	0,0	-2,87
2027	2.129	2,13	15,54	0,78	2,91	0,0	-2,91
2028	2.156	2,16	15,74	0,79	2,95	0,0	-2,95
2029	2.184	2,19	15,94	0,80	2,98	0,0	-2,98
2030	2.212	2,21	16,15	0,81	3,02	0,0	-3,02
2031	2.241	2,24	16,36	0,82	3,06	0,0	-3,06
2032	2.270	2,27	16,57	0,83	3,10	0,0	-3,10
2033	2.299	2,30	16,78	0,84	3,14	0,0	-3,14
2034	2.329	2,33	17,00	0,85	3,18	0,0	-3,18

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



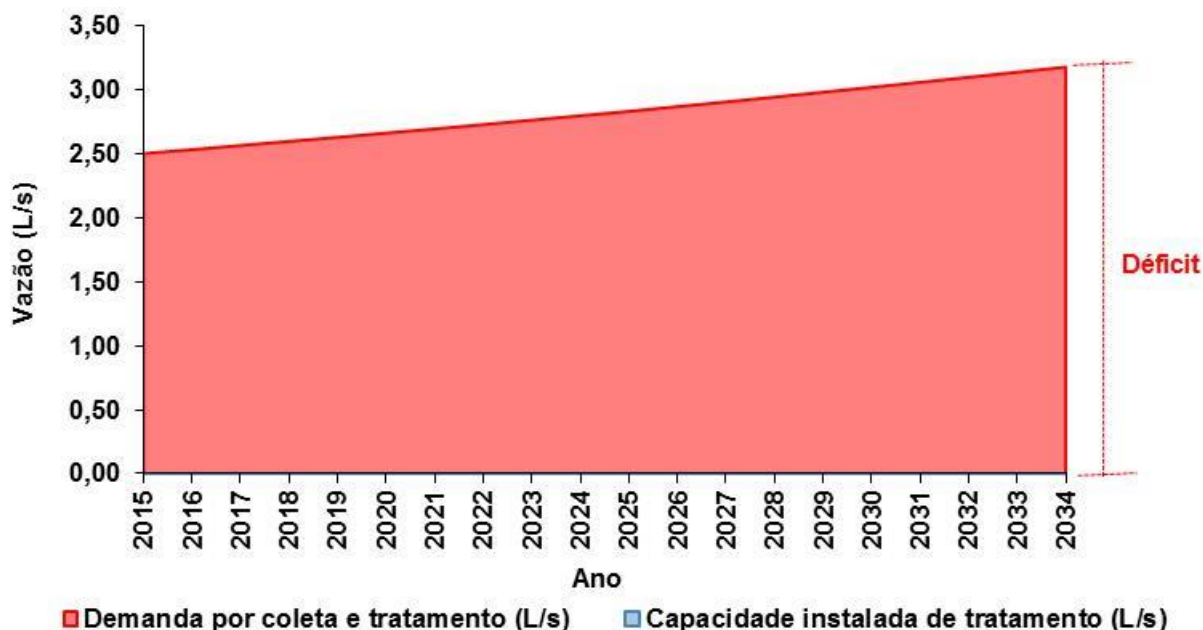


Figura 7.27 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de São Vicente no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.7.1.3 Distrito Vila Amanda

Assim como na Sede e no distrito de São Vicente, há rede coletora implantada parcialmente no distrito de Vila Amanda, atendendo 80% da população, com uma extensão de 0,6 km, o que resulta no fator de 1,9 metros de rede por habitante. Porém, esse valor é muito baixo, portanto optou-se por considerar o valor de 3,5 metros de rede por habitante, proposto por von Sperling (2005) para locais com baixa densidade populacional. Também não há sistemas coletivos de tratamento implantados, sendo os esgotos *in natura* lançados no córrego Grande, ao longo de 200 m de extensão.

Na Tabela 7.49 e na Figura 7.28 observa-se que, para o ano de 2015, seria necessário instalar 1,37 km de rede e ter um sistema capaz de tratar uma vazão média de 0,61 L/s de esgotos. Apesar de haver projeto de esgotamento sanitário elaborado pela COPASA para o distrito, no âmbito da Meta 2010 do Governo do Estado de Minas Gerais, o mesmo não foi repassado à equipe da COBRAPE, portanto, não foi possível avaliar adequadamente as demandas pelos serviços de

esgotamento sanitário. Logo, prevê-se que, em 2034, o déficit por coleta e tratamento de esgotos atinja 0,84 L/s, caso nenhuma medida seja adotada, e a rede de coleta deve ser ampliada para 1,89 km.

Tabela 7.49 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de Vila Amanda no cenário alternativo

Ano	População Vila Amanda	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	392	0,54	1,37	0,07	0,61	0,0	-0,61
2016	398	0,55	1,39	0,07	0,62	0,0	-0,62
2017	405	0,56	1,42	0,07	0,63	0,0	-0,63
2018	412	0,57	1,44	0,07	0,64	0,0	-0,64
2019	419	0,58	1,47	0,07	0,65	0,0	-0,65
2020	426	0,59	1,49	0,07	0,67	0,0	-0,67
2021	433	0,60	1,52	0,08	0,68	0,0	-0,68
2022	440	0,61	1,54	0,08	0,69	0,0	-0,69
2023	448	0,62	1,57	0,08	0,70	0,0	-0,70
2024	455	0,63	1,59	0,08	0,71	0,0	-0,71
2025	463	0,64	1,62	0,08	0,72	0,0	-0,72
2026	471	0,65	1,65	0,08	0,74	0,0	-0,74
2027	479	0,67	1,68	0,08	0,75	0,0	-0,75
2028	487	0,68	1,71	0,09	0,76	0,0	-0,76
2029	496	0,69	1,74	0,09	0,78	0,0	-0,78
2030	504	0,70	1,77	0,09	0,79	0,0	-0,79
2031	513	0,71	1,80	0,09	0,80	0,0	-0,80
2032	522	0,72	1,83	0,09	0,82	0,0	-0,82
2033	531	0,74	1,86	0,09	0,83	0,0	-0,83
2034	540	0,75	1,89	0,09	0,84	0,0	-0,84

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

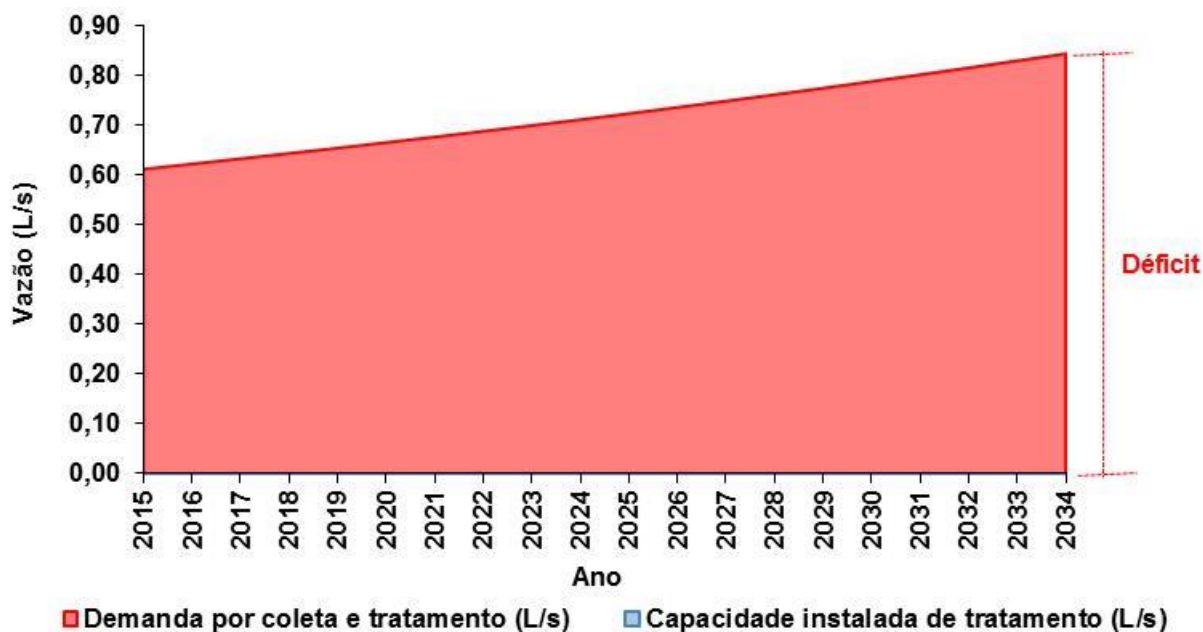


Figura 7.28 – Demandas de esgotamento sanitário para o distrito de Vila Amanda no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.7.1.4 Demais povoados urbanos

Em todos os demais povoados urbanos de Baldim – Alto da Cuia, Botafogo, Manteiga, Mucambo, Santa Luzia, Sumidouro e Vargem Grande – não há redes coletoras nem sistemas coletivos de tratamento de esgotos. Dessa forma, foi considerado o valor de 3,5 metros de rede por habitante, proposto por von Sperling (2005) para locais com baixa densidade populacional, para os cálculos de extensão de rede necessária para essas localidades.

Nas Tabela 7.50 a Tabela 7.56 e nas Figura 7.29 a Figura 7.35 são apresentados os resultados das demandas de esgotamento sanitário para tais localidades. Observe-se que, para o ano de 2015: em Alto da Cuia seria necessário instalar 1,26 km de rede e ter um sistema capaz de tratar uma vazão média de 0,69 L/s de esgotos; em Botafogo a extensão da rede deverá ser de 1,59 km e deverá ter um sistema com capacidade de tratar uma vazão média de 0,87 L/s de esgotos; em Manteiga a rede deve ter 0,45 km de extensão e o sistema de tratamento deve ser capaz de suportar uma vazão média de 0,25 L/s de esgotos; em Mucambo seria necessário instalar

1,80 km de rede coletora e ter um sistema com capacidade de tratar uma vazão média de 0,99 L/s de esgotos; em Santa Luzia a rede deveria ter 0,065 km de extensão e o sistema de tratamento deve ser capaz de tratar uma vazão média de 0,036 L/s de esgotos; em Sumidouro a extensão da rede deverá ser de 0,53 km e deverá ter um sistema com capacidade de tratar uma vazão média de 0,29 L/s de esgotos; por fim, em Vargem Grande a rede deveria ter 2,18 km de extensão e o sistema de tratamento deve ser capaz de tratar uma vazão média de 1,19 L/s de esgotos.

Como ainda não há projetos de esgotamento sanitário para nenhuma dessas localidades (exceto para Vargem Grande, que tem um projeto elaborado pela COPASA, no âmbito da Meta 2010 do Governo do Estado de Minas Gerais, o qual atenderia também à comunidade de Alto da Cuia, porém tal projeto não foi repassado à COBRAPE para consideração no presente PMSB), prevê-se que em 2034 os déficits por coleta e tratamento de esgotos atinjam 0,76 L/s, 0,97 L/s, 0,28 L/s, 1,10 L/s, 0,042 L/s, 0,34 L/s e 1,39 L/s, para Alto da Cuia, Botafogo, Manteiga, Mucambo, Santa Luzia, Sumidouro e Vargem Grande, respectivamente, caso nenhuma medida seja adotada, e as redes de coleta sejam ampliadas, respectivamente, para 1,38 km, 1,77 km, 0,51 km, 2,01 km, 0,076 km, 0,62 km e 2,55 km.

Tabela 7.50 – Demandas de esgotamento sanitário para Alto da Cuia no cenário alternativo

Ano	População Alto da Cuia	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	361	0,50	1,26	0,19	0,69	0,0	-0,69
2016	363	0,50	1,27	0,19	0,69	0,0	-0,69
2017	365	0,51	1,28	0,19	0,70	0,0	-0,70
2018	367	0,51	1,28	0,19	0,70	0,0	-0,70
2019	368	0,51	1,29	0,19	0,71	0,0	-0,71
2020	370	0,51	1,30	0,19	0,71	0,0	-0,71
2021	372	0,52	1,30	0,20	0,71	0,0	-0,71
2022	374	0,52	1,31	0,20	0,72	0,0	-0,72
2023	376	0,52	1,32	0,20	0,72	0,0	-0,72
2024	378	0,52	1,32	0,20	0,72	0,0	-0,72
2025	380	0,53	1,33	0,20	0,73	0,0	-0,73
2026	381	0,53	1,34	0,20	0,73	0,0	-0,73
2027	383	0,53	1,34	0,20	0,73	0,0	-0,73
2028	385	0,53	1,35	0,20	0,74	0,0	-0,74
2029	386	0,54	1,35	0,20	0,74	0,0	-0,74
2030	388	0,54	1,36	0,20	0,74	0,0	-0,74
2031	390	0,54	1,36	0,20	0,75	0,0	-0,75
2032	392	0,54	1,37	0,21	0,75	0,0	-0,75
2033	393	0,55	1,38	0,21	0,75	0,0	-0,75
2034	395	0,55	1,38	0,21	0,76	0,0	-0,76

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

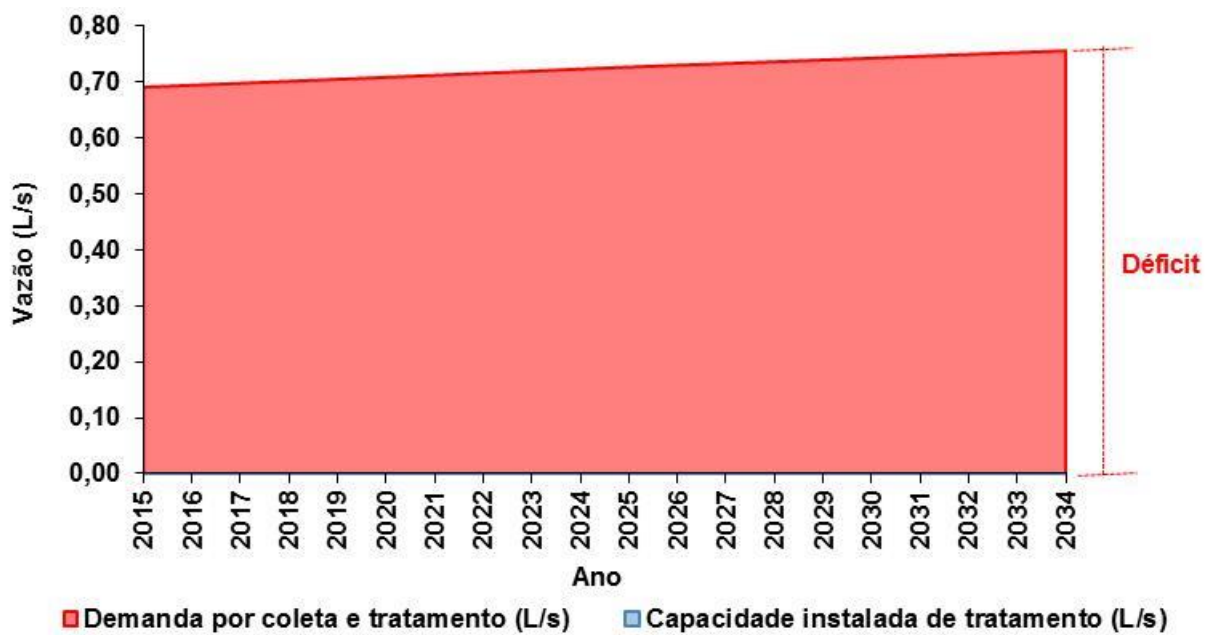


Figura 7.29 – Demandas de esgotamento sanitário para Alto da Cuia no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.51 – Demandas de esgotamento sanitário para Botafogo no cenário alternativo

Ano	População Botafogo	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	455	0,63	1,59	0,24	0,87	0,0	-0,87
2016	458	0,64	1,60	0,24	0,88	0,0	-0,88
2017	460	0,64	1,61	0,24	0,88	0,0	-0,88
2018	463	0,64	1,62	0,24	0,89	0,0	-0,89
2019	465	0,65	1,63	0,24	0,89	0,0	-0,89
2020	467	0,65	1,64	0,25	0,89	0,0	-0,89
2021	470	0,65	1,65	0,25	0,90	0,0	-0,90
2022	473	0,66	1,65	0,25	0,90	0,0	-0,90
2023	475	0,66	1,66	0,25	0,91	0,0	-0,91
2024	478	0,66	1,67	0,25	0,91	0,0	-0,91
2025	480	0,67	1,68	0,25	0,92	0,0	-0,92
2026	483	0,67	1,69	0,25	0,92	0,0	-0,92
2027	486	0,67	1,70	0,25	0,93	0,0	-0,93
2028	488	0,68	1,71	0,26	0,93	0,0	-0,93
2029	491	0,68	1,72	0,26	0,94	0,0	-0,94
2030	493	0,69	1,73	0,26	0,94	0,0	-0,94
2031	496	0,69	1,74	0,26	0,95	0,0	-0,95
2032	499	0,69	1,75	0,26	0,95	0,0	-0,95
2033	502	0,70	1,76	0,26	0,96	0,0	-0,96
2034	504	0,70	1,77	0,26	0,97	0,0	-0,97

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

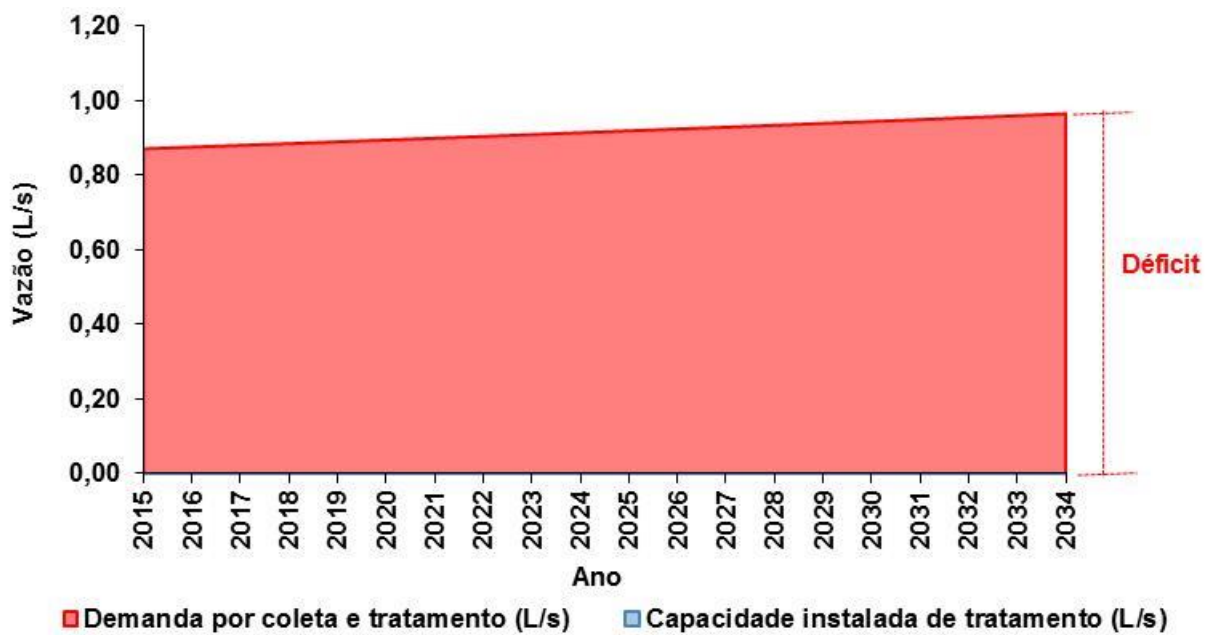


Figura 7.30 – Demandas de esgotamento sanitário para Botafogo no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.52 – Demandas de esgotamento sanitário para Manteiga no cenário alternativo

Ano	População Manteiga	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	129	0,18	0,45	0,07	0,25	0,0	-0,25
2016	130	0,18	0,46	0,07	0,25	0,0	-0,25
2017	131	0,18	0,46	0,07	0,25	0,0	-0,25
2018	132	0,18	0,46	0,07	0,25	0,0	-0,25
2019	132	0,18	0,46	0,07	0,25	0,0	-0,25
2020	133	0,18	0,47	0,07	0,25	0,0	-0,25
2021	134	0,19	0,47	0,07	0,26	0,0	-0,26
2022	135	0,19	0,47	0,07	0,26	0,0	-0,26
2023	136	0,19	0,47	0,07	0,26	0,0	-0,26
2024	136	0,19	0,48	0,07	0,26	0,0	-0,26
2025	137	0,19	0,48	0,07	0,26	0,0	-0,26
2026	138	0,19	0,48	0,07	0,26	0,0	-0,26
2027	139	0,19	0,49	0,07	0,27	0,0	-0,27
2028	140	0,19	0,49	0,07	0,27	0,0	-0,27
2029	141	0,20	0,49	0,07	0,27	0,0	-0,27
2030	141	0,20	0,49	0,07	0,27	0,0	-0,27
2031	142	0,20	0,50	0,07	0,27	0,0	-0,27
2032	143	0,20	0,50	0,08	0,27	0,0	-0,27
2033	144	0,20	0,50	0,08	0,28	0,0	-0,28
2034	145	0,20	0,51	0,08	0,28	0,0	-0,28

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

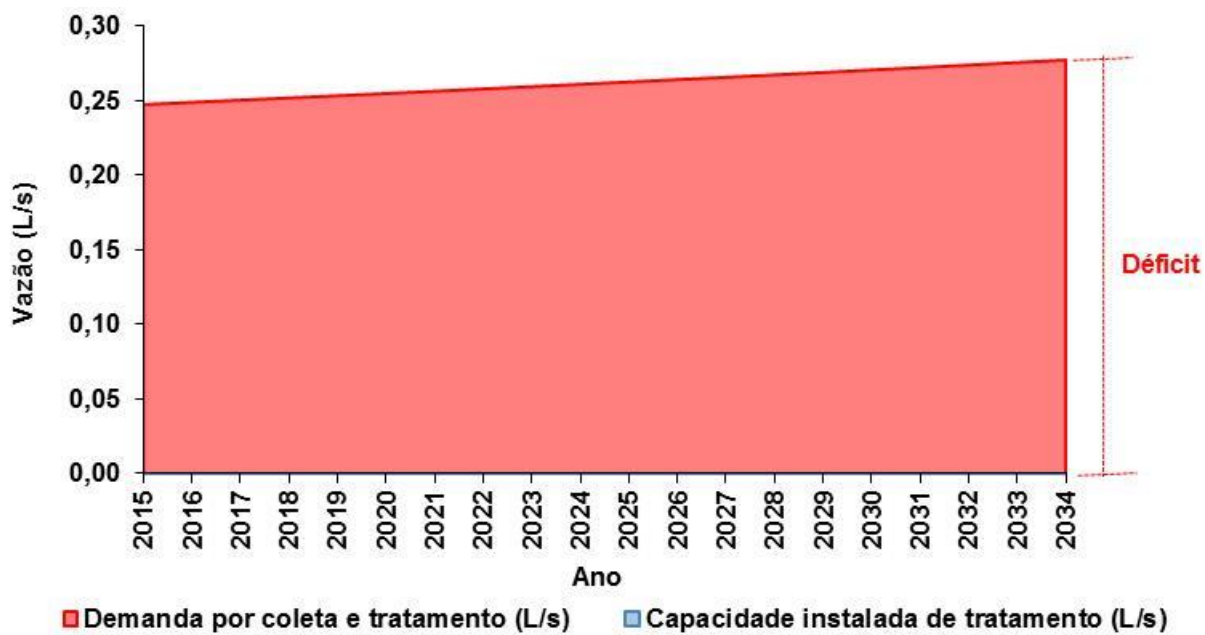


Figura 7.31 – Demandas de esgotamento sanitário para Manteiga no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.53 – Demandas de esgotamento sanitário para Mucambo no cenário alternativo

Ano	População Mucambo	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	515	0,72	1,80	0,27	0,99	0,0	-0,99
2016	518	0,72	1,81	0,27	0,99	0,0	-0,99
2017	521	0,72	1,82	0,27	1,00	0,0	-1,00
2018	524	0,73	1,83	0,28	1,00	0,0	-1,00
2019	527	0,73	1,84	0,28	1,01	0,0	-1,01
2020	530	0,74	1,85	0,28	1,01	0,0	-1,01
2021	533	0,74	1,86	0,28	1,02	0,0	-1,02
2022	536	0,74	1,88	0,28	1,03	0,0	-1,03
2023	539	0,75	1,89	0,28	1,03	0,0	-1,03
2024	542	0,75	1,90	0,28	1,04	0,0	-1,04
2025	545	0,76	1,91	0,29	1,04	0,0	-1,04
2026	548	0,76	1,92	0,29	1,05	0,0	-1,05
2027	551	0,77	1,93	0,29	1,06	0,0	-1,06
2028	555	0,77	1,94	0,29	1,06	0,0	-1,06
2029	558	0,77	1,95	0,29	1,07	0,0	-1,07
2030	561	0,78	1,96	0,29	1,07	0,0	-1,07
2031	564	0,78	1,98	0,30	1,08	0,0	-1,08
2032	568	0,79	1,99	0,30	1,09	0,0	-1,09
2033	571	0,79	2,00	0,30	1,09	0,0	-1,09
2034	574	0,80	2,01	0,30	1,10	0,0	-1,10

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

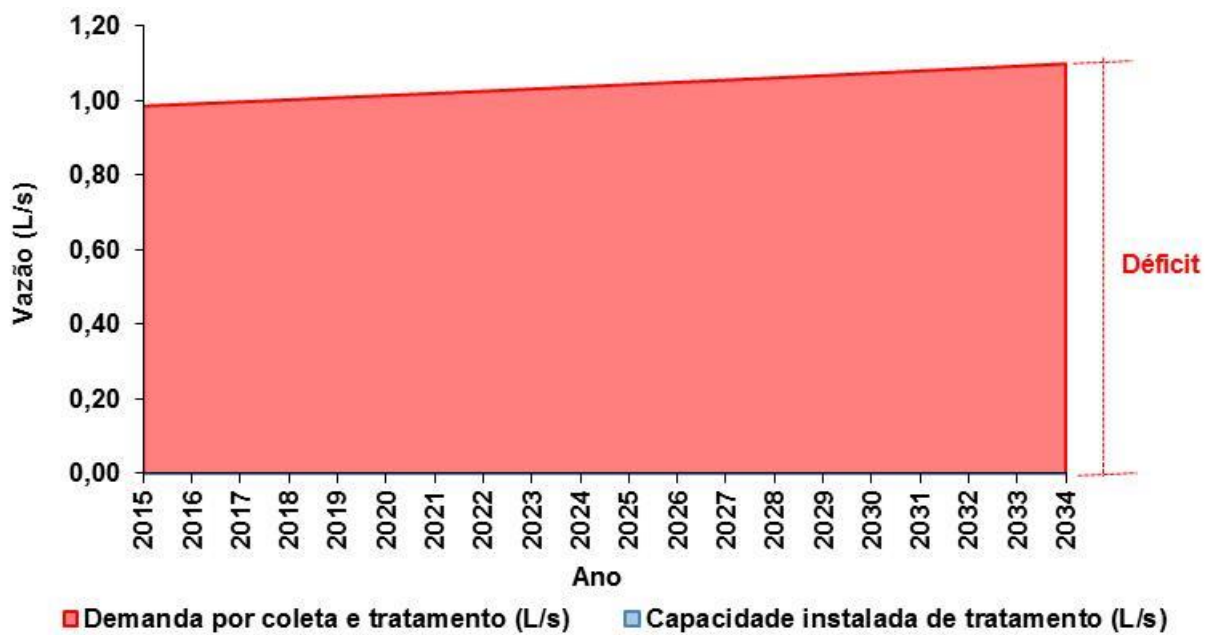


Figura 7.32 – Demandas de esgotamento sanitário para Mucambo no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.54 – Demandas de esgotamento sanitário para Santa Luzia no cenário alternativo

Ano	População Santa Luzia	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	19	0,026	0,065	0,010	0,036	0,0	-0,04
2016	19	0,026	0,066	0,010	0,036	0,0	-0,04
2017	19	0,026	0,066	0,010	0,036	0,0	-0,04
2018	19	0,027	0,067	0,010	0,037	0,0	-0,04
2019	19	0,027	0,067	0,010	0,037	0,0	-0,04
2020	19	0,027	0,068	0,010	0,037	0,0	-0,04
2021	20	0,027	0,068	0,010	0,037	0,0	-0,04
2022	20	0,027	0,069	0,010	0,038	0,0	-0,04
2023	20	0,028	0,070	0,010	0,038	0,0	-0,04
2024	20	0,028	0,070	0,011	0,038	0,0	-0,04
2025	20	0,028	0,071	0,011	0,039	0,0	-0,04
2026	20	0,028	0,071	0,011	0,039	0,0	-0,04
2027	21	0,029	0,072	0,011	0,039	0,0	-0,04
2028	21	0,029	0,072	0,011	0,040	0,0	-0,04
2029	21	0,029	0,073	0,011	0,040	0,0	-0,04
2030	21	0,029	0,074	0,011	0,040	0,0	-0,04
2031	21	0,029	0,074	0,011	0,041	0,0	-0,04
2032	21	0,030	0,075	0,011	0,041	0,0	-0,04
2033	22	0,030	0,076	0,011	0,041	0,0	-0,04
2034	22	0,030	0,076	0,011	0,042	0,0	-0,04

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

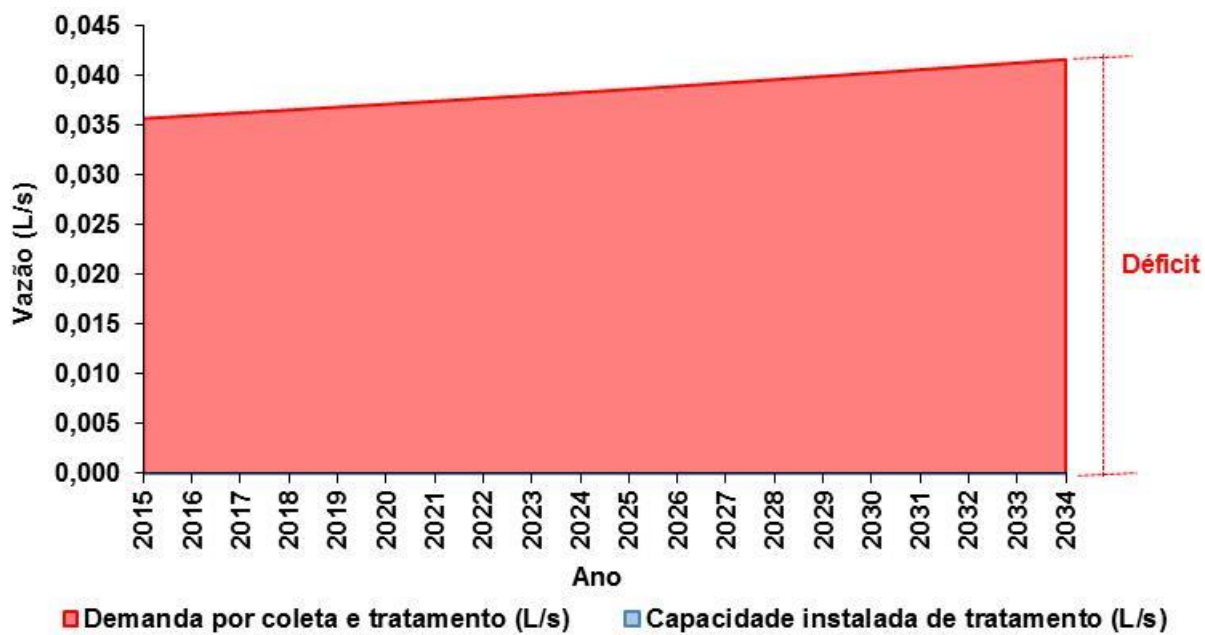


Figura 7.33 – Demandas de esgotamento sanitário para Santa Luzia no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.55 – Demandas de esgotamento sanitário para Sumidouro no cenário alternativo

Ano	População Sumidouro	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	151	0,21	0,53	0,08	0,29	0,0	-0,29
2016	152	0,21	0,53	0,08	0,29	0,0	-0,29
2017	154	0,21	0,54	0,08	0,29	0,0	-0,29
2018	155	0,22	0,54	0,08	0,30	0,0	-0,30
2019	156	0,22	0,55	0,08	0,30	0,0	-0,30
2020	157	0,22	0,55	0,08	0,30	0,0	-0,30
2021	159	0,22	0,56	0,08	0,30	0,0	-0,30
2022	160	0,22	0,56	0,08	0,31	0,0	-0,31
2023	161	0,22	0,56	0,08	0,31	0,0	-0,31
2024	162	0,23	0,57	0,09	0,31	0,0	-0,31
2025	164	0,23	0,57	0,09	0,31	0,0	-0,31
2026	165	0,23	0,58	0,09	0,32	0,0	-0,32
2027	166	0,23	0,58	0,09	0,32	0,0	-0,32
2028	168	0,23	0,59	0,09	0,32	0,0	-0,32
2029	169	0,24	0,59	0,09	0,32	0,0	-0,32
2030	171	0,24	0,60	0,09	0,33	0,0	-0,33
2031	172	0,24	0,60	0,09	0,33	0,0	-0,33
2032	173	0,24	0,61	0,09	0,33	0,0	-0,33
2033	175	0,24	0,61	0,09	0,33	0,0	-0,33
2034	176	0,24	0,62	0,09	0,34	0,0	-0,34

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

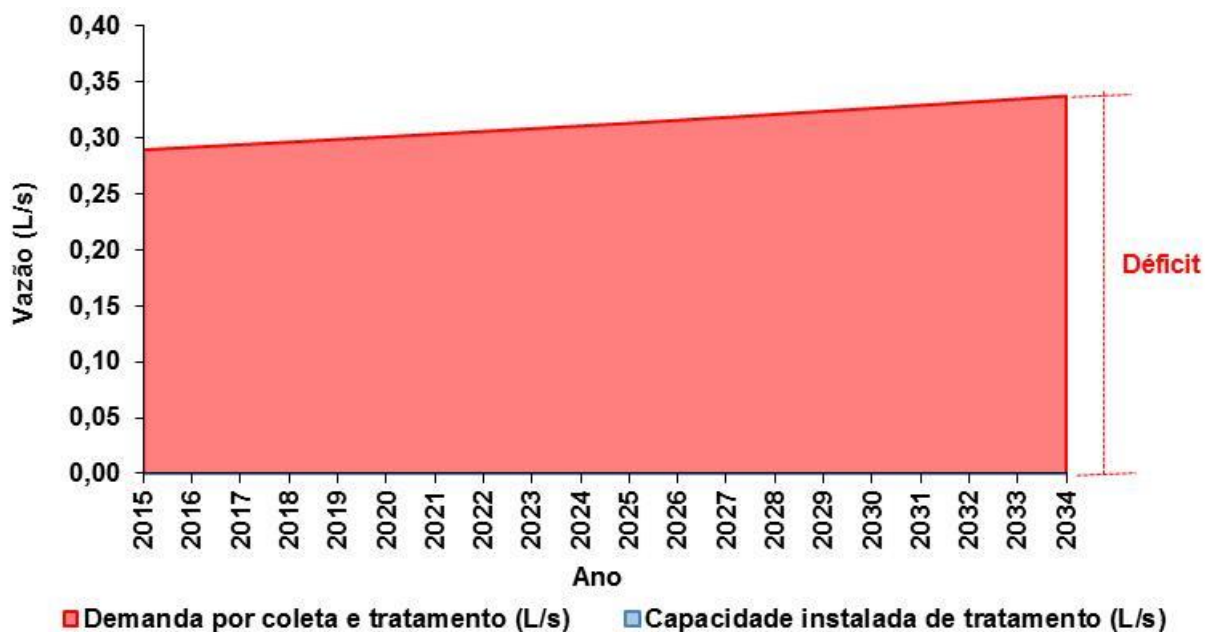


Figura 7.34 – Demandas de esgotamento sanitário para Sumidouro no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.56 – Demandas de esgotamento sanitário para Vargem Grande no cenário alternativo

Ano	População Vargem Grande	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	624	0,87	2,18	0,33	1,19	0,0	-1,19
2016	629	0,87	2,20	0,33	1,20	0,0	-1,20
2017	634	0,88	2,22	0,33	1,21	0,0	-1,21
2018	639	0,89	2,24	0,34	1,22	0,0	-1,22
2019	644	0,89	2,25	0,34	1,23	0,0	-1,23
2020	649	0,90	2,27	0,34	1,24	0,0	-1,24
2021	654	0,91	2,29	0,34	1,25	0,0	-1,25
2022	659	0,92	2,31	0,35	1,26	0,0	-1,26
2023	664	0,92	2,32	0,35	1,27	0,0	-1,27
2024	670	0,93	2,34	0,35	1,28	0,0	-1,28
2025	675	0,94	2,36	0,35	1,29	0,0	-1,29
2026	680	0,95	2,38	0,36	1,30	0,0	-1,30
2027	686	0,95	2,40	0,36	1,31	0,0	-1,31
2028	692	0,96	2,42	0,36	1,32	0,0	-1,32
2029	698	0,97	2,44	0,37	1,34	0,0	-1,34
2030	704	0,98	2,46	0,37	1,35	0,0	-1,35
2031	709	0,99	2,48	0,37	1,36	0,0	-1,36
2032	715	0,99	2,50	0,38	1,37	0,0	-1,37
2033	721	1,00	2,52	0,38	1,38	0,0	-1,38
2034	727	1,01	2,55	0,38	1,39	0,0	-1,39

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

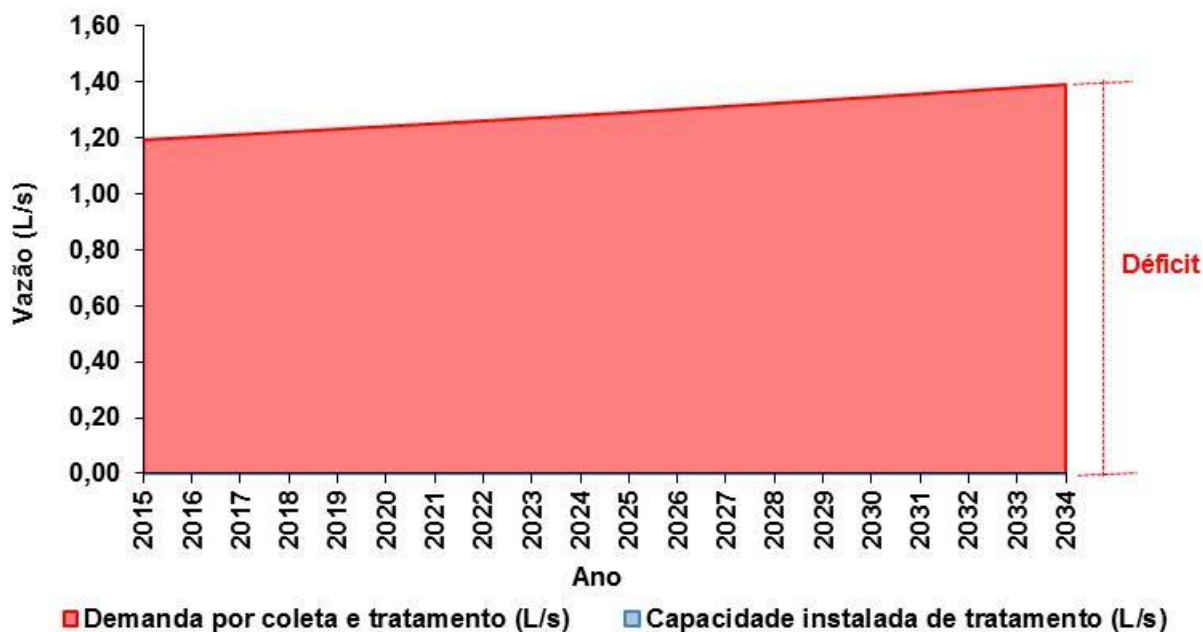


Figura 7.35 – Demandas de esgotamento sanitário para Vargem Grande no cenário alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.7.1.5 Localidades rurais

Nas demais áreas do município, consideradas rurais, em que há grande dispersão da população, também não existem redes coletoras de esgotos e sistemas coletivos de tratamento instalados, sendo a disposição dos efluentes domésticos realizada em fossas rudimentares. A demanda de esgotamento sanitário destas comunidades, para o cenário alternativo, levando em consideração um consumo *per capita* de água equivalente a 150,0 L/hab.dia e um coeficiente de retorno de 80%, é apresentada na Tabela 7.57.

Estima-se uma demanda de serviços de esgotamento sanitário de localidades rurais e comunidades isoladas por volta de 0,733 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 não deve sofrer grandes alterações, uma vez que é prevista a redução do volume gerado de 0,733 L/s em 2015 para

0,660 L/s em 2034, o que representa uma diminuição de 10,0%.

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 rede coletora e sistemas coletivos de tratamento.

Tabela 7.57 – Avaliação da produção média de esgotos nas áreas rurais de Baldim no cenário alternativo

Ano	População áreas rurais	Vazão média de esgotos produzida (L/s)
2015	528	0,733
2016	526	0,730
2017	523	0,727
2018	521	0,724
2019	519	0,721
2020	516	0,717
2021	514	0,714
2022	512	0,711
2023	510	0,708
2024	507	0,705
2025	505	0,702
2026	502	0,697
2027	498	0,692
2028	495	0,688
2029	492	0,683
2030	488	0,678
2031	485	0,674
2032	482	0,669
2033	478	0,665
2034	475	0,660

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.7.2 Identificação das carências

Conforme descrição apresentada no “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico” (Produto 2), em Baldim o serviço de esgotamento sanitário é prestado diretamente pela Prefeitura Municipal em todo o município, uma vez que na Sede e em São Vicente, a COPASA, atual responsável pelo abastecimento de água, não assumiu também a prestação do serviço de esgotamento sanitário. A seguir são descritas as principais carências relacionadas ao serviço em questão, a partir das quais serão traçados os objetivos, alternativas e metas para aprimoramento desse serviço e universalização do acesso à coleta e ao tratamento adequado de esgotos no âmbito municipal.

- 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 (Sede, distrito de São Vicente e distrito de Vila Amanda).
- ii. **Ausência de instrumentos normativos para regulação e fiscalização do serviço de esgotamento sanitário:** para os serviços prestados pela Prefeitura Municipal não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação e fiscalização das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei nº. 11.445/2007.
- iii. **Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes:** em Baldim somente há rede coletora de esgotos implantada pela Prefeitura Municipal, parcialmente, na Sede municipal e nos distritos de São Vicente e Vila Amanda, apresentando atendimento de 98%, 90% e 80%, respectivamente. Além disso, essas redes são antigas e defasadas, portanto não suportam a vazão atual e, por consequência, estão sujeitas a frequentes rompimentos. Já nas demais áreas urbanas – Alto da Cuia, Botafogo, Manteiga, Mucambo,

Santa Luzia, Sumidouro e Vargem Grande – não há rede coletora implantada, sendo a disposição dos esgotos domésticos realizada, principalmente, através de fossas rudimentares, assim como em todo o restante do município.

- iv. **Lançamento cruzado de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto:** foi relatado pelos representantes da Prefeitura que na Sede e em São Vicente há lançamento de águas pluviais nas redes coletoras de esgotos, o que contribui ainda mais para entupimentos e extravasamentos das mesmas.
- v. **Lançamentos individuais difusos e pontuais de esgotos:** principalmente na Sede e no distrito de São Vicente, há diversos pontos de lançamentos individuais de esgoto com canalização diretamente para o córrego Grande ou a céu aberto, no solo, em direção ao córrego.
- vi. **Lançamentos de efluentes das fábricas de doce:** há lançamentos de efluentes não domésticos no córrego Grande e seus afluentes, advindos principalmente das cerca de 10 fábricas de doce locais, as quais estão concentradas principalmente na Sede.
- vii. **Ausência de tratamento de esgotos:** nas localidades em que há rede coletora implantada – Sede, São Vicente e Vila Amanda – todo o esgoto é lançado *in natura* em diversos pontos do córrego Grande e de seus afluentes, sem tratamento prévio, provocando contaminação e mau cheiro desses cursos d'água. Não há Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) instaladas e somente há projeto da COPASA para Vila Amanda, porém o mesmo não foi repassado para a equipe técnica da COBRAPE. Já nas demais localidades urbanas, onde há possibilidade de implantação de rede coletora de esgotos e sistemas coletivos de tratamento, dispõem seus esgotos, predominantemente em fossas rudimentares, cuja construção não foi acompanhada e cuja manutenção não se controle, portanto, não é possível avaliar a eficiência do tratamento das mesmas. Também há um projeto da COPASA de uma ETE para Vargem Grande, mas da mesma

forma que para Vila Amanda, o mesmo não foi repassado para a COBRAPE.

- viii. **Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário:** a Prefeitura Municipal não aplica nenhum tipo de cobrança na Sede, São Vicente e Vila Amanda, em que há rede coletora de esgotos implantada, apenas cobra uma taxa de R\$ 22,00 por solicitação de ligação; também não há política tarifária formalmente instituída para auxiliar. Isso dificulta a oferta à população de serviços em quantidade e qualidade adequadas.
- ix. **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.
- x. **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 negras para disposição dos esgotos, que contribuem para a contaminação do solo e do lençol freático, além de potencializar o risco de transmissão de doenças.
- xi. **Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário:** a Prefeitura Municipal não apresenta um programa de fiscalização e manutenção das soluções de esgotamento sanitário individuais presentes no município, o que dificulta o diagnóstico da situação de saturação das fossas e contaminação do solo e das águas subterrâneas, além da análise de eficiência de tratamento das mesmas.
- xii. **Área endêmica de esquistossomose:** A ausência de tratamento de esgotos em todo o município de Baldim contribuiu para a disseminação do platelminto *Schistosoma mansoni*, responsável pela transmissão da esquistossomose, por meio de ovos eliminados juntamente com as fezes das pessoas infectadas. Na água os ovos liberam miracídios que invadem caramujos de água doce do gênero *Biomphalaria*. No interior dos caramujos

os miracídios evoluem para cercárias que nadam livremente na água podendo penetrar a pele e infectar um novo hospedeiro. Atualmente, porém, o número de casos vem sendo progressivamente reduzido, fato que os gestores municipais atribuem à redução do número de fossas rudimentares (principalmente na Sede) e campanhas de conscientização junto à população.

- xiii. **Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto:** Baldim não possui sistemas coletivos de tratamento de esgoto sanitário, muito menos que atendam, pelo menos, 50% da população urbana e estejam com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual. Dessa forma, o município não está apto a receber o benefício do ICMS Ecológico.
- xiv. **Atendimento parcial à DN do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) n.º. 128/2008:** Baldim ainda não possui sistemas de tratamento de esgoto que atendam, pelo menos, 80% da população urbana, com eficiência de tratamento mínima de 60%, uma vez que nem estações de tratamento de esgotos possui. Contudo, por ser um município com menos de 20.000 habitantes, e, portanto do Grupo 7, conforme classificação da DN COPAM n.º. 96/2006, tem o prazo até 2017 para implantar esses sistemas. Porém, conforme critério de avaliação da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), atende à DN COPAM n.º. 128/2008 por ter enviado ao órgão ambiental do Estado o relatório técnico obrigatório.
- xv. **Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS):** o município de Baldim atendeu à última coleta de dados do SNIS para o ano de referência 2012, o que lhe garante o acesso a recursos do governo federal para intervenções em saneamento. Porém, o preenchimento dos dados foi incompleto. Dessa forma, sugere-se a consulta aos manuais disponibilizados pelo Ministério das Cidades para o preenchimento correto das informações no SNIS.

Na Tabela 7.58 são apresentadas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário subdivididas pelas localidades de Baldim. Observa-se que a

maioria das carências não podem ser associadas a uma localidade específica, pois ocorrem no município como um todo. Geralmente tais carências são de ordem institucional e relacionadas à gestão dos serviços de esgotamento sanitário.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.58 – Carências identificadas para os sistemas de esgotamento sanitário de Baldim

Localidade/Área	Carências do esgotamento sanitário
Sede	iii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes
	iv. Lançamento cruzado de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto
	v. Lançamentos individuais difusos e pontuais de esgotos
	vi. Lançamentos de efluentes das fábricas de doce
São Vicente	iii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes
	iv. Lançamento cruzado de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto
	v. Lançamentos individuais difusos e pontuais de esgotos
Vila Amanda	iii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes
Demais áreas urbanas	iii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes
Localidades rurais	x. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas
Município	i. Ausência de corpo técnico específico, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário
	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário
	vii. Ausência de tratamento de esgotos
	viii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário
	ix. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município
	xi. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário
	xii. Área endêmica de esquistossomose
	xiii. Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto
	xiv. Atendimento parcial à DN do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº. 128/2008
	xv. Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



7.7.3 Objetivos geral 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 e rurais 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:

- Definir o prestador dos serviços de esgotamento sanitário nas localidades urbanas até então atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal, para aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas e para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade.
- Implantar mecanismos para regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário.
- Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais.
- Aprimorar a gestão e 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.
- Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem.
- Impedir a continuidade de degradação ambiental devida aos lançamentos de efluentes não domésticos nos cursos d'água do município.
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário para as famílias residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas.

- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes.
- Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas.
- Reduzir a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.

7.7.4 Proposições e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, são apresentadas na Tabela 7.59 as alternativas propostas 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.

As metas foram definidas por proposição e não por carência, pois, muitas vezes, uma única proposição pode minimizar diferentes carências. Além disso, é possível perceber também que cada proposição está associada a um objetivo específico, definido anteriormente para aprimoramento do serviço de esgotamento sanitário em Baldim.

Para cada uma das proposições foram definidos os prazos para sua execução: 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, fiscalização e cobrança dos serviços, atualização periódica do sistema informatizado de cadastro dos dados, capacitação de profissionais para educação em saneamento e promoção de campanhas de educação ambiental. Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 7.59 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Baldim.

Tabela 7.59 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de esgotamento sanitário em Baldim

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Definir o prestador dos serviços de esgotamento sanitário nas localidades urbanas até então atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal, para aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas e para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade	i. Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário	Designação do prestador dos serviços de esgotamento sanitário, sendo as principais alternativas: (a) fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura, com capacitação dos profissionais, 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				
	xi. 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				
Implantar mecanismos para a regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação e fiscalização do serviço de esgotamento sanitário	Elaboração e aprovação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico nas áreas atendidas pela Prefeitura Municipal				
		Regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico prestados pela Prefeitura Municipal; 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	ix. 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 no município e fiscalização das mesmas				
	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				
	viii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário					
Aprimorar a gestão e viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário	viii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário	Implantação de mecanismos para proceder à cobrança pela coleta e tratamento de esgotos				
	xv. Preenchimento incorreto dos dados solicitados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)	Promover oficinas de capacitação periódicas para o(s) prestador(es) do serviço de esgotamento sanitário no município, a fim de instruí-lo(s) sobre o preenchimento correto dos dados no SNIS				
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	iii. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes	Redimensionamento, reparo/substituição e ampliação das redes coletoras da Sede, São Vicente e Vila Amanda				
	v. Lançamentos individuais difusos e pontuais de esgotos	Elaboração de estudos geomorfológicos e hidrológicos de todo o território municipal para avaliação das áreas em que há viabilidade técnica e financeira de implantação de redes coletoras e sistemas coletivos de esgotamento sanitário				
	vii. Ausência de tratamento de esgotos	Formalização de acordos com fontes financiadoras para implantação das redes coletoras e sistemas adequados de tratamento de esgotos onde for identificada sua viabilidade				

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 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	xiii. Impossibilidade de receber o benefício do ICMS ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto xiv. Atendimento parcial à DN COPAM nº. 128/2008	Ampliação das redes coletoras de esgotos já existentes; Implantação de redes coletoras e sistemas coletivos de tratamento de esgotos nas áreas onde há viabilidade técnica e econômica para tal				
Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem	iv. Lançamento cruzado de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto da Sede e dos distritos de São Vicente e Vila Amanda	Adequação dos sistemas de drenagem e desvio das águas das chuvas para os mesmos, evitando seu lançamento nas redes de esgoto da Sede, São Vicente e Vila Amanda				
Impedir a continuidade de degradação ambiental devida aos lançamentos de efluentes não domésticos nos cursos d'água do município	vi. Lançamentos de efluentes das fábricas de doce	Formalização de denúncia ao órgão ambiental estadual competente sobre a ocorrência de lançamentos de efluentes não domésticos nos cursos d'água que entrecortam o município e cobrança de implantação de sistemas de tratamento desses esgotos pelas fábricas de doces				
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	x. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas	Formalização de convênios ou contratos entre a Prefeitura Municipal e órgãos financiadores para a instalação de fossas sépticas ou outras soluções individuais adequadas de esgotamento sanitário, para famílias rurais carentes				
Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes	xiii. Impossibilidade de receber o benefício do ICMS ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto	Regularização ambiental dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, após implantação dos mesmos				
	xiv. Atendimento parcial à DN COPAM nº. 128/2008	Implantação de rotina de monitoramento dos efluentes e da eficiência de tratamento, após início da operação dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, para garantir o atendimento às legislações ambientais				
Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas	viii. 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				
	x. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas	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				
	xii. Área endêmica de esquistossomose	Instalação de placas e faixas próximas aos córregos de cada localidade, impedindo o acesso de banhistas e impedindo a utilização dos mesmos para consumo humano				

Fonte: COBRAPE (2014)

7.7.5 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 no sistema, dentre outros quesitos. Assim como os indicadores dos serviços de abastecimento de água, esses também foram divididos em 5 grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 7.60.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.60 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

Indicadores	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
Acesso aos serviços de esgotamento sanitário				
Índice de atendimento por coleta de esgotos total	Mensurar o percentual da população total atendida por rede coletora de esgotos	$(\text{População total atendida por rede coletora de esgotos ou fossa séptica} / \text{População total do município}) \times 100$	%	Anual
Índice de atendimento por coleta de esgotos urbano	Mensurar o percentual da população urbana atendida por rede coletora de esgotos	$(\text{População urbana atendida por rede coletora de esgotos ou fossa séptica} / \text{População urbana total do município}) \times 100$	%	Anual
Índice da população atendida por tratamento	Mensurar o percentual da população residente servida por tratamento (sistema coletivo ou individual adequado)	$(\text{População total atendida por tratamento de esgotos} / \text{População total do município}) \times 100$	%	Anual
Índice de atendimento da população por sistema de tratamento coletivo	Mensurar o percentual da população atendida por sistema de tratamento coletivo (STC)	$(\text{População total atendida por STC} / \text{População total do município atendida por coleta}) \times 100$	%	Anual
Ambientais				
Eficiência da remoção de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	$[(\text{DBO inicial} - \text{DBO final}) / \text{DBO inicial}] \times 100$	%	Mensal
Saúde				
Índice de internações por doenças de veiculação hídrica	Analisar o número de internações por doenças de veiculação hídrica no município	Nº registrado pelo município de casos de doenças de veiculação hídrica no ano de referência	Nº de casos	Mensal
Financeiros				
Índice de sustentabilidade financeira	Verificar a autossuficiência financeira do município com o esgotamento sanitário	$(\text{Arrecadação própria com o sistema de esgotamento sanitário} / \text{Despesa total com o sistema de esgotamento sanitário}) \times 100$	%	Semestral
Operacionais				
Índice de extravasamento de esgoto	Analisar a ocorrência de fluxo indevido de esgotos, como resultado do rompimento ou da obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgotos	Nº de extravasamentos de esgotos registrados no ano / Extensão total do sistema de coleta	Nº/km.ano	Anual
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado	Consumo total de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário / Volume de esgoto coletado	KWh/m³	Mensal

Fonte: COBRAPE (2014)

7.7.6 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 de 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:

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

Em que:

DE = déficit de atendimento por coleta de esgotos

DT = déficit de atendimento por tratamento de esgotos

DQ = déficit de eficiência na remoção de DBO

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

Na Tabela 7.61 é apresentado um exemplo para cálculo do IDE e hierarquização para priorização das áreas de intervenção. Os cálculos foram realizados supondo-se as seguintes metas para o município no ano 2014:

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

Tabela 7.61 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em esgotamento sanitário

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

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

Fonte: COBRAPE (2014)

No ano de 2014, para a aplicação do IDE em Baldim foram consideradas apenas as áreas urbanas definidas pelo Plano Diretor Municipal, para hierarquização das áreas de intervenção prioritária, em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

Para o indicador de atendimento por coleta de esgotos (E), os valores obtidos para cada uma das áreas são apresentados na Tabela 7.62.

Tabela 7.62 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos para Baldim

Localidade	População total em 2014 (hab.)	População com coleta estimada	Indicador de atendimento por coleta de esgotos (E)
Sede	3.004	2.944	98%
São Vicente	1.820	1.638	90%
Vila Amanda	389	311	80%
Alto da Cuia	361	0	0%
Botafogo	453	0	0%
Manteiga	129	0	0%
Mucambo	513	0	0%
Santa Luzia	19	0	0%
Sumidouro	150	0	0%
Vargem Grande	619	0	0%

Fonte: COBRAPE (2014)

Para os indicadores de atendimento por tratamento de esgotos (T) e de eficiência na remoção de DBO (Q), considerou-se a nota zero para todas as áreas, uma vez que não há sistemas coletivos de tratamento de esgotos implantados em nenhuma localidade do município.

A definição das metas para o ano de 2014 foi balizada pela situação mais favorável em relação à coleta de esgotos, sendo considerado o melhor valor encontrado para esse indicador. Para os indicadores tratamento de esgotos e eficiência de remoção de DBO as metas estabelecidas são apresentadas a seguir:

- ✓ Coleta de esgotos: 98%
- ✓ Tratamento de esgotos: 85%
- ✓ Eficiência na remoção de DBO: 80%

Os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Baldim, em relação ao esgotamento sanitário, são apresentadas na Tabela 7.63.

Tabela 7.63 – Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário em Baldim

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	DE	DT	DQ	IDE	Hierarquização
Sede	98	0	0	0	-85	-80	-250	1) Alto da Cuia, Botafogo, Manteiga, Mucambo, Santa Luzia, Sumidouro, Vargem Grande
São Vicente	90	0	0	-8	-85	-80	-274	
Vila Amanda	80	0	0	-18	-85	-80	-304	
Alto da Cuia	0	0	0	-98	-85	-80	-544	
Botafogo	0	0	0	-98	-85	-80	-544	
Manteiga	0	0	0	-98	-85	-80	-544	
Mucambo	0	0	0	-98	-85	-80	-544	2) Vila Amanda
Santa Luzia	0	0	0	-98	-85	-80	-544	
Sumidouro	0	0	0	-98	-85	-80	-544	3) São Vicente
Vargem Grande	0	0	0	-98	-85	-80	-544	4) Sede

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Mostraram-se mais deficitárias as áreas em que não há rede coletora de esgotos implantada e, portanto, não há sistemas coletivos de tratamento também instalados. Nas áreas em que já há rede coletora – Sede, São Vicente e Vila Amanda – vale ressaltar que, como apresentado no Diagnóstico deste PMSB, as redes são antigas e defasadas, ocorrendo muitos entupimentos e extravazamentos. Dessa forma, antes de proceder às ampliações necessárias é preciso redimensionar e subsituir toda a estrutura existente para que as populações dessas localidades sejam atendidas por um serviço de qualidade. Além disso, as demais localidades aqui consideradas apresentam possibilidade de implantação de rede coletora e de sistema coletivo de tratamento de esgotos, por serem um pouco mais adensadas

que as demais (áreas rurais). No entanto, também é necessário lembrar que não necessariamente será preciso implantar um único sistema coletivo de esgotamento sanitário nessas regiões, podendo haver combinação de sistemas individuais adequados e coletivos, dependendo do esparsamento entre as casas e de características topográficas, podológicas e hidrográficas da região. Nesse sentido, faz-se necessário, sempre, a realização de estudos prévios para avaliação da(s) solução(s) mais adequada(s) de esgotamento sanitário para as localidades em análise.

Assim como comentado para o eixo do abastecimento de água também é fundamental criar um sistema para cadastro dos dados operacionais e gerenciais 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 Baldim e ele também será fundamental para a adequada operação e manutenção dos sistemas de tratamento de esgoto.

Elaboração:



Realização:



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

No item 7.4.3.2 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 Baldim.

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

No Diagnóstico desse PMSB foi feito um retrato da situação atual do município de Baldim 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.

7.8.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

a) Equipamento de coleta de RSD

Para o dimensionamento adequado da frota de coleta, assim como de contêineres e caçambas estacionárias é fundamental conhecer o volume de carga do caminhão, o peso específico aparente dos resíduos ou densidade e o coeficiente de compactação de resíduos, de acordo com o tipo de caminhão. A caixa compactadora do caminhão utilizado na coleta de RSD em Baldim é da marca Usimeca, com volume de 19 m³. Já o caminhão do tipo basculante, utilizado também na coleta dos RSD em Baldim, possui um volume de aproximadamente 8 m³.

O peso específico dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), sem qualquer tipo de compactação, é de aproximadamente 273 kg/m³. Já quando coletado e compactado

por caminhão modelo compactador hidráulico, como o utilizado pela empresa responsável pela coleta em Baldim, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m³ (ABES, 2006). Sendo assim, o coeficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão compactador é de 2,2, obtido pela relação entre as densidades do resíduo compactado e do resíduo sem compactação.

Portanto, a capacidade de carga dos caminhões que fazem a coleta em Baldim é obtida pela seguinte fórmula:

$$c = V \times d \times k$$

Onde:

c é a capacidade de carga do caminhão por viagem;

V é volume de carga do caminhão;

d é a densidade do lixo sem compactação; e

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

Assim:

$$c = 19 \text{ m}^3 \times 0,273 \times 2,2 = 11,4$$

$$c = 8 \text{ m}^3 \times 0,273 \times 1 = 2,2$$

Portanto, a capacidade de coleta do caminhão compactador em Baldim é de 11,4 toneladas, enquanto que a capacidade de coleta do caminhão basculante é de 2,2 toneladas, totalizando 13,6 toneladas.

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:

Elaboração:



Realização:



- **Diária:** Coleta realizada diariamente, ou seis vezes por semana, de segunda a sábado;
- **Alternada:** Coleta realizada em dias alternados (dia sim, dia não), ou seja, o mesmo setor é coletado na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira ou na terça-feira, quinta-feira e sábado;
- **Bissemanal:** O setor é coletado duas vezes na semana, por exemplo, às segundas e quintas, às terças e sextas e às quarta-feira e sábados;
- **Semanal:** O setor é coletado uma vez por semana;
- **Quinzenal:** O setor é coletado uma vez a cada 15 dias.

Além da frequência, a coleta nos setores³ pode ser executada no período diurno ou noturno, de forma a otimizar os serviços de coleta e transporte utilizando os mesmos equipamentos para um setor no período diurno e outro setor no período noturno no mesmo dia.

Atualmente, no município de Baldim, os caminhões utilizados pela Prefeitura realizam a coleta apenas no período diurno. De acordo com o levantamento realizado no Diagnóstico do PMSB, somente a Sede do município possui frequência de coleta diária, enquanto que no distrito de São Vicente a coleta é alternada, no distrito de Vila Amanda e nas localidades de Vargem Grande e Ponte Furada a coleta é bissemanal, nas localidades de Mucambo e Alto da Cuia a coleta é semanal, e nas localidades de Sumidouro, Botafogo, Manteiga, Timóteo, Caraíbas, Gentil, Rótulo, João da Costa, Gameleira e Patrimônio é quinzenal, havendo outras em que a mesma não é realizada.

Desta forma, o município pode ser dividido em cinco setores de coleta, com frequências variadas, de acordo com a Tabela 7.64.

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

Tabela 7.64 – Frequência atual de coleta

Setor de Coleta	Localidade	Frequência					
		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Sáb.
A	Sede	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária ¹
B	São Vicente	Alternada	-	Alternada	-	Alternada	Alternada
C	Vila Amanda, Vargem Grande e Ponte Furada	-	Bissemanal	-	-	-	Bissemanal
D	Mucambo e Alto da Cuia	-	-	-	-	-	Semanal
E	Sumidouro, Botafogo, Manteiga, Timóteo, Caraíbas, Gentil, Rótulo, João da Costa, Gameleira e Patrimônio	-	-	-	-	-	Quinzenal ²

Notas: ¹A coleta é realizada (caminhão compactador) em conjunto com os Setores B, C e D. ²A coleta é realizada pelo caminhão basculante.

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 apresentado anteriormente, na frequência de coleta atual e na geração *per capita* de RSU em Baldim, que é de 0,88 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 a frequência de coleta.

Assim, na Tabela 7.65 pode-se verificar a população média que pode ser atendida atualmente, por frequência de coleta.

Tabela 7.65 – Capacidade de atendimento dos caminhões de acordo com as possíveis frequências de coleta

Frequência de coleta	Capacidade dos caminhões (kg)	Fator de Frequência (Fr) (nº dias da sem/nº dias com coleta)	Quantidade de resíduos acumulados (per capita/dia x Fr)	População atendida por viagem
Diária	13.600	1,2	1,05	12.952
Alternada	13.600	1,7	1,5	9.066
Bissemanal	13.600	3,5	3,08	4.415
Semanal	13.600	7	6,16	2.208
Quinzenal	13.600	14	12,32	1.104

Fonte: COBRAPE (2014)

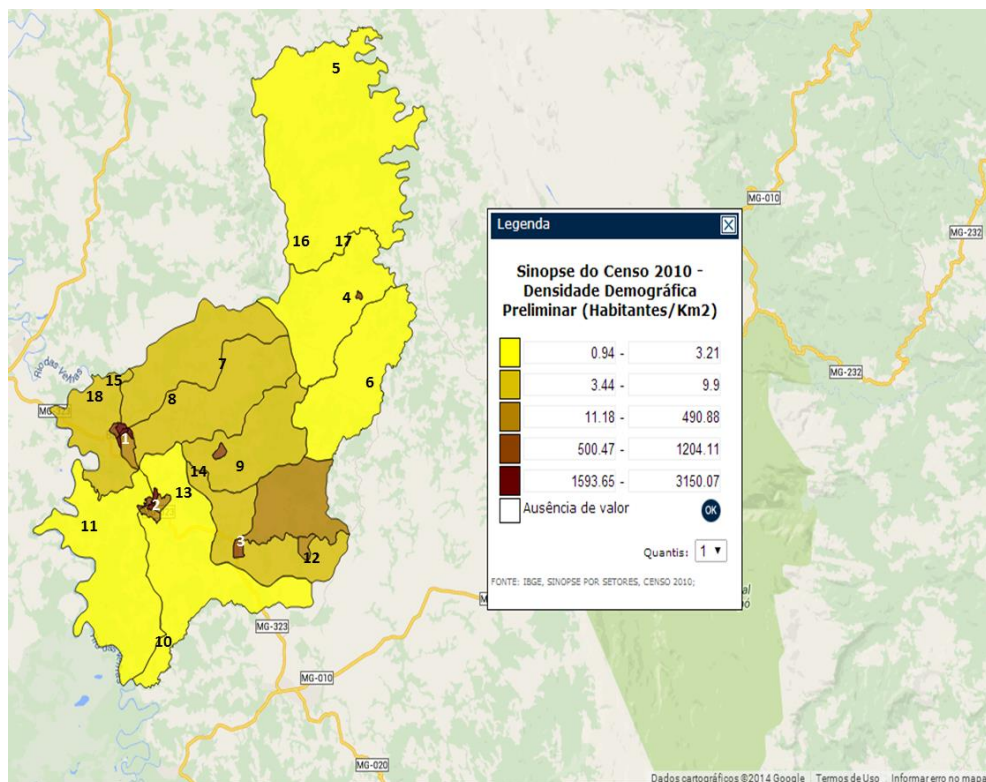
Desta forma, considera-se que os equipamentos que a prefeitura disponibiliza atualmente, trabalhando apenas no período diurno e sendo apenas os RSD destinados a essa coleta, tem capacidade de efetuar coleta diária ou alternada dos resíduos gerados por toda a população do município, estabelecida em 7.988 habitantes para o ano de 2014, fazendo apenas uma viagem entre os setores de coleta e o atual local de destinação final. No entanto, para a definição da rota e frequência, outros fatores devem ser considerados.

d) Outros fatores considerados na análise da capacidade de atendimento do sistema de coleta de RSD

Além dos equipamentos utilizados 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 Baldim, como apresentado no Diagnóstico, o acesso a algumas localidades é por terra, no entanto, as mesmas se encontram em boas condições de tráfego;

- Distância nos trajetos garagem dos caminhões - setor de coleta e setor de coleta – área de destinação final;
- 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 7.36, na qual pode ser observado que a maior parte das localidades de Baldim possuem densidade demográfica nas faixas entre 0,94 a 3,21 habitantes/Km² e 3,44 a 9,9 habitantes/Km². Esse pequeno adensamento populacional deve ser levado em consideração, uma vez que esse é um dificultador no serviço de coleta de RSD.



1: Sede (área central); 2: São Vicente; 3: Vila Amanda; 4: Sumidouro; 5: Caraíbas; 6: Rótulo; 7: Botafogo; 8: Contagem; 9: Mucambo; 10: Gameleira; 11: Timóteo; 12: Vargem Grande; 13: Gentil; 14: Cuia; 15: Patrimônio; 16: Vargem ou Vale do Lobo; 17: Fazenda Serra Verde; 18: João da Costa.

Figura 7.36 – Densidade demográfica no município de Baldim

Fonte: Adaptado de IBGE (2010)

e) Reaproveitamento de materiais recicláveis

No município de Baldim o percentual passível de reciclagem/reaproveitamento é de 30% da quantidade de RSD gerada. No entanto, ainda não há coleta seletiva implantada pela Prefeitura, o que é feito hoje é um trabalho modesto da Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Baldim (COMARB) que dispõe de uma infraestrutura precária para recebimento, triagem e reciclagem/reaproveitamento dos resíduos recicláveis. Para o ano de 2014, considera-se que Baldim tem um potencial de reaproveitamento de materiais recicláveis em torno de 56,5 toneladas/mês, no entanto, a COMARB comercializa apenas 3,2 toneladas/mês⁴, cerca de 5,7% da capacidade total para reaproveitamento.

Portanto, considera-se que há uma capacidade instalada pouco significativa para a reciclagem/reaproveitamento de materiais recicláveis no município.

f) Capacidade de atendimento pelos serviços de varrição

De acordo com o Diagnóstico desse PMSB, o município de Baldim possui um total de 40% de vias asfaltadas dentro do município (cerca de 30 km⁵, considerando a sede municipal e, os distritos de São Vicente e Vila Amanda). O número de funcionários necessários para a execução dos serviços pode ser determinado pela seguinte fórmula (IBAM, 1991):

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

Sendo,

Extensão linear total: 30 km

Nº de sarjetas: 2

⁴ No Diagnóstico desse PMSB foi informado 2.500 toneladas/mês, entretanto, o quantitativo comercializado pela COMARB é de cerca de 3,2 toneladas/mês.

⁵ Desse quantitativo, 10 km serão asfaltados até o final do ano de 2014, segundo informações da Prefeitura Municipal de Baldim.

Frequência de varrição: 0,4 (3 vezes na semana / 7 dias da semana)

Velocidade média de varrição: 1,4 Km/homem.dia (considerando que cada homem execute o serviço em 180 metros de via por hora).

Assim, para Baldim o número necessário de funcionários seria, para uma frequência de varrição de três vezes por semana:

$$\text{Nº de funcionários} = \frac{30 \times 2 \times 0,4}{1,4} = 17$$

ou, para uma frequência de varrição de duas vezes por semana:

$$\text{Nº de funcionários} = \frac{30 \times 2 \times 0,28}{1,4} = 12$$

Sendo assim, conclui-se que para realizar a varrição duas ou três vezes por semana a equipe atual não atende a demanda, sendo necessária a contratação de mais funcionários.

g) Área de disposição final de RSD

Conforme apresentado no Diagnóstico desse PMSB, o município de Baldim 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, a partir 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 Baldim.

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

Como apresentado no Diagnóstico desse PMSB, o município de Baldim realiza a coleta de RCC e RV, no entanto não há procedimentos estabelecidos para recolhimento desses resíduos, não havendo uma frequência definida para a coleta. Os serviços são realizados de acordo com a demanda e a disponibilidade de

equipamento e funcionários da Secretaria Municipal de Obras. Não existe também infraestrutura para recebimento e reciclagem ou destinação final desses resíduos, sendo os mesmos encaminhados ao lixão do município, e em algumas situações, para nivelamento de terreno.

Dessa forma, não é possível calcular a capacidade de coleta e destinação final atual de RCC e RV no município de Baldim, no entanto, pode-se calcular qual deveria ser a capacidade de coleta instalada para recolhimento dos resíduos gerados.

O modelo do caminhão utilizado na coleta de RCC e RV em Baldim é basculante, que possui caçamba com um volume aproximado de 8 m³. O peso específico dos resíduos de construção civil e dos resíduos volumosos é de aproximadamente 1.200 kg/m³ (ABES, 2006). Tomando como base essas informações, o caminhão que faz a coleta em Baldim tem a capacidade para coletar, aproximadamente 9,6 toneladas de resíduos por viagem. De acordo com o Diagnóstico desse PMSB, a média mensal de geração de RCC e RV no município é de 352,8 toneladas/mês. Portanto, para coletar todos os resíduos gerados seria necessário que o caminhão fizesse, em média, 37 viagens por mês, do ponto de coleta à destinação final.

7.8.1.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A coleta, tratamento e disposição final de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no município de Baldim 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 não prevê um limite de coleta de RSS, estipulando apenas o quantitativo de R\$3,50/kg de resíduos coletados quinzenalmente. A geração de RSS no município gira em torno de aproximadamente 174 kg/mês. Portanto, considera-se que a capacidade instalada no município para esse tipo de resíduos atende à demanda atual do mesmo.

7.8.1.4 Resíduos com Logística Reversa

Em relação aos resíduos que participam da logística reversa obrigatória, o município de Baldim não dispõe de sistemas implantados para coleta e destinação final de baterias, pilhas, lâmpadas e embalagens de defensivos agrícolas/óleos lubrificantes,

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.

Em relação aos resíduos eletroeletrônicos existe capacidade instalada no município (são coletados e comercializados pela COMARB), assim como os resíduos pneumáticos (o município dispõe de abrigo para armazenamento e comercialização com empresa especializada).

7.8.2 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 Baldim, o que permitiu constatar a existência de algumas carências relacionadas a esses serviços. Essas carências são relatadas a seguir.

7.8.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos

As carências relatadas nesse item referem-se aos RSU, os quais são compostos pelos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e os Resíduos provenientes dos serviços de Limpeza Pública (RPU) – varrição, capina e outros.

a) Coleta de RSD

- i. **Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades rurais:** Conforme apresentado no Diagnóstico, em relação ao número de localidades do município, o serviço de coleta deixa de atender a 23% das localidades rurais. Dessa forma, a população dessas localidades busca outras formas de destinação para seus resíduos, como a queima ou o lançamento em pontos irregulares. As localidades de Contagem, Lagoa Seca, Fazenda Serra Verde, Vale do Lobo, Buraco do Tatu e Cuia de Baixo não possuem atendimento de coleta de RSD, localidades essas que se encontram, em sua maioria, na faixa de densidade demográfica apresentada no item 7.8.1.1 (d), entre 0,94 a 3,21 habitantes/Km², característica que dificulta a coleta porta a porta.

- ii. **Inexistência de mapeamento dos Serviços de Coleta de RSD:** A inexistência de um mapeamento das áreas e localidades atendidas, os percursos da equipe e as respectivas frequências e dias de coleta de RSD, podem fazer com que a rota de coleta seja realizada de forma ineficiente. Esse mapeamento é indicado para que a rota seja maximizada e para que as localidades que hoje não possuem atendimento possam ser atendidas, dada à proximidade com alguma área que já possua atendimento pelos serviços.
- iii. **Acondicionamento inadequado dos RSD:** foram encontrados vários pontos (zona urbana e rural) em que o acondicionamento dos resíduos destinados à coleta domiciliar é realizado em recipientes que dificultam a coleta (como tambores metálicos). Essa ação pode prejudicar a saúde dos funcionários da coleta, bem como o andamento da coleta, que pode ser atrasada pela dificuldade em lançar os resíduos no caminhão.
- iv. **Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD:** Como informado pela equipe de coleta, a população acondiciona alguns tipos de resíduos para destiná-los à coleta convencional, resíduos esses não classificados como comuns, como pilhas, baterias, lâmpadas e embalagens de óleos lubrificantes, que podem trazer prejuízos à coleta.
- v. **Inexistência de procedimentos para a coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos:** A equipe que faz a coleta de RSD também realiza a coleta dos resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos, que podem acabar destinando resíduos de outros tipos à coleta convencional ou em quantidades muito altas, que podem prejudicar a coleta dos domicílios. Vale ressaltar que a COMARB realiza uma coleta semanal dos resíduos de papelão, papel e plástico em certos estabelecimentos industriais e comerciais.
- vi. **Falta de treinamento e capacitação das equipes de coleta:** Os funcionários que compõem as equipes de coleta domiciliar do município não receberam nenhum tipo de treinamento. Assim, podem desconhecer os riscos físicos e biológicos do desempenho de suas funções, bem como

da forma como essa deve ser efetuada e os tipos de resíduos que devem ser recolhidos.

- vii. **Frequência insuficiente de coleta:** Apesar de aproximadamente 77% da população do município ser atendida pelo serviço de coleta de RSD, as áreas rurais atendidas têm seus resíduos coletados com frequência insuficiente para atendê-las de forma eficaz. A maior frequência na zona rural é de duas vezes por semana na localidade de Ponte Furada, sendo quinzenal nas demais áreas rurais. 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.
- viii. **Inexistência de um plano de distribuição estratégica de lixeiras públicas:** Não há uma quantidade satisfatória de lixeiras públicas no município, sendo necessária a elaboração de um plano de distribuição estratégica de lixeiras, com implantação, manutenção e operação continuada das mesmas.
- ix. **Não disponibilização de todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI):** Os funcionários do serviço de coleta de RSD possuem apenas luvas e botas como EPI, não sendo disponibilizados os demais EPIs, como uniformes e protetores respiratórios, ficando os funcionários predispostos a um risco maior de acidentes durante o trabalho.

b) Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis

- i. **Inexistência de coleta seletiva implantada no município:** Atualmente, o que acontece no município é um sistema modesto e de pequeno alcance da COMARB, que realiza a separação de alguns materiais recicláveis para comercialização.

c) Unidade de Triagem e Compostagem

- i. **Inexistência de uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC) no município:** Com a instalação da UTC, a COMARB poderia ser integrada

à estrutura construída. Atualmente não é realizado um trabalho de compostagem no município.

d) Associação de catadores

- i. **Inutilização dos EPIs no manuseio dos resíduos recicláveis:** Os trabalhadores envolvidos na separação dos materiais recicláveis não utilizam equipamentos de segurança, tais como luvas, botas, óculos e protetores respiratórios.

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

- i. **Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda:** Não existe um planejamento e mapeamento dessas atividades no município, sendo algumas realizadas de acordo com a demanda (poda e capina). Dessa forma, algumas áreas podem ficar prejudicadas, sem o atendimento pelos serviços.
- ii. **Insuficiência na frequência de recolhimento dos resíduos gerados nos serviços de limpeza pública:** Constatou-se que o município realiza o recolhimento dos resíduos provenientes da limpeza pública, no entanto a frequência de recolhimento desses resíduos é insuficiente, gerando pontos de acúmulo no município.
- iii. **Equipe insuficiente para varrição, capina e serviços complementares:** o município conta com uma equipe de oito funcionários para o serviço de varrição, e 10 funcionários para a realização da capina, que acabam executando outros serviços complementares, como a poda. Esse número de funcionários não é suficiente para a realização dos serviços necessários.
- iv. **Não disponibilização dos equipamentos de proteção individual (EPI):** Os funcionários do serviço de capina, poda e demais serviços complementares não dispõem de EPIs, como luvas e uniformes, ficando os funcionários predispostos a um risco maior de acidentes durante o trabalho. No serviço de varrição é disponibilizado apenas luvas e botas de

borracha.

- v. **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.

f) **Área para destinação final de resíduos**

- i. **Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD:** Os resíduos coletados no município de Baldim são todos encaminhados para o lixão do município, sendo o terreno não pertencente à prefeitura. Conforme a legislação vigente, esse modo de disposição final de resíduos não é mais aceito, sendo necessário viabilizar uma nova forma de disposição final.
- ii. **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.
- iii. **Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto:** Em Baldim não existem PEVs 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.

7.8.2.2 Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos

- i. **Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV:** no município de Baldim é realizado o recolhimento de RCC e RV, no entanto a frequência de recolhimento desses resíduos é insuficiente, pois não há equipe nem equipamento exclusivo para

a coleta.

- ii. **Inexistência de área para 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 a destinação desses resíduos até que os mesmos tenham um destino final, que pode ser a reciclagem ou recuperação de estradas vicinais. Atualmente, uma parte desses resíduos são encaminhados para nivelamento de terrenos.
- iii. **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 Baldim 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.

7.8.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde

- i. **Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde:** Algumas unidades de saúde do município possuem apenas um abrigo improvisado para armazenamento de resíduos, desconforme como preconiza a ABNT NBR nº 12.809 de 1993, ficando os mesmos armazenados em áreas externas das unidades até que seja efetuada a coleta.
- ii. **Inexistência de capacitações para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde:** Percebeu-se em algumas unidades de saúde que a segregação dos resíduos ainda não é suficiente, pois uma quantidade de resíduos comuns (ainda que pequena) é segregada em recipientes para resíduos contaminantes. É necessário, que seja realizada a capacitação dos funcionários, de modo que os resíduos sejam manuseados corretamente dentro das unidades (segregação, acondicionamento, armazenamento e transporte).

- iii. **Inexistência de controle dos empreendimentos particulares:** Não há um controle eficiente dos estabelecimentos particulares relacionados aos serviços de saúde, sendo necessário se conhecer o manejo dos RSS nesses estabelecimentos e a fiscalização dos mesmos.

7.8.2.4 Resíduos com Logística Reversa

- i. **Inexistência de controle dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória:** não há nenhum tipo de controle do manejo dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória (lâmpadas, baterias, pilhas, óleos e lubrificantes e agrossilvopastoris), 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. Vale destacar que a prefeitura realiza a gestão dos resíduos pneumáticos (coleta, armazenamento e destinação final), enquanto que a COMARB realiza a gestão dos resíduos eletroeletrônicos.

7.8.2.5 Institucionais

- i. **Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos:** o município não dispõe de regulamentações acerca do manejo dos diversos tipos de resíduos, sendo necessário estabelecer procedimentos que impliquem em deveres de todos os envolvidos no manejo dos resíduos, principalmente em relação aos RCC, resíduos volumosos e RSS.
- ii. **Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental:** a Prefeitura Municipal não realiza nenhum tipo de campanha com a população relacionada ao manejo dos seus resíduos, como necessidades de redução da geração de resíduos, dias e frequências de coletas, importância da reciclagem e reaproveitamento de resíduos, entre outros. O “Fórum Lixo e Cidadania” da Prefeitura de Baldim encontra-se atualmente desativado.

7.8.2.6 Sustentabilidade Econômica do Sistema

- i. **Inexistência de cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos:** o município tem uma despesa mensal com o manejo dos resíduos e atualmente, ainda não elaborou metodologia para implementação da mesma, o que acaba onerando os cofres públicos.

Na Tabela 7.66 são apresentadas as principais carências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 7.66 – Carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Baldim

Item	Carências em limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	i. Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades rurais
	ii. Inexistência de mapeamento dos Serviços de Coleta de RSD
	iii. Acondicionamento inadequado dos RSD
	iv. Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD
	v. Inexistência de procedimentos para a coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos
	vi. Falta de treinamento e capacitação das equipes de coleta
	vii. Frequência insuficiente de coleta
	viii. Inexistência de um plano de distribuição estratégica de lixeiras públicas
	ix. Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI)
Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis	i. Inexistência de coleta seletiva implantada no município
Unidade de Triagem e Compostagem	i. Inexistência de Usina de Triagem e Compostagem (UTC) no município
Associação de catadores	i. Inutilização dos EPIs no manuseio dos resíduos recicláveis
Capina, Varrição de vias e Logradouros públicos, Poda e Serviços complementares à limpeza urbana	i. Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda
	ii. Insuficiência na frequência de recolhimento dos resíduos gerados nos serviços de limpeza pública
	iii. Equipe insuficiente para varrição, capina e serviços complementares
	iv. Não disponibilização dos equipamentos de proteção individual (EPI)
	v. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda
Área para destinação final de resíduos	i. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD
	ii. Inexistência de plano de encerramento da área do lixão
	iii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Eco ponto
Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos	i. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV
	ii. Inexistência de área para destinação adequada de RCC
	iii. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC
Resíduos de Serviços de Saúde	i. Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde
	ii. Inexistência de capacitações para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde
	iii. Inexistência de controle dos empreendimentos particulares
Resíduos com Logística Reversa	i. Inexistência de controle dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória
Institucionais	i. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos
	ii. Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental
Sustentabilidade Econômica do Sistema	i. Inexistência de cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)

7.8.3 Objetivos geral e específicos

O objetivo geral para o eixo de resíduos sólidos é alcançar a universalização plena dos serviços de limpeza urbana e garantir a gestão integrada dos resíduos sólidos, assegurando um serviço de qualidade 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:

- Ampliar e melhorar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares);
- Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos;
- Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município;
- Incluir a COMARB na coleta de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida;
- Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC;
- Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária;
- Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde;
- Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística

Obrigatória);

- Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município;
- Criar instrumentos normativos voltados a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Implantar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos

7.8.4 Proposições e metas

Conforme apresentado anteriormente, com base nas demandas apresentadas no item 7.4.3.2 e nas carências identificadas no item 7.8.2, são propostas na Tabela 7.67 as alternativas para melhorias nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Baldim. Para cada proposição foram estabelecidas metas de atendimento nos prazos Emergencial (2 anos: 2015 e 2016), Curto prazo (2 anos: 2017 e 2018), Médio prazo (4 anos: 2019 a 2022) e Longo prazo (12 anos: 2023 a 2034). Algumas proposições devem ser contínuas, ou seja, a partir de sua implantação devem ser mantidas por todo o horizonte de planejamento do Plano, uma vez que foram consideradas como essenciais para a manutenção da qualidade e eficiência dos serviços prestados (Tabela 7.67).

Tabela 7.67 – Proposições e metas relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Ampliar e melhorar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos	<ul style="list-style-type: none"> i. Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades rurais ii. Frequência insuficiente de coleta iii. Inexistência de mapeamento dos Serviços de Coleta de RSD iv. Inexistência de um plano de distribuição estratégica de lixeiras públicas 	Implantar a coleta de RSD nas áreas não atendidas e aumentar a frequência de coleta nos locais com atendimento insuficiente: (a) Mapear a rota de coleta e elaborar o planejamento da mesma com a definição de setores e frequências; (b) Elaborar um plano de distribuição estratégica de lixeiras públicas.				
Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares)	<ul style="list-style-type: none"> i. Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda ii. Insuficiência na frequência de recolhimento dos resíduos gerados nos serviços de limpeza pública iii. Equipe insuficiente para varrição, capina e serviços complementares 	Otimizar o serviço de varrição na zona urbana do município: Redefinir a equipe de varrição, realizando uma distribuição de funcionários de acordo com as necessidades das áreas.				
		Aumentar o efetivo que realiza os serviços de capina e serviços complementares ou aumentar a frequência de realização de serviços eventuais				
		Aumentar a frequência no recolhimento dos resíduos gerados nos serviços de limpeza pública: (a) Disponibilização do trator-carretinha de forma exclusiva para recolhimento dos resíduos.				
Incluir a COMARB na coleta de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida	<ul style="list-style-type: none"> i. Inexistência de coleta seletiva implantada no município ii. Inutilização dos EPIs no manuseio dos resíduos recicláveis 	Implantar a coleta seletiva no município como um todo: (a) elaboração de planejamento para início da coleta; (b) implantar a coleta seletiva.				
		Implantar unidade de triagem e compostagem de resíduos: (a) atualizar o projeto existente; (b) solicitação de autorização ambiental de funcionamento; (c) construir a unidade.				
		Disponibilizar os equipamentos de proteção individual (luvas, uniformes, óculos, protetores respiratórios e botas) a todos os funcionários alocados no serviço de triagem de materiais recicláveis.				
Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC	<ul style="list-style-type: none"> i. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC ii. Inexistência de área para destinação adequada de RCC iii. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC 	Implantar coleta de RCC: (a) Disponibilização de área para armazenamento dos RCC coletados; (b) solicitar autorização ambiental de funcionamento; (c) elaborar planejamento de coleta de RCC.				
		Implantação de Unidade de reciclagem de RCC por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária	<ul style="list-style-type: none"> i. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto 	Implantação de Ecoponto para recebimento de pequenos volumes de resíduos descartados pela população: (a) Disponibilização de área para armazenamento; (b) solicitar autorização ambiental de funcionamento; (c) construir estrutura necessária; (d) contratar funcionários para o local.				

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde	i. Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde	Promover melhorias (conforme ABNT NBR nº 12.809 de 1993) nos abrigos de resíduos nas unidades de saúde que possuem a estrutura.				
	ii. Inexistência de controle dos empreendimentos particulares	Cadastrar e fiscalizar os empreendimentos particulares geradores de RSS				
Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória	iii. Inexistência de controle dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória	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.				
Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos	i. Não disponibilização dos EPIs pelos funcionários da coleta de RSD e dos serviços de limpeza pública	Disponibilizar os equipamentos de proteção individual (luvas, uniformes e botas) a todos os funcionários alocados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.				
Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município		Integração à Parceria-Público-Privada da RMBH para transbordo, coleta, transporte e destinação final de RSD				
	i. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda					
	ii. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD	Implantação de Unidade para reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina, poda e de RCC, por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
	iii. Inexistência de área para destinação adequada de RCC					
	iv. Inexistência de plano de encerramento da área do lixão	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.				
Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória)	i. Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta	Realizar treinamentos temáticos contínuos com os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados				
	ii. Inexistência de capacitações para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde					
Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município	i. Acondicionamento inadequado dos RSD	Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município, buscando informar sobre o gerenciamento de resíduos no município e incentivar a não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.				
	ii. Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD					
	iii. Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental					
Criar instrumentos normativos voltados a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	i. Inexistência de procedimentos para a coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos	Criar normas com os procedimentos a serem tomados pela população e empreendedores, relacionadas à limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, como definição de grandes geradores, formas de gerenciamento dos resíduos, deveres dos municípios, condutas a serem adotadas, entre outros.				
	ii. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos	Ampliar a fiscalização e cumprimento das normas estabelecidas: (a) estabelecimento de procedimentos para fiscalização; (b) contratação de fiscal.				
Implantar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	i. Inexistência de cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Implantar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, de forma a arrecadar recursos para pagamento das despesas relacionadas à esses serviços.				

Fonte: COBRAPE (2014)

7.8.5 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 da COMARB 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 7.68.

Tabela 7.68 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo	
Geração					
Gp	Índice de geração de resíduos sólidos domésticos <i>per capita</i>	Acompanhar os índices de geração de resíduos da população do município	Quantidade total de RSU gerados por dia / N° total de habitantes	Kg/hab/dia	Semestral
Gss	Índice de geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) <i>per capita</i>	Acompanhar os índices de geração de RSS no município	Quantidade total de RSS gerados/ Total de leitos do município	Kg/leito/dia	Semestral
Gcc	Índice de geração de Resíduos Sólidos Inertes (RSI) e da Construção Civil (RCC)	Acompanhar os índices de geração de RSI e RCC no município	Quantidade total de RSI e RCC gerados / N° total de obras e indústrias	Kg/estabelecimento.dia	Semestral
Acesso aos serviços					
Ivv	Índice do serviço de varrição das vias	Quantificar as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto eventualmente mecanizada	(Extensão (Km) de vias pavimentadas varridas x 100) / Extensão total de vias pavimentadas	%	Anual
Icr	Índice total do serviço de coleta regular	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares. Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação de melhorias nos sistemas de coleta domiciliar	(N° total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / N° total de domicílios	%	Anual
Icru	Índice urbano do serviço de coleta regular		(N° de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / N° total de domicílios urbanos	%	
Ics	Índice total do serviço de coleta seletiva	Quantificar os domicílios atendidos por coleta seletiva domiciliar dos resíduos recicláveis. Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação de melhorias nos sistemas de coleta seletiva	(N° total de domicílios atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / N° total de domicílios	%	Anual
Icsu	Índice urbano do serviço de coleta seletiva		(N° de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / N° total de domicílios urbanos	%	
Isf	Índice de satisfação de frequência de coleta	Quantificar a população atendida pelo serviço de coleta domiciliar menos de 2 vezes, considerando-se como frequência adequada a coleta que atende a uma determinada área duas vezes ou mais por semana.	(População atendida com frequência adequada pelo serviço de coleta de RSD x 100) / População total do município	%	Trimestral
Atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos					
Irr	Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos domiciliares	(Quantidade total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100) / Quantidade total de resíduos sólidos coletados	%	Semestral
Iri	Índice de reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Inertes (RSI) e Resíduos da Construção Civil (RCC)	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos RSI e RCC	(Total de RSI e RCC reaproveitados x 100) / Total de RSI e RCC coletados	%	Semestral
Tic	Taxa de Inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do município	Acompanhar os números de pessoas que têm sua renda oriunda da reciclagem dos resíduos e auxiliar no fomento desta atividade	(N° de catadores incluídos nas atividades propostas pelo município / Total de catadores no município) x 100	%	Anual

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

Fonte: COBRAPE (2014)

7.8.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

São eles:

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

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

Sem atendimento: 0 vezes;

Com coleta semanal: 1 vez por semana;

Com coleta bissemanal: 2 vezes por semana;

Com coleta alternada: 3 vezes por semana;

Com coleta diária: 6 vezes por semana.

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

qualquer maneira dos transtornos causados por eles.

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

Assim, para cálculo do Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana (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;

Peso 0,66 – Com frequência de coleta bissemanal;

Peso 1 – Com frequência igual ou superior à alternada.

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

Ainda que atualmente o município de Baldim não tenha iniciativa voltada para a coleta seletiva, este indicador será considerado na composição do índice para hierarquização das áreas de intervenção prioritária, haja vista que o PMSB contempla um horizonte de 20 anos e a implantação desta coleta será prevista como uma das ações do Plano.

Portanto, para o cálculo do 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

Peso 1 – Área satisfatoriamente atendida pelo serviço de coleta seletiva

Varição de Vias e Logradouros Públicos (VV) – Atividade de limpeza pública cuja principal função é o recolhimento de resíduos como areia, folhas carregadas pelo

vento, papéis, pontas de cigarro, detritos e outros.

A 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

Peso 1 – Área não carente de atendimento*

* 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)

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

Peso 1 – Área não carente de atendimento*

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

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

Ainda que atualmente o município de Baldim 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)

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

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

IASLU – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana

Para o cálculo final do 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 melhor condição de acesso aos serviços em questão.

Dessa forma, tem-se a seguinte equação:

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

Na Tabela 7.69 são apresentados os índices de acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos das localidades do município de Baldim.

Tabela 7.69 – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana por Localidade de Baldim

Localidade	Acesso					IASLU
	Coleta domiciliar	Coleta seletiva	Varrição de vias	Serv. compl.	Ecopontos	
Zona Urbana						
Santa Luzia	0	0	1	1	0	0,25
Botafogo	0,33	0	1	0	0	0,28
Mucambo	0,33	0	1	0	0	0,28
Sumidouro	0,33	0	1	0	0	0,28
Alto da Cuia	0,33	0	1	1	0	0,38
Distrito de Vila Amanda	0,66	0	0,5	0,5	0	0,38
Manteiga	0,33	0	1	1	0	0,38
Vargem Grande	0,66	0	1	1	0	0,51
Distrito de São Vicente	1	0	1	1	0	0,65
Sede	1	0,5	1	1	0	0,77
Zona Rural						
Buraco do Tatu	0	0	1	1	0	0,25
Contagem	0	0	1	1	0	0,25
Cuia de Baixo	0	0	1	1	0	0,25
Fazenda Serra Verde	0	0	1	1	0	0,25
Vale do Lobo	0	0	1	1	0	0,25
Caraíbas	0,33	0	1	1	0	0,38
Gameleira	0,33	0	1	1	0	0,38
Gentil	0,33	0	1	1	0	0,38
João da costa	0,33	0	1	1	0	0,38
Patrimônio	0,33	0	1	1	0	0,38
Rótulo	0,33	0	1	1	0	0,38
Timóteo	0,33	0	1	1	0	0,38
Ponte Furada	0,66	0	1	1	0	0,51

Fonte: COBRAPE (2014)

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.

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.

Elaboração:



Realização:



7.9 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

7.9.1 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 cursos d'água.

No entanto, atualmente o município de Baldim apresenta, mesmo na sede urbana, baixo percentual de áreas impermeáveis. Conforme o cenário futuro, o aumento desse percentual no município também não será algo com elevada expressividade. Contudo, para eliminar e evitar o surgimento de novas áreas críticas, ações de prevenção devem ser incorporadas na gestão municipal.

7.9.2 Identificações das carências

As carências do sistema de drenagem urbana do município de Baldim foram apresentadas no Diagnóstico deste PMSB, sendo a seguir lembradas com o objetivo de embasar o Prognóstico.

7.9.2.1 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.

7.9.2.2 Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo

O município de Baldim 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.

7.9.2.3 Plano Diretor de Drenagem

Conforme já apresentado, o município de Baldim 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.

7.9.2.4 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.

7.9.2.5 Orçamento para obras no setor de drenagem urbana

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

7.9.2.6 Plano de manutenção

O município de Baldim não possui um plano de manutenção do seu sistema de drenagem urbana, ficando este vulnerável as falhas.

7.9.2.7 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 Baldim foram identificados os seguintes pontos⁶:

- **Sede:**
 - Rua João Luiz;
 - Av. Perimetral (2 pontos nessa via);
 - Rua Alvinho Afonso Ferreira;
 - Rua José Bonifácio Torres;
 - Rua Geraldo Marques;
 - Rua José de Carvalho;
 - Esquina da Rua Lagoa Santa com Rua Jaboticatubas;
 - Rua Água Santa;
 - Rua João Antônio Marcelino;
- **São Vicente:**
 - Praça Central de São Vicente;
 - Rodovia MG 323;
 - Rua Dr. Alexandre Mascarenhas "Rua da Grota";
 - Rua Nicolino de Freitas- Distrito Industrial;
- **Vila Amanda:**
 - Rua Joaquim Marques Espírito Santo/ Rua Júlia Kubitschek;
- **Sumidouro:**
 - Rua 5;
- **Vargem Grande:**
 - Divisa de Mato Grande;

⁶ O detalhamento destes pontos está apresentado no Diagnóstico desse PMSB.

- Estrada do Mato Grande;
- Rua 7;
- Rua do Cemitério.

7.9.2.8 Pontos críticos de inundação

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

Para o município de Baldim foi identificado apenas o seguinte ponto⁷:

- **São Vicente:**
 - Rua Gumercindo Augusto.

7.9.3 Objetivos geral e específicos

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

Seus objetivos específicos são:

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

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

⁷ O detalhamento desse ponto está apresentado no Diagnóstico desse PMSB.

7.9.4 Proposições e metas

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

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

Para se atingir estes fundamentos é primordial a adoção combinada de medidas estruturais e não estruturais, conforme conceitos apresentados a seguir e proposições apresentadas na Tabela 7.70.

7.9.4.1 Medidas estruturais

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

7.9.4.2 Medidas não estruturais

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

Em geral, as medidas não estruturais são classificadas em: (i) medidas de gestão (planejamento e plano de ação de emergência); (ii) medidas de uso e ocupação do

solo (legislação e infraestrutura verde) e (iii) educação ambiental.

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

Com relação às ações não estruturais, o município de Baldim apresenta as seguintes:

- **Lei nº. 1.082/2012 – Plano Diretor:**
 - O artigo nº. 7 inciso VII trata da drenagem urbana e manejo das águas pluviais dentro da Política Municipal de Saneamento;
- **Lei complementar nº. 1.058/2011 – Código de Obras:**
 - O artigo nº. 66 trata do esgotamento das águas pluviais provenientes de coberturas;
 - Os artigos nº. 164 a 167 tratam do destino das águas pluviais nos lotes e edificações.
- **Decreto nº. 101/2013 que regulamenta a Lei nº. 621/1998 trata da criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, a qual possui entre outras atividades:**
 - Elaborar e implementar planos de contingência e planos de operações de defesa civil;
 - Promover campanhas públicas e educativas relacionadas as ações de defesa civil;
 - Implantar bancos de dados e elaborar mapas temáticos sobre ameaças múltiplas, vulnerabilidade.

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

Na Tabela 7.70 são apresentadas, para cada uma das carências relatadas anteriormente, as respectivas proposições e os horizontes de planejamento correspondentes.

Tabela 7.70 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Estudar e implementar medidas para evitar o aparecimento de novas zonas críticas de inundação e /ou alagamento, eliminar e/ou reduzir as existentes	a) Gestão desintegrada /Deficiências na estrutura executiva e gerencial do sistema de drenagem	Contratação de Estudo do Modelo de Gestão para o Sistema de Drenagem				
	b) Inexistência de Lei de Uso , Ocupação e Parcelamento do Solo	Elaboração e implantação de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano				
	c) Ausência de Plano Diretor de Drenagem	Contratação do Plano Diretor de Drenagem				
	d) Ausência de Cadastro Técnico do sistema de macro e microdrenagem	Contratação de Cadastramento do Sistema de Captação e Drenagem das Águas Pluviais				
	e) Inexistência de previsão específica no PPA de orçamento para obras no setor de drenagem	Inclusão no Plano Plurianual do município previsão específica de orçamento				
	f) Ausência de Plano de Manutenção	Elaboração e Implantação do Plano de Manutenção do sistema de captação e drenagem de águas pluviais				
	g) Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos				
	h) Pontos críticos de inundação	Contratação de projetos básicos e executivos				
Estabelecer medidas de controle dos principais pontos críticos (inundações e/ou alagamentos) localizados no município	g) Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos				
	h)Pontos críticos de inundação	Contratação de projetos básicos e executivos				
	g) Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Implantação das obras de microdrenagem ⁸				
	h)Pontos críticos de inundação	Implantação das obras de macrodrenagem ⁹				

Fonte: COBRAPE (2014)

⁸ As obras de microdrenagem compreendem a implantação e/ou readequação do sistema de microdrenagem das vias que apresentam pontos críticos.

⁹ As obras de macrodrenagem compreendem a readequação das calhas dos cursos d'água que apresentam inundação que afeta vias e/ou residências.

7.9.5 Proposição de indicadores

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

7.9.5.1 Microdrenagem

- Institucionalização
 - Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;
 - Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;
 - Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;
 - Existência de monitoramento de chuva;
 - Registro de incidentes envolvendo microdrenagem.
- Cobertura
 - Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas de lobo);
 - Extensão total de ruas do Município (km).
- Eficiência
 - Número de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de vias, refluxo pelos poços de visita – PVs e bocas de lobo – Bls);
 - Número de dias com chuva no ano;
 - Número de pontos de alagamento (extensão (m), área (m²), tempo de permanência (horas) e profundidade (m³)).
- Gestão
 - Número de bocas de lobo limpas;
 - Total de bocas de lobo;
 - Total de recursos gastos com microdrenagem;
 - Total alocado no orçamento anual para microdrenagem.

7.9.5.2 Macro drenagem

- Institucionalização
 - Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à

- drenagem;
- Existência de plano diretor de drenagem urbana;
- Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;
- Monitoramento de cursos d' água (nível e vazão);
- Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem.
- Cobertura
 - Extensão de intervenções na rede hídrica do município;
 - Extensão da rede hídrica do município.
- Eficiência
 - Número de dias com incidentes na rede de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc.);
 - Número de dias com chuva no ano.
- Gestão
 - Total aplicado na limpeza de córregos/estruturas de macrodrenagem em geral;
 - Total de recursos alocados para macrodrenagem;

7.9.5.3 Cálculo do indicador

Na Tabela 7.71 são apresentados os indicadores de microdrenagem e, na Tabela 7.72, de macrodrenagem, respectivamente. Para obtenção das notas, cada indicador deverá ser avaliado conforme descrição constante nas referidas tabelas.

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

Os indicadores referentes ao índice de institucionalização, por exemplo, receberão nota zero caso inexistentes, ou nota 0,5 caso existentes.

Já as notas dos indicadores referentes aos índices de cobertura, eficiência e gestão

serão obtidas de acordo com os cálculos apresentados nas tabelas.

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

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

Tabela 7.71 – Indicadores dos serviços de microdrenagem

INDICADORES	MICRODRENAGEM	VALOR	
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1 Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;	0.5	0.5
	I2 Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;	0.5	0.5
	I3 Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;	0.5	0.5
	I4 Existência de monitoramento de chuva;	0.5	0.5
	I5 Registro de incidentes envolvendo microdrenagem;	0.5	0.5
COBERTURA	C1 Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em Km (guias, sarjetas e bocas – de –lobo)		$2,5 \frac{C_1}{C_2}$
	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);		$2,5 \left(1 - \frac{S_1}{S_2} \right)$
	S2 Número de dias com chuva no ano;		
GESTÃO	G1 Número de bocas- de –lobo limpas		$2,5 \left(1 - \frac{G_1}{G_2} \right)$
	G2 Total de bocas- de –lobo;		
	G3 Total de recursos gastos com microdrenagem;		$1 - \frac{G_3}{G_4}$
	G4 Total alocado no orçamento anual para microdrenagem;		

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

Tabela 7.72 – Indicadores dos serviços de macrodrenagem

INDICADORES	MACRODRENAGEM	VALOR		
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;	0.5	0.5
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana;	0.5	0.5
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;	0.5	0.5
	I4	Monitoramento de cursos d' água (nível e vazão)	0.5	0.5
	I5	Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem;	0.5	0.5
COBERTURA	C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município;	$2,5 \frac{C_1}{C_2}$	
	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)	$2,5 \left(1 - \frac{S_1}{S_2} \right)$	
	S2	Número de dias com chuva no ano;		
GESTÃO	G1	Total aplicado na limpeza de córregos/estruturas de macrodrenagem em geral;	$2,5 \left(1 - \frac{G_1}{G_2} \right)$	
	G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem;		

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

7.9.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

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

Para o município de Baldim, as áreas prioritárias para intervenção no sistema de drenagem se definiram conforme apresentado na Tabela 7.73 a Tabela 7.77.

Tabela 7.73 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – Sede

Ponto crítico		Hierarquização proposta
1	Rua João Luiz	1º
8	Esquina da Rua Lagoa Santa com Rua Jaboticatubas	3º
2	Av. Perimetral	4º
3	Rua Alvino Afonso Ferreira	5º
7	Av. Perimetral	
4	Rua José Bonifácio Torres	
5	Rua Geraldo Marques	2º
6	Rua José de Carvalho	
9	Loteamento Aroeira	6º
10	Rua Água Santa	7º
11	Rua João Antônio Marcelino	8º

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.74 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – São Vicente

Ponto crítico		Hierarquização proposta
7	Rua Gumercindo Augusto	1º
1	Rua Vitalino Francisco da Silva	2º
6	Rua Nicolino de Freitas- Distrito Industrial	3º
2	Praça Central de São Vicente	4º
5	Rua Dr. Alexandre Mascarenhas "Rua da Grotta"	5º
4	Rodovia MG 323	7º
3	Loteamento Alto Primavera	6º

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.75 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – Vila Amanda

Ponto crítico		Hierarquização proposta
1	Rua Joaquim Marques Espírito Santo / Rua Júlia Kubitschek	1º

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.76– Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Sumidouro

Ponto crítico		Hierarquização proposta
1	Rua 5	1º

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.77 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Vargem Grande

Ponto crítico		Hierarquização proposta
1	Divisa de Mato Grande	1º
2	Estrada do Mato Grande	
3	Rua 7	
4	Rua do Cemitério	

Fonte: COBRAPE (2014)

7.10 PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

7.10.1 Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão

7.10.1.1 Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Baldim

a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário

A prestação dos serviços coletivos de abastecimento de água de Baldim é compartilhada entre a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), a Prefeitura Municipal e Associações de Moradores.

A COPASA tem a concessão, desde 1997, na área urbana da Sede e do Distrito de São Vicente, enquanto a Prefeitura atende o Distrito de Vila Amanda e os povoados de Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro e Timóteo, e as Associações de Moradores locais realizam o abastecimento de água em Alto da Cuia e Vargem Grande.

A COPASA é responsável pelo atendimento de 58,8% da população, enquanto a Prefeitura é responsável por 22,4% e as Associações de Moradores por 12,3%. Os prestadores de serviço têm bons índices de atendimento por abastecimento para a população urbana (98%). Já para a população rural este índice (60,1%) precisa melhorar, sobretudo nas áreas de responsabilidade da Prefeitura.

Foram identificadas deficiências em alguns dos sistemas de abastecimento, entre outras, destaca-se a falta de água. A Prefeitura não tem cadastro dos consumidores e nem realiza micromedição.

Portanto, a situação do abastecimento de água no município é razoável. Contudo, existem melhorias a serem feitas quanto à gestão dos sistemas no município, principalmente, por parte da Prefeitura.

A situação do esgotamento sanitário é diferente, com a prestação dos serviços exclusivamente pela Prefeitura Municipal, e existindo diversos problemas, como:

atendimento parcial da população, redes antigas ou mal conservadas, ausência de tratamento, lançamento de esgoto *in natura* em cursos d'água, entre outros. A coleta de esgoto existe em parte da área urbana do município – atendendo apenas a Sede, São Vicente e Vila Amanda –, contudo, todo o esgoto coletado é lançado nos cursos receptores sem tratamento.

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, para que esta possa realizar o planejamento adequado, a manutenção dos sistemas, a avaliação de novas fontes de captação, estudos de soluções para comunidades isoladas, entre outras atividades pertinentes.

b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Em relação à questão dos resíduos sólidos, em Baldim, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são executados pela Prefeitura Municipal.

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

Além disso, a Prefeitura de Baldim possui contrato com a empresa Incineração e Controle Ambiental Ltda., para a coleta, transporte e incineração de resíduos de serviços de saúde.

O município conta ainda com a atuação da Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Baldim (COMARB), que coleta materiais recicláveis regularmente em alguns pontos específicos. Contudo, a infraestrutura da associação é precária.

A disposição dos resíduos no município é inadequada, sendo os resíduos coletados dispostos em lixão, os demais que não são coletados são queimados ou descartados de maneira irregular.

Portanto, recomenda-se que a Prefeitura, diante dos problemas identificados, reestruture a gestão deste segmento de forma a proporcionar melhorias onde as atividades e serviços se encontram deficientes.

Uma alternativa ao atual modelo de gestão do manejo de resíduos sólidos em Baldim é o da gestão compartilhada, o qual já vem sendo consubstanciado com o Estado. Para esses casos, o Governo do Estado Minas Gerais, por meio da Secretaria Extraordinária de Gestão Metropolitana (SEGEM) e da Agência de Desenvolvimento da RMBH, elaborou o Programa de Gestão Metropolitana de Resíduos Sólidos, baseado na cooperação entre os diversos atores que constroem o espaço metropolitano (Estado, municípios, empresas, comunidades e cidadãos) e da gestão compartilhada entre o setor público e a iniciativa privada, abrangendo toda a região metropolitana de Belo Horizonte.

São desenvolvidas, nesses casos, as Parcerias Público-Privadas (PPPs), ou seja, parcerias entre a iniciativa privada e o poder público, nas quais o primeiro entra com a capacidade de investir (o capital) e o segundo como concedente e remunerador parcial do serviço, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a eficiência, dividindo as responsabilidades entre o setor público e a iniciativa privada.

Em Minas Gerais, essas PPPs são desenvolvidas entre o setor privado e a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE). Para efetivar essas parcerias é necessário que, primeiramente, seja criado um convênio entre a Prefeitura e o Governo do Estado de Minas Gerais, no qual serão estabelecidas as responsabilidades e os objetivos de cada um dos atuantes. Efetivado o convênio, o Governo de Minas Gerais e a iniciativa privada atuarão juntos por meio de uma PPP. Contando com exigências e incentivos econômicos propostos pelo Estado, a empresa parceira será responsável pelos investimentos, unidades de transbordo e tratamento e disposição final dos resíduos.

Nesse programa do Estado, os serviços serão compartilhados entre os 44 municípios da RMBH e do Colar Metropolitano pelo prazo de 30 anos. O investimento previsto é da ordem de R\$ 373 milhões pelo parceiro privado, ao longo do período de vigência do contrato. A licitação será dividida em dois lotes: o Norte,

composto por 26 cidades (do qual Baldim faz parte); e o Sul com 18 cidades. Os municípios vão arcar com aproximadamente 25% do aporte de recursos para a operacionalização da PPP, enquanto que o Estado vai arcar com os 75% restantes.

No modelo em questão, a coleta ainda será de responsabilidade do município, sendo incentivada a coleta seletiva. Portanto, a gestão dos serviços de coleta e transporte deverá se adequar para destinar os resíduos às estações de transbordo ou às centrais de tratamento. Ressalta-se que a estação de transbordo deve estar, no máximo, a 12 km de distância do centro do município.

Elaboração:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Resíduos Municipais Puro Verde



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 Baldim não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU). O município sequer dispõe de cadastro de seu sistema de drenagem. Sendo assim, faltam mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos cursos d'água do município.

Conforme já apresentado no Diagnóstico deste PMSB, o município de Baldim já apresenta problemas no sistema de drenagem urbana, com diversos pontos de inundação e alagamento.

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 macrodrenagem, 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.

7.10.1.2 Quadro geral da situação institucional de Baldim perante os quatro eixos do saneamento

Para sintetizar a situação institucional do saneamento no município de Baldim, 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 7.78 é apresentada, de forma sucinta, a situação institucional de Baldim, segundo as informações levantadas no Diagnóstico deste PMSB.

Tabela 7.78 – Situação institucional atual perante aos eixos do saneamento

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

Fonte: COBRAPE (2014)

A COPASA, diferentemente da Prefeitura e das Associações de Moradores, 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, não há tratamento atualmente, sendo os efluentes apenas afastados e lançados nos cursos d'água receptores. Dessa forma, a operação, a manutenção e a gestão foram classificadas como regulares.

Durante a elaboração do Diagnóstico não foram verificadas ações de fiscalização para constatar se a prestação dos serviços em cada eixo é adequada.

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 parceria com o Governo do Estado para delegar o transbordo, tratamento e a destinação final dos resíduos para empresa privada, por meio de PPP.

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.

7.10.1.3 Titularidade dos serviços de saneamento na Região Metropolitana de Belo Horizonte

Conforme abordado no Diagnóstico, o Acórdão do Supremo Tribunal Federal (STF) que discute a titularidade dos serviços de saneamento determinou que o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum daqueles integrantes de regiões metropolitanas sejam executados por meio de uma gestão compartilhada dos serviços, sendo o poder decisório dividido entre o Estado e os municípios, sem que se exija uma participação paritária relativamente a qualquer um deles.

De acordo com o Informativo do STF nº. 696, de 2013, que resumiu as declarações do Ministro Gilmar Mendes, entre outras, entende-se que o serviço de saneamento básico, no âmbito de regiões metropolitanas, constitui interesse coletivo que não pode estar subordinado à direção de um único ente, mas deve ser planejado e executado de acordo com decisões colegiadas, das quais participem tanto os municípios compreendidos quanto o Estado.

Pelos impactos práticos e estruturais que terá, já que as normas em questão produzirão efeitos ao longo de muitos anos, e de maneira a evitar quebra na continuidade da prestação dos serviços na região, a decisão teve seus efeitos modulados, para que só tenha eficácia a partir de 24 (vinte e quatro) meses após a conclusão do julgamento.

Conclusão possível de se tirar, por ora: em princípio, os serviços de saneamento básico são de interesse local, sendo, portanto, de competência municipal. Onde instituída formalmente região que congregue municípios limítrofes, o interesse passa a ser coletivo, devendo a gestão ser compartilhada entre Estado e municípios, sem que prevaleça o Estado sobre municípios, ou o conjunto de municípios sobre os limites de atuação dos entes federados quando da criação de regiões por agrupamento de municípios, o que parece apontar para a consolidação, na prática dos entes e na jurisprudência do STF, da solução de gestão compartilhada.

Ainda, haverá efeitos quanto às concessões dos serviços, na responsabilidade pela prestação ou sua falta na fiscalização e até mesmo na entrega de inversões financeiras do Governo Federal e Agências de Fomento.

Conforme mencionado, para os Municípios inseridos em Região Metropolitana, Aglomerações Urbanas e Microrregiões, o Acórdão do STF fixou o prazo de 24 meses para adaptação dos Estados e Municípios a um regime de cooperação e compartilhamento, segundo dispuser a lei estadual respectiva.

A lei estadual há de privilegiar o papel do Município, até porque a região metropolitana é constituída por agrupamento de Municípios limítrofes, ou seja, não prevê que dela faça parte o Estado (Constituição Federal – CF/88, art. 25, §3º).

O compartilhamento que se imagina lógico e possível terá que respeitar a titularidade dos Municípios quanto à prestação de serviços públicos de saneamento básico; é o que se espera dentro dos próximos 24 meses, no lapso de tempo dado ao legislador estadual para reapreciar o tema.

Até lá, Estado e Municípios componentes da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) deverão avaliar todo o quadro institucional conducente à busca da gestão compartilhada, bem como de situações peculiares, que a contornam e carecem judiciosa análise, como por exemplo:

- a) Existência de contratos em negociação;
- b) Negociações de Parcerias Público-Privada (PPPs);
- c) Consórcios públicos e convênios de cooperação;
- d) Posição atual do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), bem como de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE);
- e) Reexame de contratos administrativos celebrados com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), dentre outras situações afins.

7.10.1.4 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 7.37 é apresentado um organograma com as principais formas de prestação de serviço público.

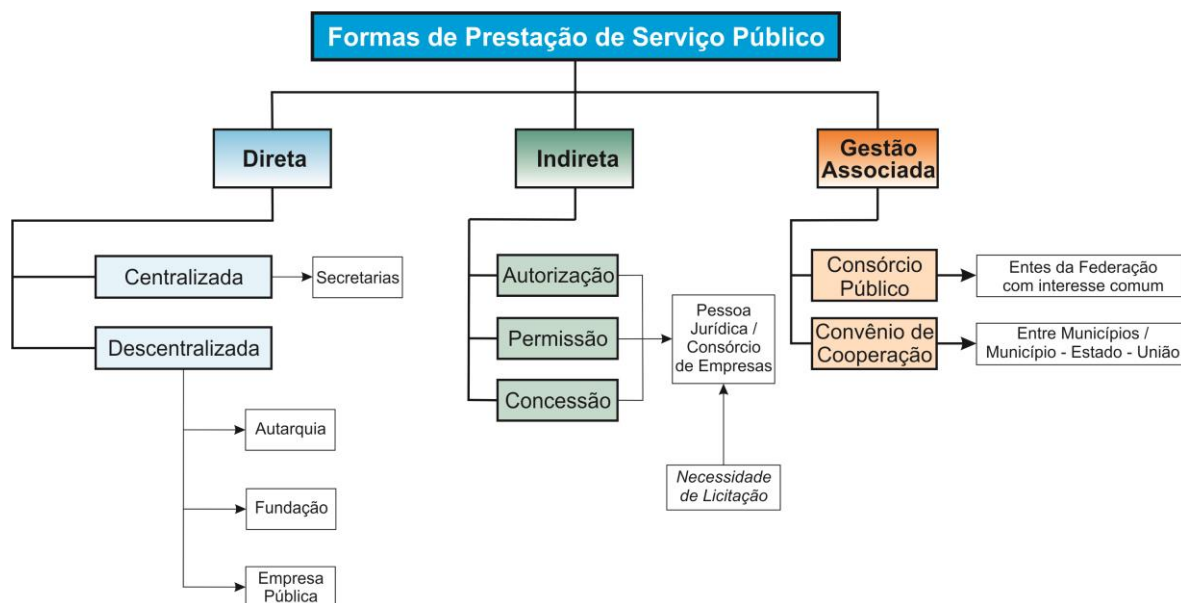


Figura 7.37 – Principais Formas de Prestação de Serviço Público

Dentre as principais alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico destacam-se: a Concessão comum; a Parceria Público-Privada; Consórcios Públicos e Autarquias e Departamentos de Secretarias Municipais.

a) Concessões Comuns

As concessões comuns de serviços públicos e de obras públicas, tratadas na Lei Federal nº. 8.987/1995, são aquelas em que o poder concedente, a União, os Estados e os Municípios delegam a prestação dos serviços públicos, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A tarifa do serviço público é fixada pelo preço da proposta vencedora da licitação, podendo os contratos prever mecanismos de revisão das tarifas, a fim de manter o equilíbrio econômico-financeiro.

Nesse tipo de gestão, o pagamento do agente privado é realizado com base nas tarifas cobradas dos usuários dos serviços concedidos, ou seja, não são necessários aportes orçamentários regulares do poder público.

b) Parcerias Público-Privadas

A Parceria Público-Privada (PPP), conforme disposto no art. 2º da Lei Federal nº. 11.079/2004, é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

A concessão patrocinada, tratada na Lei nº. 8.987/1995, é aquela em que as tarifas cobradas dos usuários não são satisfatórias para compensar os investimentos realizados pelo parceiro privado. Com isso, o poder público complementa a remuneração do parceiro privado por meio de aportes regulares de recursos orçamentários (contraprestações do poder público).

Já a concessão administrativa é aquela em que não é possível ou conveniente a cobrança de tarifas dos usuários de tais serviços, sendo a remuneração do parceiro privado integralmente proveniente de aportes regulares de recursos orçamentários do poder público, com o qual o parceiro privado tenha um contrato de concessão.

Sendo assim, em uma PPP, o agente privado é remunerado exclusivamente pelo governo ou por uma combinação de tarifas cobradas dos usuários dos serviços mais recursos públicos, diferentemente da concessão comum. O Contrato de uma PPP não pode ser inferior a R\$ 20 milhões e deve ter duração mínima de 5 anos e máxima de 35 anos, podendo a empresa privada firmar contrato com o governo federal, estadual ou municipal. A contratação deve ser objeto de licitação na modalidade de concorrência.

Em qualquer tipo de concessão poderá o poder concedente intervir na concessão, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentar e legal pertinentes.

c) Consórcios públicos

Os consórcios públicos, tratados na Lei Federal nº. 11.107/2005, são parcerias formadas exclusivamente por entes da federação para a realização de objetivos de interesse comum. Desse modo, é possível amortizar os custos fixos e os investimentos sobre uma base maior de usuários, reduzindo o custo unitário da

prestação dos serviços.

Podem ser entidades com personalidade jurídica de direito público (associação pública) ou privado (associação civil). Caso de direito público, são integrantes da administração indireta de todos os entes consorciados; se forem de direito privado, deverão seguir as normas do direito público no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos, prestação de contas e admissão de pessoal, e será regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Os consórcios públicos podem emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente federado consorciado. Contudo, devem receber recursos financeiros apenas dos entes consorciados, não podendo contratar operações de crédito.

É permitido ao consórcio fazer concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos.

Os consórcios, também, podem ser um instrumento importante na coordenação entre as políticas de saneamento, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e saúde pública, embora a cooperação entre essas áreas dependa mais de um planejamento governamental elaborado do que da formação de novas organizações estatais.

Alguns dos principais benefícios do consórcio público são: ampliação do atendimento aos cidadãos; maior eficiência do uso dos recursos públicos; realização de ações inacessíveis a uma única prefeitura; criação de melhores condições de negociação com os governos estadual e federal e com entidades da sociedade, empresas ou agências estatais.

d) Autarquia Municipal

Diversos municípios criam órgãos próprios para a gestão do saneamento, sendo uma das opções as autarquias.

As autarquias são entes administrativos autônomos, considerados como um prolongamento do poder público, criadas por lei específica, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e atribuições outorgadas na forma da lei, sendo o seu princípio fundamental a descentralização.

Usualmente, são chamados de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), Superintendência de Água e Esgoto (SAE) ou Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE).

De acordo com Brasil (2003), cabe à autarquia, que possui total autonomia jurídica, exercer todas as atividades relacionadas e inerentes à prestação dos serviços de saneamento, a administração, a operação, a manutenção e a expansão dos 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 7.79 são demonstradas as diferenças nos principais aspectos das autarquias e departamentos.

Tabela 7.79 – Comparação – Autarquia X Departamento

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

Fonte: Adaptado de BRASIL (2003)

f) Estudo sobre modelos de gestão

Em estudo de Heller, Coutinho e Mingot (2006), foram avaliados, comparativamente, os diferentes modelos de gestão do saneamento encontrados nos municípios do Estado de Minas Gerais. Foram analisados 600 municípios, que representam 70% do Estado de Minas Gerais, sendo 1998 o ano de referência.

Para a análise foram utilizados 11 indicadores, sendo os mesmos divididos entre: caracterização do sistema de saneamento, indicadores vitais, sociais e urbanos. Foram analisados os modelos de gestão elencados a seguir e obtidas as seguintes considerações sobre cada um deles:

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

Por fim, o estudo concluiu que o modelo de gestão pelas companhias estaduais, o mais incentivado nos últimos 30 anos, obteve bons índices de cobertura de abastecimento de água e coleta de esgoto, boa eficiência na hidrometração das ligações, racionalização do número de trabalhadores nas atividades fim e bons indicadores operacionais.

Por outro lado, enfatiza um bom desempenho do modelo por meio de autarquia, que se mostrou, se não superior em alguns aspectos, equivalente ao da companhia estadual, o que permite concluir que a proximidade com os usuários e a administração municipal, a integração com outras políticas públicas e a estrutura administrativa descentralizada, podem compensar os recursos obtidos pela

companhia estadual.

7.10.1.5 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 direito público, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) – que exerce a atividade de fiscalização, acompanhando as ações da prestadora nas áreas técnica, operacional, contábil, econômica, financeira, tarifária e de atendimento aos usuários. A ARSAE-MG é a entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados pela COPASA.

Portanto, cabe ao município cobrar que a fiscalização por parte da ARSAE seja feita com base nos termos estabelecidos nas normas legais pertinentes. Ademais, a Lei nº. 18.309/2009, que cria a ARSAE/MG, além de estabelecer normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e de dar outras providências, estabelece, no inciso XII, art. 6º, que compete à ARSAE/MG manter

serviço gratuito de atendimento telefônico para recebimento de reclamações dos usuários.

7.10.2 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 Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais (COPASA) capta recursos de investidores privados diretamente e é uma das únicas listadas na bolsa de valores oficial do Brasil BM&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;
- 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.

7.10.3 Outros mecanismos complementares

7.10.3.1 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.

7.10.3.2 Efetivação da educação ambiental

A promoção de ações de educação ambiental é uma das diretrizes para o meio ambiente e desenvolvimento econômico, estabelecida no Plano Diretor de Baldim.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI, é incumbido ao Poder Público a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

A Lei Federal nº. 9.975/1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, definindo a educação ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A Constituição Estadual de 1989 do Estado de Minas Gerais determina, no art. 214, inc. I do §1º que ficasse o Estado incumbido da promoção à educação ambiental,

sendo esta regulamentada pela Lei Estadual nº. 15.441/2005.

O Governo do Estado de Minas Gerais possui um programa de educação ambiental que determina diretrizes e princípios, além de linhas de ação, objetivos, ações, estratégias, atores envolvidos e sugestões para a promoção da educação ambiental no Estado.

Além disso, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) elaborou cartilha de educação ambiental que pode auxiliar os municípios na implementação de ações nessa área.

Diante das disposições supracitadas, reiterando as considerações apresentadas no Diagnóstico, fica em evidência a necessidade do Município de Baldim por meio da Secretaria Municipal de 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.

7.10.3.3 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 de 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 Baldim:

- Capacitação de replicadores: conforme apresentado, o nível de acesso da população a canais de comunicação, como a internet, deve ser levado em consideração para a divulgação do Plano. Uma maneira das informações e estudos do Plano alcançarem toda a população é a capacitação de grupos e/ou indivíduos que possam replicar informações recebidas a um maior número de pessoas. Podem ser realizadas oficinas de capacitação, direcionadas a um público alvo pré-definido (entre 20 e 25 pessoas por oficina), nas quais serão abordados temas como conceitos utilizados no Plano, uso e aplicação dos indicadores utilizados, formas do usuário encaminhar sugestões sobre o Plano, e outras informações pertinentes;
- Divulgação em meios de comunicação de fácil acesso: divulgação de informações periódicas e balanço anual do atendimento às metas propostas no Plano em canais de fácil acesso da população, como jornais expostos nos meios de transporte público, fatura de água/esgoto, carnê de de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e outros mecanismos de comunicação já utilizados pela Prefeitura;
- Elaboração e divulgação de cartilha de indicadores: elaboração de um documento em linguagem simples e ilustrado, voltado para a população em geral, explicando os indicadores de maior impacto no dia-a-dia dos usuários dos serviços de saneamento básico, além de uma orientação passo a passo sobre como acessar outras informações na internet e fazer sugestões via internet ou telefone. Uma forma de alcançar boa parte da população é distribuir a cartilha em escolas, centros de saúde, postos de atendimento das secretarias municipais e outros locais que tenham uma grande

movimentação da população;

- Elaboração e divulgação de cartazes: elaboração de cartazes com informações sobre o Plano e as metas estabelecidas, a serem expostos em locais de grande movimentação da população, como centros de saúde, pontos de ônibus, escolas, Prefeitura Municipal e outros;
- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados apresentando a ampliação dos sistemas de abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem, demonstrando a conseqüente melhoria dos sistemas existentes;
- *Weblink* do PMSB: disponibilização de um link no website da Prefeitura Municipal, atualizado periodicamente com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento;
- Audiência Pública Anual: realização de audiência pública anual para apresentação dos resultados alcançados e do andamento das ações do PMSB;
- Relatório anual: elaboração de um relatório técnico anual, apresentando os principais indicadores de monitoramento do Plano e sua evolução ao longo dos anos.

7.10.3.4 Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos

O Decreto Federal nº. 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece em seu art. 3º que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos princípios da sua articulação com outras políticas públicas e na integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Nesse mesmo contexto, a Política Estadual de Saneamento Básico, instituída pela Lei Estadual nº. 11.720, de 28 de dezembro de 1994, considera a coordenação e a integração das políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento básico com outras inter-relacionadas, assim como a adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, com vistas à preservação e à melhoria da

qualidade da água.

A bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento também é um dos fundamentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que estabelece que o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser compatibilizado com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

O Plano Nacional de Saneamento Básico leva em consideração essa adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, estabelecendo metas progressivas para curto, médio e longo prazos – 2015, 2020 e 2030 –, considerando um horizonte de 20 anos. Essas metas de expansão e qualidade dos serviços auxiliarão no acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do Plano, sendo aquelas referentes à macrorregião Sudeste relacionadas na Tabela 7.80.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.80 – 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 BRASIL (2013)

O PLANSAB priorizou a macrorregião Sudeste, na qual o município de Baldim 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 Baldim, objetivando financiar medidas estruturais para cobrir o déficit nos serviços de saneamento.

Assim como o PLANSAB, o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (SEDRU, 2011) também considera a adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento ao estabelecer as Políticas Metropolitana Integradas, principalmente em relação às Políticas de Gestão, Proteção e Recuperação dos Recursos Hídricos, de Resíduos Sólidos e de Saneamento. Nestas políticas foram definidos programas e metas para melhorias desses eixos temáticos, traçando como diretriz a integração institucional entre as Políticas e entre os setores de desenvolvimento urbano para evitar e mitigar pressões sobre os recursos hídricos.

Alguns dos projetos definidos na Política Metropolitana Integrada de Gestão, Proteção e Recuperação dos Recursos Hídricos merecem destaque, pois estabelecem ações na bacia do Rio das Velhas para o setor de saneamento:

- Projeto de definição de áreas prioritárias: objetiva definir áreas prioritárias para a restauração das bacias, buscando a melhoria da qualidade ambiental, da qualidade de vida das comunidades locais e da qualidade da água dos rios das Velhas e Paraopeba;
- Projeto de difusão de técnicas e tecnologias voltadas ao setor do saneamento: objetiva reduzir as perdas físicas de água e avançar na qualidade do tratamento dos esgotos nas ETEs;
- Projeto Sistema de Proteção de Recursos Hídricos – financeiro, educacional e técnico: objetiva criar novas estações de tratamento de esgoto e melhorar os sistemas de coleta.

Na Política Metropolitana Integrada de Gestão, Proteção e Recuperação dos

Recursos Hídricos foram estabelecidos os seguintes programas, que consideram nos seus projetos a relação entre os eixos saneamento e recursos hídricos:

- Programa de universalização do atendimento;
- Programa de proteção de mananciais prioritários;
- Programa de economia de água e de energia;
- Programa de manejo de águas pluviais e gestão do risco de inundação;
- Programa de recuperação ambiental de bacias urbanas;
- Programa de inovação tecnológica e de capacitação.

Na Política Metropolitana Integrada de Resíduos Sólidos foram estabelecidas metas de curto, médio e longo prazos para melhorias nos sistemas dos municípios da RMBH. As metas estabelecidas nesta Política que merecem atenção especial para a compatibilização com o PMSB de Baldim estão relacionadas na Tabela 7.81.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.81 – Metas dos programas da Política Metropolitana Integrada de Resíduos Sólidos

METAS – POLÍTICA METROPOLITANA INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Curto prazo (2014)	Médio prazo (2023)	Longo prazo (2050)
Erradicar lixões e implantar aterros sanitários para a destinação adequada dos RSU em todos os municípios que possuam instalações precárias de disposição de resíduos	Garantir a manutenção da destinação adequada de RSU, com a implantação de novas instalações para tratamento e destinação final, quando necessário	Garantir a manutenção da destinação adequada de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, com a implantação de novas instalações para tratamento e destinação final, quando necessário
Apoiar a implantação e/ou ampliar e consolidar programas de coleta seletiva em todos os municípios da RMBH, envolvendo catadores de lixões que forem erradicados e outros catadores de rua, paralelamente à implantação dos aterros sanitários	Garantir a manutenção do funcionamento dos sistemas de coleta seletiva, de forma a cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos que determina a reciclagem de todos os materiais potencialmente recicláveis, a partir de 2014	Garantir a manutenção do funcionamento dos sistemas de coleta seletiva, de forma a cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos que determina a reciclagem de todos os materiais potencialmente recicláveis, a partir de 2014
Definir medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos na RMBH	Garantir a manutenção da gestão integrada, sustentável, regionalizada e consorciada dos resíduos na RMBH, de modo articulado, profissional e competente, ininterrupto e concertado, minimizando dificuldades políticas, administrativas e operacionais e evitando descontinuidades	Garantir a manutenção da gestão integrada, sustentável, regionalizada e consorciada dos resíduos na RMBH, de modo articulado, profissional e competente, ininterrupto e concertado, minimizando dificuldades políticas, administrativas e operacionais e evitando descontinuidades

Fonte: Adaptado do SEDRU (2011)

Além das metas estabelecidas, o PDDI enfatiza a importância da “Meta 2014”: Navegar, Pescar e Nadar no Rio das Velhas até o ano em questão, conforme abordado no Diagnóstico deste PMSB. A referida meta propõe a recuperação da região mais degradada da calha do Rio das Velhas que atravessa a RMBH, chamando atenção para o conjunto das bacias de grande potencial poluidor: Ribeirão do Onça, Arrudas, Caeté, Sabará, Ribeirão da Mata, Água Suja e Jequitibá. Para essas bacias deve ser realizada a coleta, a interceptação e o tratamento dos esgotos, além de tratamento terciário nas ETEs. São enfatizadas, ainda, ações de

revitalização nos ribeirões Pampulha-Onça e Arrudas e nas margens da calha de todo o Rio das Velhas, principalmente na parte que atravessa a RMBH.

O Plano de Trabalho relativo à Elaboração dos Estudos de Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, atualmente em andamento, também inclui a Meta 2014, traçando como uma das diretrizes do referido PDRH, a incorporação dos compromissos assumidos no documento "Compromisso pela Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas: assegurar a volta do peixe e nadar na RMBH em 2014".

Em termos de bacia hidrográfica, a articulação de políticas e a integração de infraestruturas e serviços de saneamento mostram-se primordiais para uma gestão eficiente dos recursos hídricos, uma vez que os limites de bacias não coincidem com limites político-administrativos e, conseqüentemente, determinadas ações/intervenções em um dado município podem ser transferidos para outros, geralmente localizados a jusante.

No tocante à gestão dos serviços de saneamento no município de Baldim, 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, a exemplo dos citados anteriormente. É importante salientar que as Políticas Públicas e os Planos de Recursos Hídricos podem sofrer modificações à medida que sejam identificadas necessidades de reformulação dos mesmos. Sendo assim, o PMSB deve acompanhar essas alterações, de forma a estar sempre compatível com as mesmas e com as publicações de novas políticas.

Abaixo são listadas algumas das políticas vigentes relacionadas aos Recursos Hídricos que devem ser levadas em consideração:

- Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- Lei Estadual nº. 10.793 de 1992: Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado;

- Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências;
- Decreto Estadual nº. 41.578, de 08 de março de 2001: Regulamenta a Lei nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005: dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº. 430, de 13 de maio de 2011: dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA;
- Deliberação Normativa COPAM nº. 20, de 24 de junho de 1997: dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas, estabelecendo a Classificação das Águas do Estado de Minas Gerais e considerando a necessidade de manutenção e/ou melhoria da qualidade das águas da Bacia do Rio das Velhas;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº. 01, de 05 de maio de 2008: dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 24 de 2008: dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 185 de 2009: aprova a metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, na forma da Deliberação Normativa do CBH Velhas nº. 03, de 20 de março de 2009, com redação dada pela Deliberação Normativa do CBH Velhas nº. 04, de 06 de julho de 2009;
- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 250, de 16 de agosto de 2010: aprova a

incorporação de estudos ao Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;

- Deliberação Normativa CERH-MG n.º. 260, de 26 de novembro de 2010: Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

7.10.3.5 Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços

O município de Baldim, 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 n.º. 11.445/07.

De acordo com o Relatório Resumido da Execução Orçamentária do 6º. bimestre de 2013, que apresenta Receita Corrente referente ao período de janeiro a dezembro (2013) no valor de R\$ 13.841.500,00, o município não tem um superávit capaz de arcar com investimentos no setor de saneamento, sendo assim, deve buscar recursos de fontes alternativas.

É muito importante a adoção de estruturas de financiamento adequadas à realidade de cada operador de saneamento, e que ofereçam garantias e segurança ao agente de financiamento, assegurando que os investimentos sejam econômica e financeiramente sustentáveis (ALBUQUERQUE, 2011).

Vale ressaltar que os custos de Operação e Manutenção devem, em teoria, ser pagos pelos usuários através de cobrança efetiva e mensurável quanto à demanda de cada um e quanto à condição de pagamento da população. A gestão financeira dos serviços de saneamento deve ser transparente, pública e participativa, resultando num reconhecimento do valor do serviço de saneamento pela população.

Desta forma, neste item, após apresentação de breve histórico do financiamento no setor, serão abordadas as principais possibilidades de obtenção de recursos existentes para a realização de investimentos no setor de saneamento.

a) Histórico do financiamento do saneamento no País

A implantação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), na década de 70, foi o primeiro impulso significativo para o saneamento no Brasil, simultâneo à criação das Companhias Estaduais de Saneamento (CESBs). Nesse período, os municípios foram compelidos a repassar a prestação dos serviços para as CESBs, pois, conforme estabelecido no Plano, os municípios que não o fizessem ficariam excluídos do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS) – sistema que definia normas, aprovação dos financiamentos e fiscalização dos projetos e agregava recursos de empréstimos internacionais, além de orçamento Federal e Estadual e do FGTS - que existia no âmbito do Banco Nacional de Habitação (BNH). Dessa forma, a maioria dos municípios aderiu a esse modelo e o restante permaneceu autônomo, por meio da prestação de serviços por empresas públicas ou da administração direta, ou com autonomia parcial, por meio de convênios com o Serviço Especial de Saúde (SESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), autarquia ligada ao Ministério da Saúde (SANTONI, 2010).

Já na década 90, após o fim do PLANASA em 1992, foram implantados diversos programas federais tais como: Pronurb; Pró-Saneamento; Pass; Prosege; Funasa-SB; Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) I; PMSS II; PNCD; FCP/SAN; Propar; e Prosab. Esses programas tiveram o Orçamento Geral da União (OGU), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (BIRD), Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) como fontes principais de financiamento (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

De acordo com Santoni (2010), com a Constituição Federal de 1988 foi instituído o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), fundo especial de natureza contábil-financeira, associado ao seguro desemprego, vinculado ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que passou a financiar também ações de saneamento e de desenvolvimento urbano, cuja principal fonte de recursos é composta pelas contribuições para o Programa de Integração Social (PIS) e para o Programa de

Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP).

Mais recentemente, em 2007, o Governo Federal lançou o programa 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. 11.445/07, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa Lei foi um marco regulatório e aumentou as opções de modelos de negócios no setor, tornando-o mais atrativo e seguro aos investimentos privados. Por fim, para dar continuidade aos investimentos no setor, o Governo Federal lançou o PAC 2 (2010), com previsão inicial de investimentos de 45 bilhões de reais em água e esgoto (ALBUQUERQUE, 2011).

b) Principais fontes de financiamento para o saneamento

(i) Financiamento às Companhias Estaduais

De acordo com Albuquerque (2011), as Companhias Estaduais (no caso de Minas Gerais, a COPASA) estão sujeitas ao contingenciamento de crédito ao setor público, o que as impede de assinar contratos de financiamento sem prévia autorização. De acordo com a Lei Complementar nº. 101/2000, as companhias estaduais têm as seguintes formas de acessar um financiamento de longo prazo para seus investimentos: seleções no Ministério das Cidades no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com rodadas de descontingenciamento de crédito nos termos anteriormente descritos; mediante emissão de valores mobiliários; e por intermédio de agências multilaterais e bancos de fomento estrangeiros, desde que aprovadas pela Comissão de Financiamentos Externos (Cofix), coordenada pela Secretaria Executiva do Ministério do Planejamento.

(ii) Financiamento aos municípios

O financiamento para viabilizar investimentos no setor de saneamento, por meio de autarquia ou empresa pública municipal, está sujeito às normas de limitação e controle de endividamento do setor público. Ressalta-se que muitos municípios não têm condições financeiras de arcar com as garantias exigidas nessas operações.

Sendo assim, a maior parte dos municípios com população inferior a 50 mil habitantes depende de recursos da FUNASA. As opções dos municípios então se restringem ao financiamento descontingenciado e garantido por quotas-parte do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), os recursos do OGU e da FUNASA ou a concessão às companhias estaduais e operadoras privadas (ALBUQUERQUE, 2011).

Apenas em casos de municípios de grande porte, maiores que 100 mil habitantes, e com capacidade de endividamento internacional verificada, é possível obter financiamento de investimento público por Bancos de fomento internacionais, devendo seguir os procedimentos que serão apresentados no item (xi).

(iii) Financiamento ao setor privado

O setor privado não está sujeito às limitações cabíveis ao endividamento do setor público, desta forma as operações de financiamento são facilitadas. Contudo, essas devem passar pela análise de riscos associados a cada operação, considerando mecanismos de mitigação que podem ser implantados. Os riscos que não puderem ser mitigados devem estar distribuídos pelos envolvidos na operação, por isso são exigidas garantias pelos credores (ALBUQUERQUE, 2011).

As principais fontes de financiamento privado são: os bancos nacionais e internacionais, o BNDES e fundos públicos de investimento (FI-FGTS).

(iv) Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades atua na área de saneamento básico, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), que tem por objetivo promover um avanço significativo rumo à universalização do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos urbanos, além do manejo de águas pluviais urbanas.

Atende a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RMs), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) ou participantes de consórcios públicos com população superior a 150 mil habitantes. Para os municípios com até 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de

financiamento com recursos não onerosos (OGU) para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que são atendidas pelo Ministério da Saúde, por meio da Funasa.

A SNSA é subdividida em três Departamentos: Departamento de Água e Esgoto (DAGES), Departamento de Cooperação Técnica (DDCOT/MCidades) e o Departamento de Articulação Institucional (DARIN/SNSA).

O DDCOT/MCidades é responsável por subsidiar a formulação, o preparo e a articulação de programas e ações apoiados com recursos da OGU, visando à universalização dos serviços de saneamento. O departamento atua por meio da gestão dos programas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, drenagem urbana, estudos e projetos de saneamento, planejamento urbano e manejo de resíduos sólidos.

Para acessar os recursos os municípios devem se habilitar em uma das seguintes formas:

1. Mediante dotações nominalmente identificadas na Lei Orçamentária Anual (LOA), cuja transferência de recursos ocorrerá após a assinatura de Contrato de Repasse. Nesse caso, os proponentes deverão inserir antecipadamente a proposta no Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse (SICONV), e seguir as orientações do Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no PAC em vigência;
2. Inclusão no PAC, cujas iniciativas apoiadas serão selecionadas por meio de processo de seleção oportunamente divulgado. A transferência de recursos ocorrerá por meio de assinatura de Termo de Compromisso, devendo seguir as orientações do Manual de Instruções para aprovação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades inseridos na 2ª fase do PAC 2.

A atuação do DARIN/SNSA se dá por meio dos seguintes programas e ações: Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento; Interáguas; PLAN SAB; Planos Municipais; Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em

Saneamento Ambiental (ReCESA); e SNIS. Compete a esse departamento: planejamento, estudos setoriais e capacitação; articulação institucional; apoio à melhoria da gestão dos serviços de saneamento e desenvolvimento institucional de entes federados; coordenação e gestão dos sistemas de informações em saneamento; implementação e acompanhamento do trabalho social em saneamento; e desenvolvimento institucional.

A linha de ação “Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento” é a qual os municípios podem se inscrever com o objetivo de elaborar projetos, estudos e planos de saneamento básico, principalmente com foco em melhorias na parte institucional, utilizando como fonte de recursos o OGU. O interessado pode acessar os recursos através de emenda parlamentar ou seleção pública do PAC, que se dá por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades, sendo selecionada no período do respectivo processo seletivo.

O DAGES realiza a normatização, a seleção, o monitoramento, a avaliação e a coordenação dos programas, ações e projetos, além de estabelecer diretrizes, monitorar e avaliar planos de investimentos em saneamento relacionados a instrumentos de mercado, com incentivos fiscais e tributários.

Os processos seletivos para habilitação e contratação de operações de crédito para a execução de ações de saneamento básico, com recursos de fontes onerosas, são estabelecidos na forma de Instruções Normativas, publicadas no Diário Oficial da União e divulgadas no site do Ministério das Cidades.

Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento Para Todos, abordado no item a seguir.

(v) **Programa Saneamento Para Todos**

Atualmente, um dos principais programas do Governo Federal para investimentos no saneamento é o Programa Saneamento Para Todos, aprovado pela Resolução do Conselho Curador do FGTS (CCFGTS) nº. 476/05 e alterado pela resolução CCFGTS nº. 647/10. O programa tem o objetivo de promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações de

saneamento básico, nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e recuperação de mananciais e estudos e projetos.

O programa é destinado tanto ao setor público – Estado, Municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes – quanto ao setor privado, no qual se inserem as concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico (SPE) para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

As etapas do processo de seleção são:

- Enquadramento das propostas;
- Hierarquização das propostas;
- Seleção das propostas;
- Validação das propostas;
- Habilitação;
- Contratação;
- Desembolso.

As principais condições para o programa são: os empréstimos estão limitados ao valor da operação selecionada pelo Gestor da Aplicação; o FGTS pode financiar até 80% dos recursos necessários ao investimento; prazos de amortização de 5 até 20 anos dependendo da modalidade em questão; prazo de carência de 48 meses; taxa de juros de 5% ao ano na modalidade Saneamento Integrado e de 6% nas outras modalidades; contrapartida mínima de 5% para o setor público com exceção do abastecimento de água (10%) e para o setor privado o valor mínimo é de 20%, entre outras.

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 Pleitos¹⁰ daquela Secretaria, com vistas à obtenção da autorização de crédito.

Enquanto o Ministério das Cidades realiza o processo de seleção e habilitação, o solicitante deve providenciar a documentação necessária à verificação do cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, providenciar a Lei Autorizativa quanto à liberação para a contratação e prestação de garantias e tomar as medidas necessárias à verificação da regularidade cadastral.

Sendo habilitada pelo Ministério das Cidades, autorizada pela Secretaria do Tesouro Nacional (Estado, Município ou Distrito Federal), a Proposta de Abertura de Crédito é submetida à alçada da Caixa Econômica Federal para aprovação e posterior assinatura do contrato de financiamento.

(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

¹⁰<http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/gfm/manuais/MIP.pdf>

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 Baldim, por ser integrante da RMBH, não é elegível às fontes de financiamento da FUNASA para as ações citadas nesse item.

(vii) Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Fhidro)

O Fhidro tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos.

As linhas de ação para captação de recursos junto ao Fhidro são: Cadastro de usuários; convivência com as cheias; convivência com a Seca e mitigação da escassez; demanda espontânea; estudo de enquadramento de cursos 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. 44.314/2006 e na Resolução Conjunta SEMAD/Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) nº. 1162/2010, deverá ser encaminhada à Secretaria Executiva do Fhidro (SEFIHDRO/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 (PROINVESTE).

(ix) Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES)

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuem para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

Os empreendimentos apoiados pelo Banco são aqueles relacionados a abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já existem comitês de bacias constituídos; e macrodrenagem.

Os proponentes elegíveis são sociedades com sede e administração no país - de controle nacional ou estrangeiro -, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

O valor mínimo de financiamento é de R\$ 10 milhões. A taxa de juros é estruturada em função da forma de apoio, podendo esse ser direto ou indireto. Caso seja apoio direto (operação feita diretamente com o BNDES), a taxa se baseia no custo financeiro (taxa de juros de longo prazo) somado a remuneração básica do BNDES (0,9% a.a.) e à taxa de risco de crédito (até 4,18%). Caso seja apoio indireto (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 exigido caução de receitas de transferências constitucionais. Para análise de crédito é cobrada tarifa de 0,5% do valor financiado.

As etapas do processo de financiamento são:

- Inscrição de carta-consulta;
- Habilitação das propostas pelo BDMG;
- Protocolo no BDMG da lei autorizativa para a contratação do financiamento;
- Aprovação da operação de crédito pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda (STN/MF).

O município interessado deve inscrever a proposta por meio do preenchimento do formulário específico disponibilizado no sítio eletrônico do BDMG¹¹, 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)¹² da Secretaria de Assuntos Internacionais (SEAIN), integrante do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

¹¹<http://www.bdmg.mg.gov.br/financiamentos/paginas/formulario-municipios.aspx>

¹² http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a_seain/manual_financiamento_externo.pdf

Conforme estabelece o Decreto Federal nº. 3.502/00, 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 Cofix, órgão colegiado integrante da estrutura do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Deste modo, cabe a Cofix 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 Cofix, 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 Cofix 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 Cofix, via SEAIN-SIGS, assinado eletronicamente pelos seguintes dirigentes:

- Ministro de Estado, quando o proponente mutuário for a União;
- Titular máximo dos poderes legislativo e judiciário, quando o proponente mutuário for um órgão do poder legislativo ou do poder judiciário;
- Governador, quando o proponente mutuário for o estado;
- Prefeito, quando o proponente mutuário for o município;
- Pelo respectivo presidente, quando o proponente mutuário for autarquia,

empresa estatal ou sociedade de economia mista.

Os projetos devem ter os seguintes requisitos mínimos: compatibilidade do projeto com as prioridades do Governo Federal; compatibilidade do financiamento externo com as políticas do Governo Federal; compatibilidade do projeto com as metas físicas do setor público; avaliação dos aspectos técnicos do projeto; e avaliação do desempenho da carteira de projetos em execução do proponente mutuário e do executor.

Nos casos de financiamento para Estados, municípios e suas entidades e de empresas públicas ou de sociedade de economia mista, inclusive as federais, a Cofix avaliará: a existência de capacidade de pagamento e de aporte de contrapartida do proponente mutuário, apurada pelo Ministério da Fazenda; a avaliação do cumprimento do contrato de renegociação da dívida entre o proponente mutuário e a União e do programa de ajuste fiscal a ele associado, quando existirem; e informação quanto à adimplência com a relação às metas e aos compromissos assumidos com a União.

Após a assinatura da recomendação pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o agente financiador poderá dar início ao processo de preparação do projeto. De acordo com o ciclo de projetos específico de cada agente financiador, são realizadas missões técnicas com o objetivo de preparar o projeto em conjunto com o proponente mutuário. Após esse processo o agente financiador elabora as minutas contratuais e as encaminha a SEAIN/MPOG, que distribuirá à Secretaria do Tesouro Nacional (STN/MF), Procuradoria Geral da Fazenda Nacional (PGFN/MF) e ao proponente mutuário.

A partir daí, o proponente mutuário deverá abrir processo junta à Coordenação-Geral de Operações Financeiras (COF) da PGFN/MF, no caso de pleitos relacionados à União, ou junto à Coordenação-Geral de Operações de Crédito de Estados e Municípios (COPEM), da STN/MF, quando se tratar de pleitos relacionados aos entes subnacionais, para que sejam realizadas as análises pertinentes que permitem autorizar a negociação das minutas. Para maiores informações, pode ser consultado o Manual de Instrução de Pleitos (MIP), disponível

no endereço eletrônico <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/>.

Após as negociações das minutas contratuais em reuniões com o agente financeiro, representantes da STN/MF e da PGFN/MF, o proponente mutuário deve ainda atender os requerimentos exigidos pelo Ministério da Fazenda para encaminhamento do processo ao Senado Federal.

O Senado Federal autoriza a contratação da operação de crédito externo e /ou a concessão da garantia da União mediante Resolução específica, publicada no DOU.

A PGFN/MF, de posse do parecer final da STN/MF, da Resolução do Senado Federal e da aprovação do agente financiador, prepara a autorização do Ministério da Fazenda para a contratação da operação de crédito e/ou concessão de garantia da União. Com a autorização, as partes podem agendar a data da assinatura.

Para tornar o contrato efetivo e permitir o desembolso dos recursos, o proponente mutuário deve tomar as seguintes providências: solicitar ao Banco Central do Brasil o Registro da Operação Financeira (ROF); solicitar ao órgão jurídico de sua esfera de competência parecer sobre os aspectos legais do contrato assinado e o encaminhar à PGFN/MF, que emitirá seu parecer legal; e publicar no DOU 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.

➤ **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)**

O BID é uma das principais fontes de financiamento multilateral para o desenvolvimento econômico, social e institucional da América Latina e do Caribe. Os principais objetivos do BID são a redução da pobreza, buscando a equidade social, e o crescimento sustentável do ponto de vista ambiental.

➤ **Corporação Andina de Fomento/Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF)**

A CAF é uma instituição financeira multilateral que apoia, entre outras, atividades relacionadas com o crescimento econômico e a integração regional. A CAF coloca à disposição dos setores público e privado de seus países membros, diversos produtos e serviços, como empréstimos, financiamento estruturado, empréstimos sindicalizados, assessoria financeira, entre outros. Ademais, financia uma grande variedade de projetos englobando inclusive o setor de saneamento ambiental. O Brasil é importante membro do CAF com aporte de mais de 7 bilhões de reais em 2005.

➤ **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)**

O KfW é uma agência oficial do Governo alemão, na condição de instituto central de crédito da federação e dos estados. É um banco de fomento para a economia doméstica alemã e um banco de desenvolvimento oficial para países em desenvolvimento.

A cooperação bilateral com países em desenvolvimento, financiada com fundos federais, no caso de projetos com governos, consiste na concessão de empréstimos e contribuições financeiras a fundo perdido. Os fundos destinam-se a programas de infraestrutura econômica e social, investimentos nos setores agropecuário e industrial, projetos de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, projetos de pequenas e médias empresas e financiamento de estudos e serviços.

➤ **Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD)**

A AFD é uma instituição financeira pública francesa que financia projetos para a melhoria das condições de vida das populações, promoção do crescimento econômico, proteção do meio ambiente e ajudar países frágeis ou recém-saídos de crises.

A AFD oferece empréstimos a governos e entidades públicas ou privadas, subvenções a projetos de alto impacto sem rentabilidade imediata, que possibilitem captação de empréstimo, entre outros.

(xii) **Cobrança pelos serviços**

Embora devam buscar por fontes externas para financiamento de investimentos em infraestrutura, os municípios não devem depender de investimentos externos para suprir os custos de Operação e Manutenção dos serviços de saneamento.

A população deve ser informada de que os serviços de saneamento prestados têm um custo associado e que este é pago pelo contribuinte de forma direta ou indireta. Na forma direta, os serviços de água, por exemplo, são medidos por meio de hidrometração nas ligações de água e faturados de acordo com o uso. Na forma indireta, o cidadão paga o IPTU, no qual estão ocultos, por exemplo, os custos de coleta e disposição de resíduos sólidos. Desta forma, o contribuinte paga de maneira desproporcional ao uso do serviço, custeando grandes usuários e desconhecendo o verdadeiro uso dos recursos públicos.

A equidade social da cobrança é um requisito previsto na Lei, juntamente com a transparência e a gestão compartilhada entre o poder público e a sociedade civil dos serviços de saneamento. Os valores arrecadados têm a função de custear a operação e manutenção dos serviços de saneamento, seja a empresa provedora pública, concessionária ou privada.

A conscientização e participação da sociedade são extremamente importantes para reduzir, com o tempo, dois efeitos da falta de comunicação entre o poder público e a sociedade:

- i. a percepção de que o custo é indevido, exorbitante ou mal aplicado pela prefeitura;
- ii. a posição de inércia da sociedade quanto à exigência, sobre o poder público, de serviços de saneamento com qualidade.

Contudo, a cooperação de toda a sociedade é de extrema importância para que os serviços sejam devidamente valorados e respeitados, reduzindo, por exemplo, os índices de perdas de água no sistema de abastecimento (ligações clandestinas e fraudes em hidrômetros), buscando a eficiência e o atendimento universalizado.

Nessa direção é importante determinar as classes sociais menos favorecidas no espaço urbano, para que estas recebam benefícios de tarifas sociais que viabilizem o pagamento, considerando a realidade de cada um.

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. 407/09 do Superior Tribunal de Justiça (STJ) e também consta na Lei Federal nº. 11.445/07.

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. 40/13 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. 11.445/07 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.

7.10.3.6 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/Baldim, que trará sugestões de ações para monitorar a execução do PMSB.

8 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 diretamente pela Prefeitura Municipal, localizados em Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga, Mucambo, Sumidouro, Timóteo e Vila Amanda. A falta de corpo técnico especializado, a ausência de regulação e fiscalização 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 (também das Associações de Moradores) e das ligações de água, instalação de hidrômetros, aplicação da cobrança e implantação de sistema informatizado (também para as Associações de Moradores) 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. Para os reservatórios dos sistemas Baldim Sede – gerenciado pela COPASA –, Alto da Cuia – gerenciado pela ASDECAC –, Botafogo, Gameleira da Palma, Manteiga e Vila Amanda – gerenciados pela Prefeitura Municipal –, foi proposta a ampliação das capacidades instaladas, que se mostraram insuficientes para atender a demanda atual e futura da população desses locais. E para o povoado de Botafogo, em longo prazo, haverá déficit de produção de água, necessitando de aumento da vazão captada no poço ou busca de novo manancial para complementar o abastecimento na região.

Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, os principais problemas são a existência de coleta de esgotos apenas em parte do município – Sede, distrito de São Vicente e distrito de Vila Amanda – e a ausência de tratamento coletivo de esgotos em todas as localidades do município. Além disso, a existência de lançamentos individuais pontuais e a céu aberto de esgotos domésticos e lançamentos de efluentes das fábricas de doces contribuem sobremaneira para a degradação ambiental dos cursos d'água do município. Outras proposições relacionam-se ao levantamento do número e situação de fossas rudimentares e fossas sépticas em todo o território municipal e avaliação das soluções (individuais

ou coletivas) de esgotamento mais adequadas para cada localidade; 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, assim como para o abastecimento de água, problemas institucionais e relativos à gestão dos serviços também foram verificados, como a ausência de corpo técnico específico na Prefeitura para gestão e manutenção dos serviços, ausência de regulação, fiscalização e também de cobrança pelos serviços prestados. Dessa forma, foi sugerida a instituição da regulação, da fiscalização 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 para prestação direta dos serviços.

Quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pôde-se observar que a atual capacidade instalada no município de Baldim para a coleta de RSD atende às demandas atuais e futuras da população, no entanto, é preciso ampliar e melhorar os trabalhos atuais, de modo que a coleta seja universalizada. Em relação ao serviço de varrição, a demanda atual não pode ser atendida pela equipe atual, sendo preciso mapear os setores a serem varridos e elaborar um planejamento do serviço. Quanto aos demais serviços de limpeza urbana, a equipe deve ser ampliada bem como o atendimento tem de ser estendido a outras áreas do município. Para atender as demandas de RCC e RV é preciso disponibilizar equipamento e equipe exclusivamente para os serviços relacionados com o manejo desses resíduos, bem como desenvolver estruturas e procedimentos que possibilitem seu reaproveitamento e reciclagem. Já para os RSS é necessário realizar um controle do gerenciamento nas unidades que geram esse tipo de resíduo, bem como capacitar os envolvidos no seu gerenciamento. Da mesma forma, esse controle e capacitação deve ser realizado com os geradores de resíduos que fazem parte da logística reversa, de modo que eles atendam aos acordos setoriais estabelecidos. A partir da hierarquização proposta pelo Índice de Acesso

aos Serviços de Limpeza Urbana (IASLU), as localidades denominadas Santa Luzia, Buraco do Tatu, Contagem, Cuia de Baixo, Fazenda Serra Verde e Vale do Lobo ocupam as primeiras posições como prioritárias em intervenções.

Do ponto de vista da drenagem sustentável¹³ os estudos e levantamentos realizados em Baldim apontaram fragilidades relacionadas a esse conceito, para as quais foram propostas ações estruturais e não estruturais visando ao seu equacionamento. Dentre as ações estruturais foram propostas readequação de calha de curso d' água e implantações e/ou readequações do sistema de microdrenagem das vias que apresentam pontos críticos. Como ações não estruturais, destacam-se: elaboração e implantação de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano, contratação de estudos referentes à: proposição de um novo modelo de gestão dos serviços de drenagem urbana; elaboração de um Plano Diretor de Drenagem, implantação de um plano de operação/ manutenção do sistema de drenagem, como também contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos.

A partir do apresentado nesse Prognóstico, o Produto 4 desse PMSB abordará os Programas e Ações para os eixos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana elaborados para suprir as carências ora descritas do município de Baldim.

¹³ 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.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (AGÊNCIA RMBH). **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano**. Belo Horizonte-MG, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas das Regiões Metropolitanas – Abastecimento Urbano de Água. RP01 – Projeções Demográficas e Demandas**. Brasília: ANA, SPR, 2008. 89 p.

ALBUQUERQUE, G. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2011.

ALÉM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. Escola Politécnica, USP, São Paulo. 1999. 547 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES) – Seção Ceará. **Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destino final**. Ceará, 2006.

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

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

BALDIM. **Lei Complementar nº 1.082, de 29 de outubro de 2012**. Institui o Plano Diretor do Município de Baldim. Baldim, 2012.

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

BARROS, R. T. V.; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. (Eds.). **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, v. 2).

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro

de 1988.

_____. **Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2014.

_____. **Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília-DF. 2010.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Criação e Organização de Autarquias Municipais de Água e Esgoto.** Manual de Orientações. 2ª ed. Brasília: Funasa, 2003. 136 p.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).** Brasília, dezembro de 2013b. 173 p.

BRITTO, A. L. **A governança metropolitana do saneamento: desafios e perspectivas.** Programa de Pós-Graduação em Urbanismo. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Apresentação. IPEA. Conferência do Desenvolvimento, 2013. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=2758ae57-cbd0-4b3f-9162-ddaf028c379f&groupId=10157>. Acesso em: 04 de maio de 2013.

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.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH RIO DAS VELHAS). **Deliberação CBH Rio das Velhas nº. 06, de 13 de setembro de 2011.** Estabelece procedimentos e critérios para apresentação de demandas de Planos e Projetos de saneamento básico pelas Prefeituras e/ou Autarquias Municipais da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas com vistas à seleção daqueles que poderão ser financiados com recursos da cobrança pelo uso da água.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). **Informações Básicas Operacionais – IBO e Indicadores Básicos Gerenciais – IBG do município de Baldim-MG.** Localidades/Sistemas: Baldim e São Vicente. 2011, 2012 e 2013. 9 p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). **Técnica de abastecimento e tratamento de água.** v. 1, 2ª. ed. São Paulo, 1978.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS (COPAM). **Deliberação Normativa nº. 96, de 12 de abril de 2006.** Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. *Diário do Executivo – “Minas Gerais”* – 23 de maio de 2006.

_____. **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. 04, de 04 de outubro de 2002.** Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. *Diário do Executivo “Minas Gerais”*, 05 de outubro de 2002.

_____. **Deliberação Normativa CERH-MG nº. 09, de 16 de junho de 2004.** Define

Elaboração:



Realização:



291

os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. *Diário Executivo “Minas Gerais”*, 28 de junho de 2004.

_____. **Deliberação Normativa nº. 56, de 18 de julho de 2007.** Aprova a equiparação da entidade Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB - Peixe Vivo à Agência de Bacia. *Diário do Executivo “Minas Gerais”*, 19 de julho de 2007.

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.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>>. Acesso em: 07 de agosto 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: 07 de agosto de 2014.

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

CRESPO, P. G. **Sistema de esgotos.** Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997. *apud* VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

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.

DUARTE, D. H. S. **Infra-estrutura Verde**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos_FinFin_2007/Infra-estrutura_Verde.pdf>. Acesso em: 07 de julho de 2014.

ECOPLAN; SKILL. **Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Relatório 02B: Diagnóstico Específico das UTEs – Tomo I/IV**. Porto Alegre, 2013. 1794 p.

GOMES, Carlos Alberto Barbosa de Medeiros. **Drenagem urbana – Análise e proposição de modelos de gestão e forma de financiamento**. 2005. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). **Outorga. Relação deferidos, indeferidos, cancelados e outros**. Disponível em: <<http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/outorga/portaria.php>>. Acesso em: 15 de abril de 2014.

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

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. **Diferentes Modelos de Gestão de Serviços de Saneamento Produzem os Mesmos Resultados? Um Estudo Comparativo em Minas Gerais com Base em Indicadores**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 11, n. 4, pp. 325-336, out/dez 2006.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Orgs.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed., rev. e atual. 2 v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 857 p.

INFORMATIVO STF nº. 696. Brasília, 13 de março de 2013. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo696.htm>>. Acesso

em: 04 de maio de 2013.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=310500>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2014.

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

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

_____. **Contagem da População 2007**. Brasília, 2007.

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

_____. **Estimativas Populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013**. www.ibge.gov.br. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 05 de janeiro 2014.

_____. **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.

_____. **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.

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

Elaboração:



Realização:



INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio das Velhas: resumo executivo.** Luíza de Marillac Moreira Camargos (Coord.). Belo Horizonte : IGAM/CBH Rio das Velhas, 2005. 228 p.

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

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

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI.** *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, pp. 331-48, mar/abr 2011.

MINAS GERAIS. **Lei nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. *Diário do Executivo "Minas Gerais"*, 30 de janeiro de 1999.

_____. **Decreto nº. 39.692, de 29 de junho de 1998.** Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU/MMA. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos.** Brasília: MMA/SRHU. 2011. 289 p.

MOURA, 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.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE CARAGUATATUBA.

Elaboração:



Realização:



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.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, POLÍTICA URBANA E GESTÃO METROPOLITANA (SEDRU). **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI – RMBH).** 775 p. Abril, 2011.

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.

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. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

10 APÊNDICE

10.1 APÊNDICE I – AÇÕES ESTRUTURAIS – TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES

As ações estruturais – tecnologias complementares, que também podem ser denominadas como medidas estruturais extensivas, constituem obras de pequeno porte dispersas na bacia que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos representativos da situação natural de maneira sustentável.

O papel de tais tecnologias complementares consiste basicamente na retenção e infiltração das águas precipitadas, com o objetivo de proporcionar o retardo da liberação das águas pluviais, como também a redução do escoamento superficial, reduzindo a probabilidade de inundações e possibilitando ganho na qualidade das águas pluviais urbanas.

Essas medidas podem ser classificadas em técnicas lineares e técnicas localizadas. As informações gerais das medidas apresentadas na Tabela 10.1 apontam as características principais, funções e efeitos das mesmas.

Tabela 10.1 – 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 (microrreservatórios)	Pequenas estruturas de amortecimento		Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas	Lotes, loteamentos	

Fonte: Adaptado De SILVEIRA (2002)

Complementando a Tabela 10.1 serão apresentadas a caracterização física de cada medida.

10.1.1 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. Na Figura 10.1 e na Figura 10.2 são apresentados esquemas de uma trincheira.

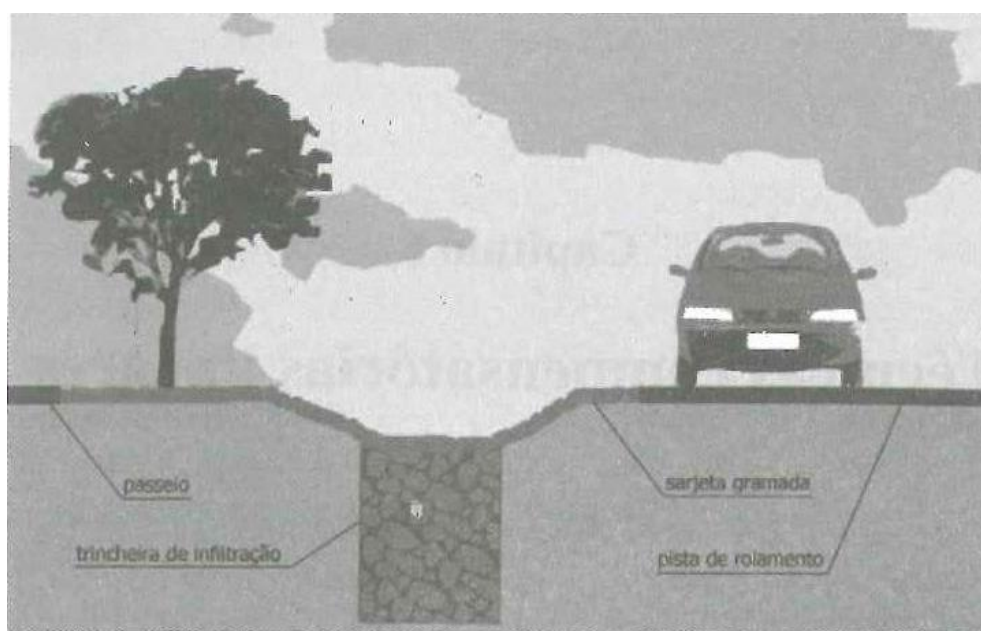


Figura 10.1 – Esquema de trincheira

Fonte: BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD (2011)

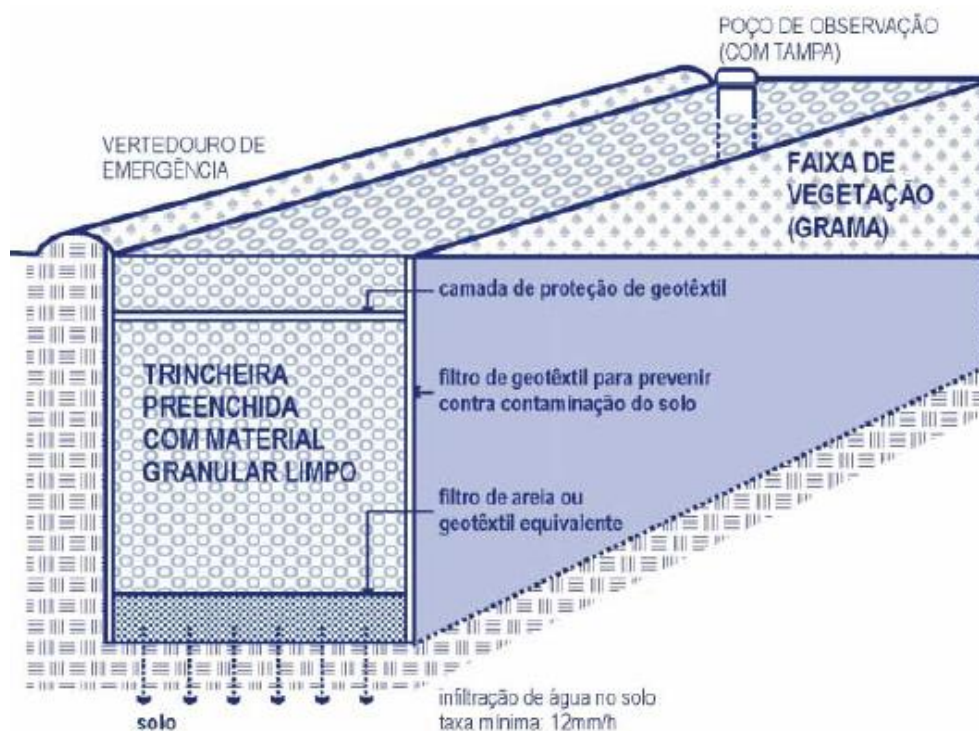


Figura 10.2 – Esquema de trincheira

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 10.3) ou por meio de um dispositivo de deságue (Figura 10.4).

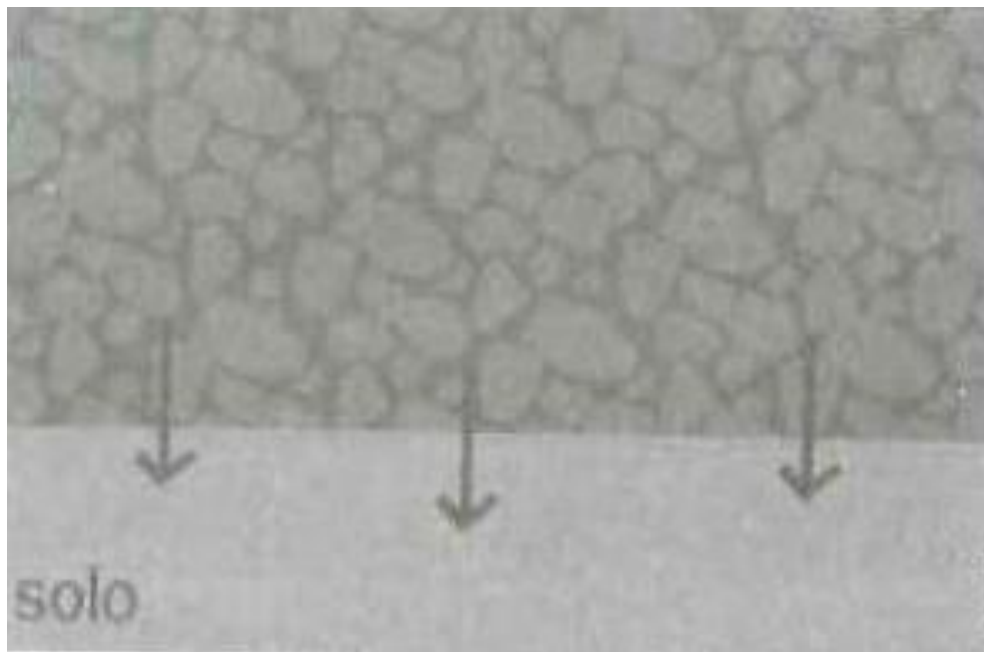


Figura 10.3 – Trincheira de infiltração

Fonte: BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD (2011)

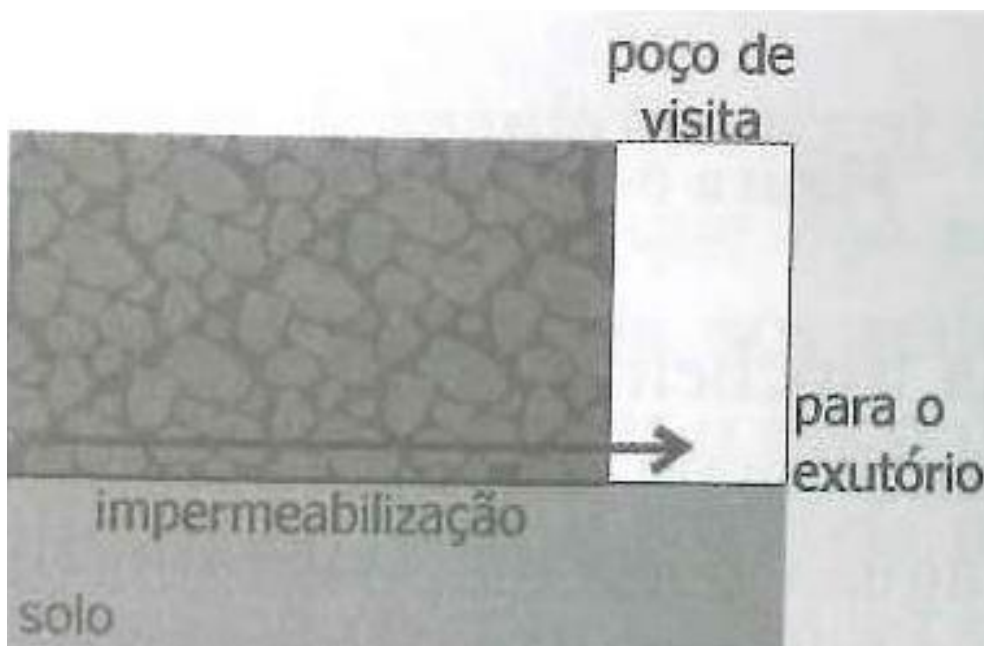


Figura 10.4 – Trincheira de infiltração com deságue

Fonte: BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD (2011)

10.1.2 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 10.5) ou por deságue superficial diretamente no corpo receptor, com ou sem dispositivo de controle (Figura 10.6).



Figura 10.5 – Vala de infiltração

Fonte: BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD (2011)

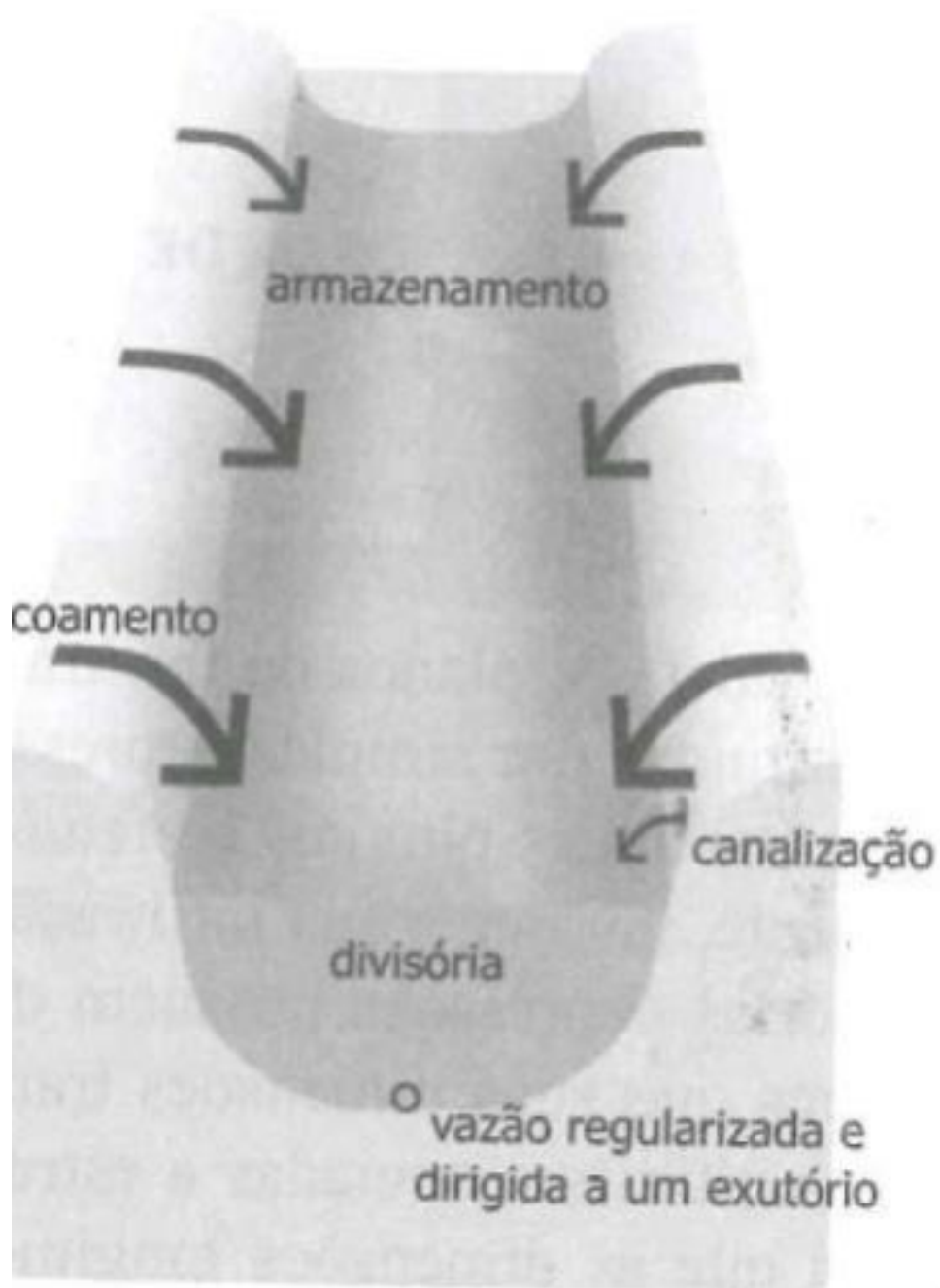


Figura 10.6 – Vala de retenção

Fonte: BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD (2011)

10.1.3 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 10.7), permitindo a reserva temporária das águas pluviais em seu interior, com possibilidades de infiltração.

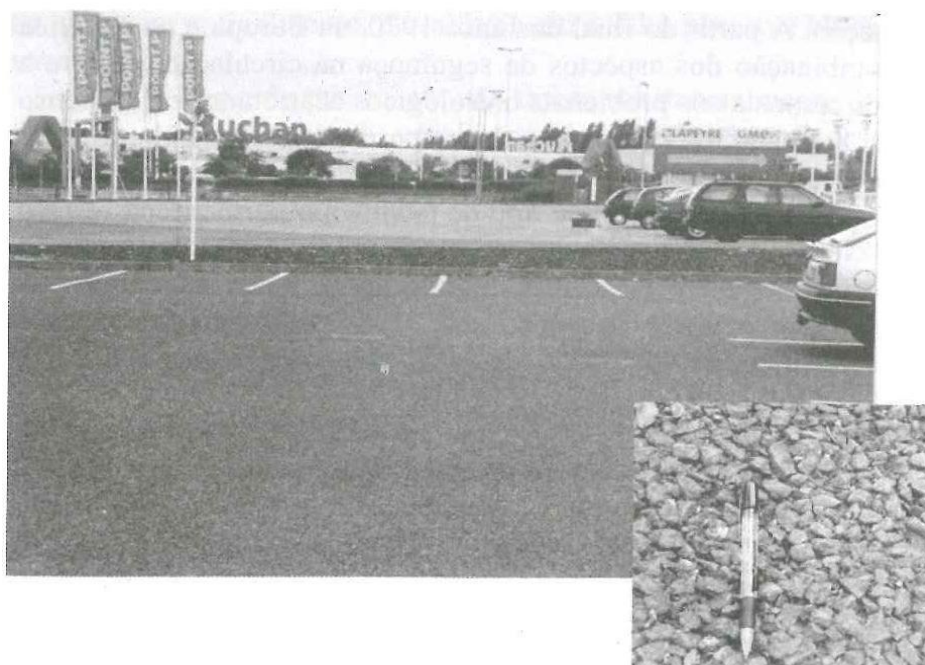


Figura 10.7 – Utilização de pavimento poroso em estacionamento

Fonte: BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD (2011)

10.1.4 Jardim de chuva / Canteiro Pluvial

Os jardins de chuva (Figura 10.8) 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 10.9) são muito parecidos com os jardins de chuva; porém, compactados em locais menores.



Figura 10.8 – Esquema de um jardim de chuva

Fonte: CORMIER; PELLEGRINO (2008)

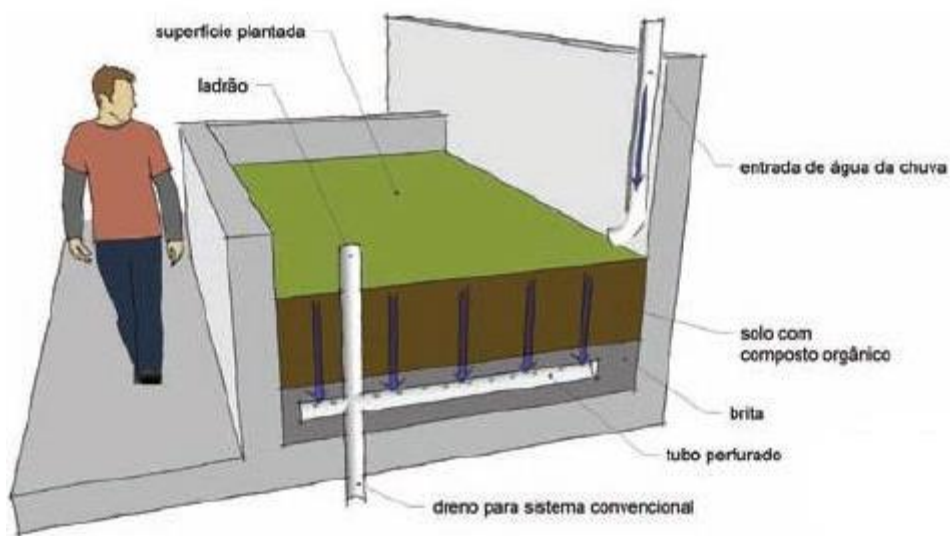


Figura 10.9 – Esquema de um canteiro pluvial

Fonte: CORMIER; PELLEGRINO (2008)

10.1.5 Biovaleta

As biovaletas (Figura 10.10) são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e apresentam depressões com vegetação ou barreira artificial.

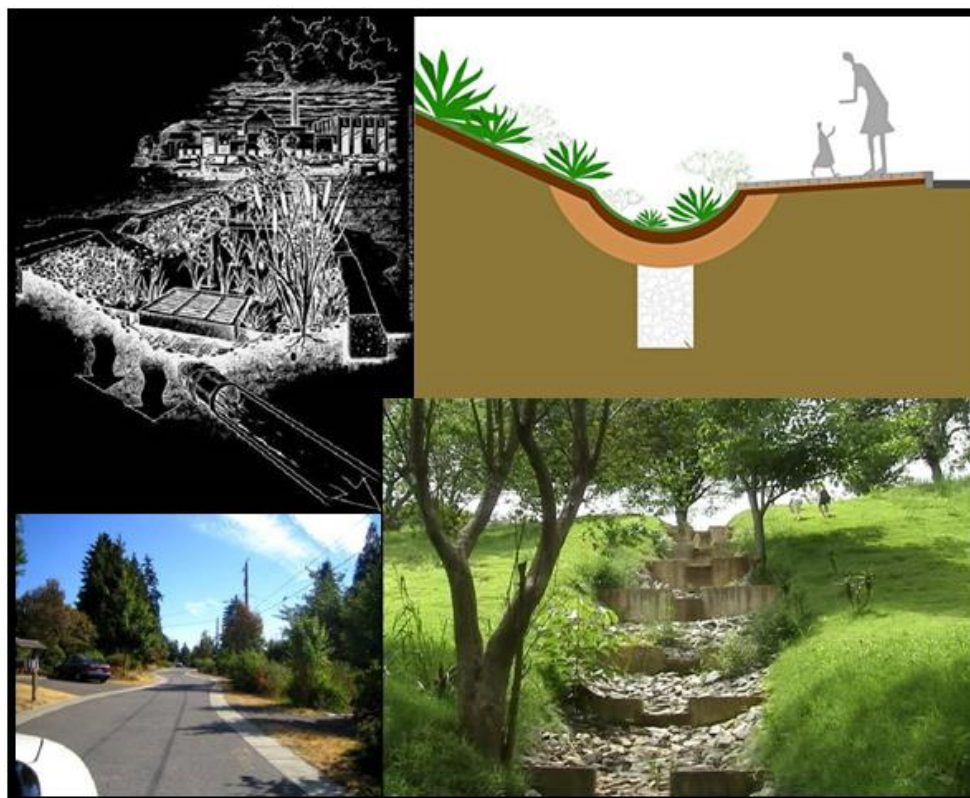


Figura 10.10 – Esquema de biovaleta

Fonte: DUARTE (s. d.)

10.1.6 Grade Verde

A grade verde é composta pela associação de diferentes modalidades, todas com a função¹⁴ 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

¹⁴ Tecnicamente essa função é conhecida como “desconexão” de áreas impermeáveis diretamente conectadas ao sistema de drenagem.

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:

10.1.6.1 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 10.11) ou por revestimento estrutural, fixando a parede interna e possibilitando o interior vazio.

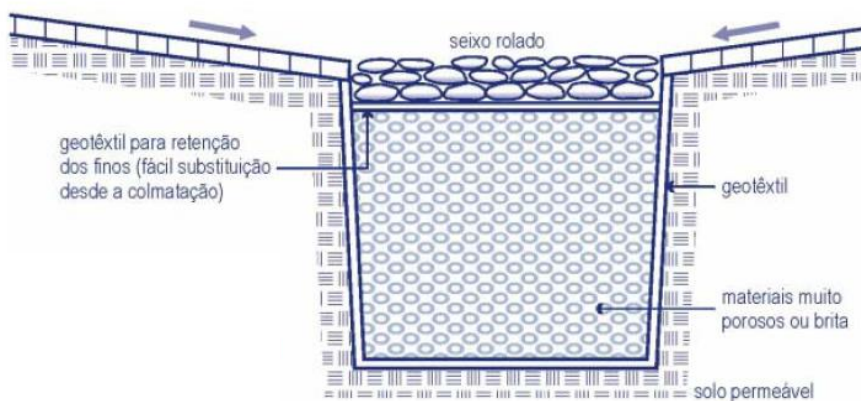


Figura 10.11 – Poço de infiltração preenchido com brita

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).

Na Figura 10.12 é apresentado o esquema comparativo entre um poço de infiltração e um poço de injeção.



Figura 10.12 – Poço de infiltração e poço de injeção

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

10.1.6.2 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 10.13.

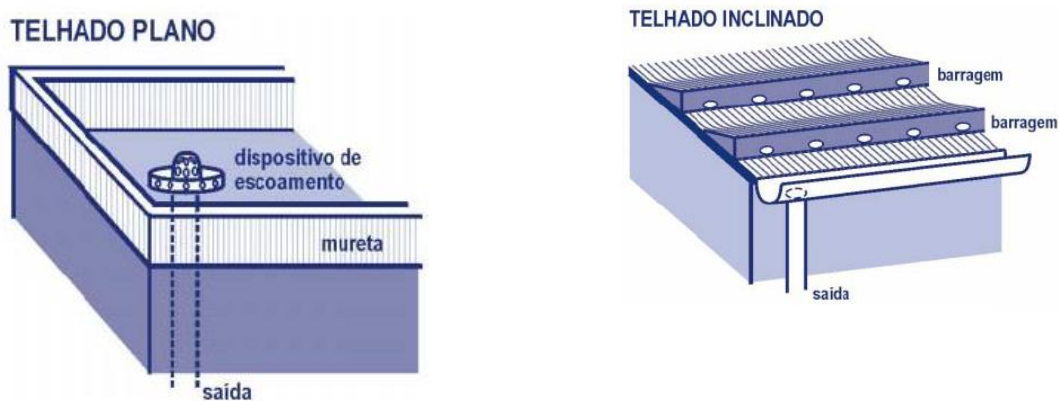


Figura 10.13 – Telhados reservatórios

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 apresentado na Figura 10.14.

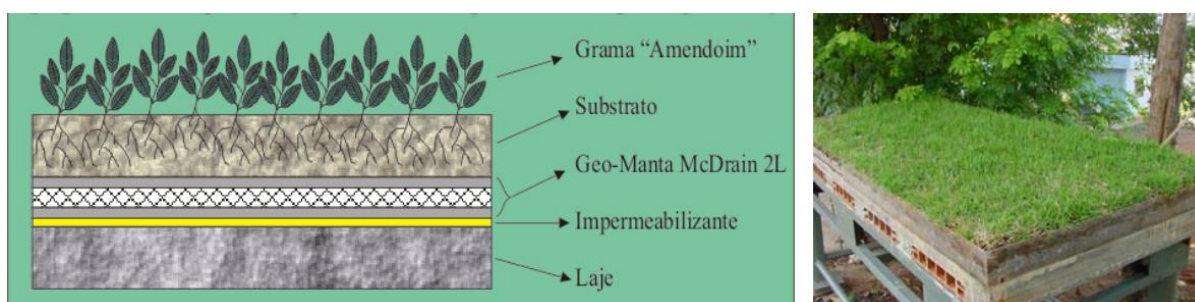


Figura 10.14 – Telhado Jardim

Fonte: OHNUMA 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.

10.1.7 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). Na Figura 10.15 é apresentado o esquema de um microrreservatório.

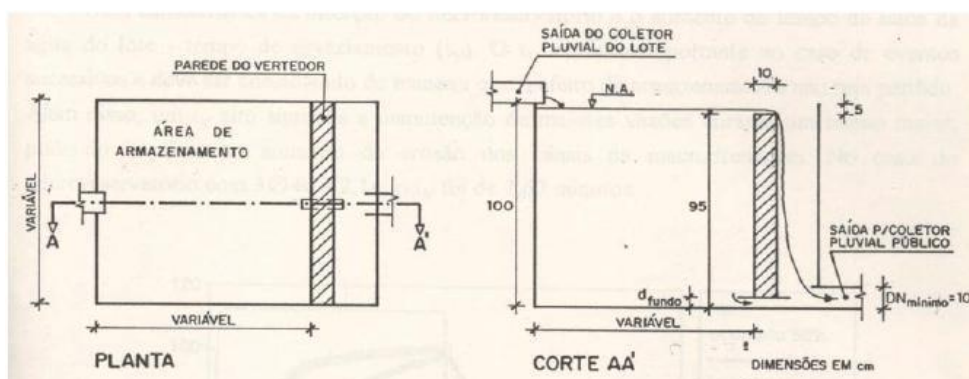


Figura 10.15 – Esquema de um microrreservatório

Fonte: OHNUMA 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 (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 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; PELLEGRINO, 2008).

Elaboração:



Realização:

