



**PREFEITURA  
MUNICIPAL  
DE POMPEÚ**



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

**cobrape**

01	22/09/14	Documento final	RVAD	ASC	ASC	RDA
00	17/09/14	Minuta de Entrega	RVAD	ASC	ASC	RDA
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição Breve</b>	<b>Por</b>	<b>Verif.</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Autoriz.</b>

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pompéu/MG

**R 3**

**PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO**

Elaborado por:  
Equipe técnica da COBRAPE

Supervisionado por:  
Adriana Sales Cardoso

Aprovado por:  
Rafael Decina Arantes

Revisão	Finalidade	Data
1	3	Set/14

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:



## **Elaboração e Execução**

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

### **Responsável Técnico pela Empresa**

Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira

### **Coordenação Geral**

Rafael Decina Arantes

### **Coordenação Executiva**

Adriana Sales Cardoso

### **Coordenação Setorial**

Cíntia Ivelise Gomes

Jane Cristina Ferreira

Fabiana de Cerqueira Martins

Sabrina Kelly Araújo

Sávio Mourão Henrique

### **Equipe Técnica**

Adriana Nakagama

Bruno de Lima e Silva Soares Teixeira

Camila Vani Teixeira Alves

Ciro Lótfi Vaz

Diogo Bernardo Pedrozo

Erica Nishihara

Fernando Carvalho

Girlene Leite

Harley Cavalcante R. Moreira

Elaboração:



Heitor Angelini  
Homero Gouveia da Silva  
Jacqueline Evangelista Fonseca  
José Maria Martins Dias  
Juliana A. Silva Delgado  
Lauro Pedro Jacintho Paes  
Luciana da Silva Gomes  
Luis Otavio Kaneiوشي Montes Imagiire  
Pedro Luis N. Souguellis  
Priscilla Melleiro Piagentini  
Rafaela Priscila Sena do Amaral  
Raissa Vitareli Assunção Dias  
Raquel Alfieri Galera  
Ricardo Tierno  
Rodrigo de Arruda Camargo  
Rômulo Cajueiro de Melo  
Thaís Cristina Pereira da Silva  
Wagner Jorge Nogueira

### **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 Schwartzman – Diretor Técnico  
Patrícia Sena Coelho – Assessora Técnica  
Thiago Batista Campos – Assessor Técnico



## **Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

Anivaldo de Miranda Pinto – Presidente

Wagner Soares Costa – Vice Presidente

José Maciel Nunes Oliveira – Secretário

Márcio Tadeu Pedrosa – Coordenador CCR Alto São Francisco

Cláudio Pereira da Silva – Coordenador CCR Médio São Francisco

Manoel Uilton dos Santos – Coordenador CCR Sub Médio SF

Melchior Carlos do Nascimento – Coordenador CCR Baixo São Francisco

### **Prefeitura Municipal**

Joaquim Campos Reis – Prefeito

Afonso Carlos Corrêa Campos – Vice-Prefeito

### **Grupo de Trabalho**

Claudia Emília da Silva Pereira – Veradora

Mirlei Maciel de Campos – Vereadora

Fatima Faria Castelo Branco – Secretária de Desenvolvimento Social

Rosimeire Aparecida Rodrigues – Diretora de Planejamento e Gestão

Edilson Francisco da Silva Filho – Extensionista Agropecuário

Antônio Carlos Barbosa Alvares – Presidente do Sindicato dos Produtores Rurais de Pompéu

Eulando Cleber Machado – Diretor de Planejamento, Gestão e Finanças

Letícia Gabriel Correia – Diretora da Vigilância em Saúde

Milene Elba de Campos – Engenheira Civil

Leandra Gonçalves Machado – Agente Administrativo

Edirlei de Fátima de Faria Melo – Secretária de Governo e Gabinete

José Wilbur Cordeiro – Diretor de Ouvidoria

Márcio Silva – Secretário de Planejamento e Gestão

Renata Machado Chagas – Diretora de Gestão de Estratégia Governamental

Telmo Alexandre Pereira de Noronha – Secretário Municipal da Secretaria de Infraestrutura, Serviços Urbanos e Meio Ambiente

Luciano de Sousa Lino – Gerente de Transportes da Leitepéu

Orestes Lúcio Lopes de Menezes – Encarregado do Sistema de Pompéu (COPASA)

Willian Tiago da Silva – Programador de Serviço Operacional- Agente de Saneamento (COPASA)

Denise Souza Faria – Diretora de Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente

Magna Maria do Couto Rocha – Gerente III

Norma Patrícia Campos Valadares – Diretora de Finanças

Ilda Leni Ribeiro Valadares – Diretora de Educação Infantil

Maria Isaura Xavier dos Santos – Presidente da AMOSC

Ana Vasconcelos – Professora de Educação Infantil

Geraldo Edson de Campos – Secretário Municipal Indústria, Comércio e Agropecuária

Elaboração:



## APRESENTAÇÃO

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

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

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

Em reunião da DIREC, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise elaborada pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), observando-se as possibilidades de contratações de conjuntos de PMSB de forma integrada. Sendo assim, foi indicada a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pompéu, assim como os de Abaeté, Bom

Despacho, Lagoa da Prata, Moema e Papagaios para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica.

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

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

Este documento – Produto 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.

## SUMÁRIO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE POMPÉU.....	I
PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO .....	I
LISTA DE FIGURAS .....	V
LISTA DE TABELAS.....	VII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	XI
1 DADOS DA CONTRATAÇÃO .....	1
2 INTRODUÇÃO.....	2
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO NO CENÁRIO ESTADUAL .....	4
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	6
3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	6
3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO .....	9
3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO .....	21
4 OBJETIVOS.....	23
5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS.....	24
6 METODOLOGIA UTILIZADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO.....	26
7 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	28
7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	28
7.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE POMPÉU .....	30
7.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	35
7.3.1 Cenários de planejamento.....	35
7.3.2 Metodologias para a projeção populacional.....	38
7.3.3 Projeção populacional tendencial.....	44
7.3.4 Projeção populacional alternativa.....	54
7.4 CENÁRIOS DE DEMANDA.....	61
7.4.1 Abastecimento de Água .....	61
7.4.1.1 Metodologia de Cálculo .....	61
7.4.1.2 Demandas no Cenário Tendencial .....	70



7.4.1.3	Demandas no Cenário Alternativo .....	73
7.4.2	<b>Esgotamento Sanitário</b> .....	75
7.4.2.1	Metodologia de Cálculo .....	75
7.4.2.2	Demandas no Cenário Tendencial .....	80
7.4.2.3	Demandas no Cenário Alternativo .....	81
7.4.3	<b>Resíduos Sólidos</b> .....	84
7.4.3.1	Metodologia de cálculo.....	84
7.4.3.2	Demandas no Cenário Tendencial e Alternativo .....	84
a)	<b>Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)</b> .....	84
b)	<b>Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)</b> .....	92
c)	<b>Resíduos com Logística Reversa</b> .....	95
7.4.4	<b>Drenagem urbana</b> .....	97
7.4.4.1	Metodologia de cálculo.....	97
7.4.4.2	Análise crítica acerca dos Cenários (Atual X Alternativo).....	100
7.5	<b>DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO</b> .....	101
7.6	<b>ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> ..	103
7.6.1	<b>Avaliação das demandas por localidade</b> .....	104
7.6.1.1	Localidade atendida pela COPASA.....	104
7.6.1.2	Localidades atendidas pelas Associações de Moradores .....	112
7.6.1.3	Assentamentos do INCRA e demais localidades .....	121
7.6.2	<b>Identificação das carências</b> .....	123
7.6.3	<b>Objetivos gerais e específicos</b> .....	132
7.6.4	<b>Proposições e metas</b> .....	133
7.6.5	<b>Proposição de indicadores</b> .....	137
7.6.6	<b>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</b> .....	139
7.7	<b>ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b> ..	146
7.7.1	<b>Avaliação das demandas por localidade</b> .....	147
7.7.1.1	Localidade atendida pelo SCAE .....	147
7.7.1.2	Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal.....	149
7.7.1.3	Demais localidades .....	153
7.7.2	<b>Identificação das carências</b> .....	155
7.7.3	<b>Objetivos gerais e específicos</b> .....	160
7.7.4	<b>Proposições e metas</b> .....	161
7.7.5	<b>Proposição de indicadores</b> .....	164
7.7.6	<b>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</b> .....	166
7.8	<b>ESTUDO DE CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS</b> .....	173
7.8.1	<b>Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos das demandas por localidade</b> .....	173
7.8.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) .....	173

7.8.1.2	Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV) .....	179
7.8.1.3	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).....	180
7.8.1.4	Resíduos com Logística Reversa .....	180
7.8.2	<i>Identificação das carências</i> .....	180
7.8.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos .....	181
7.8.2.2	Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.....	185
7.8.2.3	Resíduos de Serviços de Saúde .....	186
7.8.2.4	Resíduos com Logística Reversa .....	186
7.8.2.5	Institucionais.....	187
7.8.2.6	Sustentabilidade econômica do sistema .....	187
7.8.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i> .....	190
7.8.4	<i>Proposições e Metas</i> .....	191
7.8.5	<i>Proposição de indicadores</i> .....	194
7.8.6	<i>Hierarquização das Áreas de Intervenção</i> .....	197
7.9	ESTUDO DE CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS .....	206
7.9.1	<i>Avaliação das demandas</i> .....	206
7.9.2	<i>Identificações das carências</i> .....	206
7.9.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i> .....	209
7.9.4	<i>Proposições e metas</i> .....	210
7.9.4.1	Medidas estruturais .....	210
7.9.4.2	Medidas não estruturais .....	211
7.9.5	<i>Proposição de indicadores</i> .....	214
7.9.5.1	Microdrenagem.....	214
7.9.5.2	Macro-drenagem .....	215
7.9.5.3	Cálculo do Indicador .....	215
7.9.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i> .....	218
7.10	PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO .....	220
7.10.1	<i>Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão</i> .....	220
7.10.1.1	Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Pompéu ...	220
7.10.1.2	Quadro geral da situação institucional de Pompéu perante os quatro eixos do saneamento .....	225
7.10.1.3	Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico .....	227
7.10.1.4	Regulação e fiscalização dos serviços .....	235
7.10.2	<i>Formas de financiamento dos serviços de saneamento</i> .....	236
7.10.3	<i>Outros mecanismos complementares</i> .....	238
7.10.3.1	Controle social e participação da sociedade .....	238
7.10.3.2	Efetivação da educação ambiental.....	238
7.10.3.3	Mecanismos para divulgação do PMSB no município .....	239

7.10.3.4	Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.....	242
7.10.3.5	Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços .....	246
7.10.3.6	Definição dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB	269
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	271
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	274
10	APÊNDICE.....	285
10.1	APÊNDICE I - AÇÕES ESTRUTURAIS - TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES .....	285
10.1.1	<i>Trincheiras</i> .....	287
10.1.2	<i>Valas</i> .....	290
10.1.3	<i>Pavimentos</i> .....	292
10.1.4	<i>Jardim de chuva / Canteiro Pluvial</i> .....	292
10.1.5	<i>Biovaleta</i> .....	294
10.1.6	<i>Grade Verde</i> .....	294
10.1.6.1	Poços.....	295
10.1.6.2	Telhado reservatório.....	296
10.1.7	<i>Microrreservatório</i> .....	298

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio São Francisco .....	7
Figura 3.2 – Estrutura Organizacional do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	11
Figura 3.3 – UPGRHs de Minas Gerais .....	13
Figura 3.4 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF2 .....	16
Figura 3.5 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF3 .....	18
Figura 3.6 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF4 .....	20
Figura 6.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico, no âmbito do PMSB de Pompéu .....	26
Figura 7.1 - Dinâmica populacional de Pompéu – 1991 a 2010.....	31
Figura 7.2 - Mapada de análise territorial.....	56
Figura 7.3 – Análise da capacidade atual do sistema X Demanda nos cenários tendencial e alternativo .....	88
Figura 7.4 – Sub-Bacias elementares objeto de estudo e localização dos pontos críticos.....	98
Figura 7.5 – Demandas de água para o sistema Sede no cenário alternativo .....	106
Figura 7.6 – Demandas de reservação para o sistema Sede no cenário alternativo .....	106
Figura 7.7 - Demandas de água para o sistema Sede SUB I no cenário alternativo .....	110
Figura 7.8 - Demanda de produção de água para o sistema Sede SUB I no cenário alternativo.....	110
Figura 7.9 - Demandas de água para o sistema Sede SUB II no cenário alternativo .....	111
Figura 7.10 - Demanda de produção de água para o sistema Sede SUB II no cenário alternativo.....	111
Figura 7.11 – Demandas de água para o sistema Dona Joaquina no cenário alternativo.....	114
Figura 7.12 – Demandas de reservação para o sistema Dona Joaquina no cenário alternativo.....	114

v

Figura 7.13 – Demandas de água para o sistema Silva Campos no cenário alternativo.....	116
Figura 7.14 – Demandas de reservação para o sistema Silva Campos no cenário alternativo.....	116
Figura 7.15 – Demandas de água para o sistema Reino dos Lagos no cenário alternativo.....	118
Figura 7.16 – Demandas de reservação para o sistema Reino dos Lagos no cenário alternativo.....	118
Figura 7.17 – Demandas de água para o sistema Recanto do Laranjo no cenário alternativo.....	120
Figura 7.18 – Demandas de reservação para o sistema Recanto do Laranjo no cenário alternativo .....	120
Figura 7.19 – Demandas de esgotamento sanitário para Silva Campos no cenário alternativo.....	149
Figura 7.20 – Demandas de esgotamento sanitário para a Sede de Pompéu no cenário alternativo .....	151
Figura 7.21 – Demandas de esgotamento sanitário para Dona Joaquina no cenário alternativo.....	153
Figura 7.22 – Principais Formas de Prestação de Serviço Público .....	228
Figura 10.1– Esquema de trincheira .....	287
Figura 10.2– Esquema de trincheira .....	288
Figura 10.3 – Trincheira de infiltração .....	289
Figura 10.4 – Trincheira de infiltração com deságue.....	289
Figura 10.5 – Vala de infiltração .....	290
Figura 10.6 – Vala de detenção .....	291
Figura 10.7 – Utilização de pavimento poroso em estacionamento .....	292
Figura 10.8 – Esquema de um jardim de chuva .....	293
Figura 10.9 – Esquema de um canteiro pluvial .....	293
Figura 10.10 – Esquema de biovaleta.....	294
Figura 10.11 – Poço de infiltração preenchido com brita .....	295
Figura 10.12 – Poço de infiltração e poço de injeção.....	296
Figura 10.13 – Telhados reservatórios.....	297



Figura 10.14 – Telhado Jardim.....297  
Figura 10.15 – Esquema de um microreservatório.....298

## LISTA DE TABELAS

Tabela 7.1 – Projeção Populacional Tendencial para Pompéu .....	47
Tabela 7.2 - Crescimento populacional entre os censos 2000 e 2010, taxas de crescimento e DCUR.....	48
Tabela 7.3 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais no município de Pompéu.....	49
Tabela 7.4 - Cenário Tendencial – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Pompéu (2015-2034).....	51
Tabela 7.5 - Cenário Alternativo – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Pompéu (2015-2034).....	58
Tabela 7.6 – Consumo <i>per capita</i> médio do sistema de abastecimento de água da COPASA em Pompéu, para os anos 2012, 2013 e 2014.....	62
Tabela 7.7 – Perda física média nos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Pompéu, para os anos 2012, 2013 e 2014.....	65
Tabela 7.8 - Vazões outorgadas nas captações superficial e subterrânea no sistema operado pela COPASA em Pompéu .....	66
Tabela 7.9 – Número e capacidade dos reservatórios de água tratada em operação em Pompéu.....	68
Tabela 7.10 – Principais valores adotados para realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Pompéu.....	69
Tabela 7.11 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Pompéu projetada para o cenário tendencial – 2015-2034 .....	72
Tabela 7.12 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Pompéu projetada para o cenário alternativo – 2015-2034.....	74
Tabela 7.13 – Principais valores adotados para realização do prognóstico dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário de Pompéu.....	79
Tabela 7.14 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Pompéu projetada para o cenário tendencial - 2015-2034.....	81
Tabela 7.15 – Demanda pelos serviços de esgotamento sanitário para a população urbana de Pompéu projetada para o cenário alternativo – 2015-2034.....	83
Tabela 7.16 – Demandas no cenário tendencial para RSU .....	86

Tabela 7.17 – Demandas no cenário alternativo para RSU .....	87
Tabela 7.18 – Potencial do município de Pompéu para reaproveitamento de materiais recicláveis – Cenário Tendencial .....	90
Tabela 7.19 – Potencial do município de Pompéu para reaproveitamento de materiais recicláveis – Cenário Alternativo.....	91
Tabela 7.20 – Demandas no cenário tendencial para RCC e RV .....	93
Tabela 7.21 – Demandas no cenário alternativo para RCC e RV .....	94
Tabela 7.22 – Demandas no cenário tendencial para resíduos com logística reversa obrigatória .....	96
Tabela 7.23 - Demandas no cenário alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória .....	96
Tabela 7.24 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS .....	99
Tabela 7.25 – Vazões máximas para a Situação Atual .....	99
Tabela 7.26 – Vazões máximas para a Situação Futura .....	100
Tabela 7.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água na Sede.....	105
Tabela 7.28 - Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água na Sede – SUB I .....	108
Tabela 7.29 - Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água na Sede – SUB II .....	109
Tabela 7.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento água Dona Joaquina .....	113
Tabela 7.31 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Silva Campos .....	115
Tabela 7.32 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Reino dos Lagos .....	117
Tabela 7.33 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Recanto do Laranjo.....	119
Tabela 7.34 - Avaliação das necessidades de abastecimento de água nos Assentamentos do INCRA em Pompéu .....	122
Tabela 7.35 – Avaliação das necessidades de abastecimento de água das demais localidades rurais de Pompéu .....	123

Tabela 7.36 – Carências identificadas para os sistemas de abastecimento de água de Pompéu .....	131
Tabela 7.37 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água em Pompéu .....	134
Tabela 7.38 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água em Pompéu... 138	
Tabela 7.39 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em abastecimento de água .....	141
Tabela 7.40 – Cálculo do indicador de atendimento total para Pompéu .....	142
Tabela 7.41 – Informações para avaliação do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade para Pompéu.....	143
Tabela 7.42 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento em Pompéu.....	143
Tabela 7.43 – Aplicação do IDA e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Pompéu .....	144
Tabela 7.44 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Silva Campos .....	148
Tabela 7.45 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para a Sede de Pompéu.....	150
Tabela 7.46 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Dona Joaquina .....	152
Tabela 7.47 – Produção média de esgoto nas localidades rurais .....	154
Tabela 7.48 – Carências identificadas para os serviços de esgotamento sanitário de Pompéu.....	159
Tabela 7.49 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de esgotamento sanitário em Pompéu.....	162
Tabela 7.50 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário em Pompéu.....	165
Tabela 7.51 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em esgotamento sanitário .....	168
Tabela 7.52 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos .....	169
Tabela 7.53 – Cálculo do indicador de atendimento por tratamento de esgotos.....	169
Tabela 7.54 – Cálculo do indicador de eficiência na remoção de demanda bioquímica de oxigênio.....	170

Tabela 7.55 – Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário em Pompéu .....	171
Tabela 7.56 – Frequência atual de coleta .....	176
Tabela 7.57 – Capacidade de atendimento do caminhão de acordo com as possíveis frequências de coleta .....	176
Tabela 7.58 - Carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Pompéu .....	188
Tabela 7.59 – Proposições e metas relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	192
Tabela 7.60 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	195
Tabela 7.61 – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana por Bairro/Localidade de Pompéu .....	202
Tabela 7.62 – Hierarquização das áreas de intervenção em Pompéu .....	204
Tabela 7.63 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana .....	213
Tabela 7.64 – Indicadores dos serviços de microdrenagem .....	217
Tabela 7.65 – Indicadores dos serviços de macrodrenagem .....	217
Tabela 7.66 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias - Sede .....	218
Tabela 7.67 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Distrito Silva Campos.....	218
Tabela 7.68 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Área Rural.....	219
Tabela 7.69 – Situação institucional atual perante aos eixos do saneamento em Pompéu.....	226
Tabela.7.70 – Comparação Autarquia X Departamento.....	233
Tabela.7.71 – Metas para saneamento básico – Macrorregião Sudeste .....	243
Tabela 10.1 – Lista de medidas estruturais não convencionais .....	286



## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

**AAF** – Autorização Ambiental DE Funcionamento

**ABES** – Associação Brasileira De Engenharia Sanitária

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABRELPE** – Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Urbana E Resíduos Especiais

**AFD** – Agência Francesa de Desenvolvimento

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

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

**AL** – Alagoas

**ANA** – Agência Nacional de Águas

**AMOSC** – Associação de Moradores de Silva Campos

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

**ASCAPÉU** - Associação de Catadores de Recicláveis de Pompéu

**BA** – Bahia

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

**BID** – Banco Interamericano de Desenvolvimento

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

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

**BNH** – Banco Nacional de Habitação

**BLs** – Bocas de lobo

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

**CAIXA** – Caixa Econômica Federal

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

**CBH** – Comitê de Bacia Hidrográfica

**CBHSF** – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

**CCFGTS** – Conselho Curador do FGTS

**CCR** – Câmara Consultiva Regional

**CD** – Coleta Domiciliar

**CEDAG** – Empresa de Águas do Estado da Guanabara

**CEDEC** – Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais

**CERH** – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

**CESB** – Companhia Estadual de Saneamento Básico

**CLT** – Consolidação das Leis do Trabalho

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

**CNRH** – Conselho Nacional De Recursos Hídricos

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

**CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba

**COF** – Coordenação-Geral de Operações Financeiras da União

**COFIEIX** – Comissão de Financiamentos Externos

**COMAG** – Companhia Mineira de Água e Esgotos

**COMASP** – Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo

**CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente

**COPAM** – Conselho Estadual de Política Ambiental

**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

**CTIL** - Câmara Técnica Institucional e Legal

**CTOC** – Câmara Técnica de Outorga e Cobrança

**CTPLAN** - Câmara Técnica de Planejamento

**CTPPP** - Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos

**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

**DCUR** – Diferença entre o Crescimento da População Urbana e Rural

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

**DER** – Departamento de Estradas e Rodagens

**DIREC** – Diretoria Colegiada

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

**DN** – Deliberação Normativa

**DOU** – Diário Oficial da União

**DP** – DÉFICIT DE POTABILIDADE

**DQ** - Déficit De Eficiência Na Remoção De DBO

**DR** – Déficit De Regularidade

**DT** – Déficit De Atendimento Por Tratamento De Esgotos

**E** – Indicador de Acesso Ao Serviço De Ecoponto

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**ESAG** – Empresa De Saneamento Da Guanabara

**ETA** – Estação de Tratamento de Água

**ETE** – Estação de Tratamento de Esgotos

**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

**FJP** – Fundação João Pinheiro

**FPM** – Fundo de Participação dos Municípios

**FSESP** – Fundação Serviço Especial de Saúde Pública

**FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde

**GT** – Grupo De Trabalho

**GACG** - Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão

**HAB.** – Habitante

**I<sub>ASLU</sub>** – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana

**IBAM** – Instituto Brasileiro De Administração Municipal

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

**ICMS** – Imposto Sobre Operações Relativas À Circulação De Mercadorias E Sobre Prestações De Serviços

**IDA** – Índice de Déficit de Água

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

**IGAM** – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

**INCRA** – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

**IPEA** – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada



**IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano

**KfW** – Kreditanstalt Für Wiederaufbau

**LOA** – Lei Orçamentária Anual

**MG** – Minas Gerais

**MIP** – Manual de Instrução de Pleitos

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**MS** – Ministério da Saúde

**MTE** – Ministério do Trabalho e Emprego

**OD** – Oxigênio Dissolvido

**OGU** – Orçamento Geral da União

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PAC** – Programa de Aceleração do Crescimento

**PAP** – Plano de Aplicação Plurianual

**PASEP** – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público

**PCH** – Pequena Central Hidrelétrica

**PDDU** – Plano Diretor de Drenagem Urbana

**PDR** – Política de Dinamização Regional

**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

**PNRH** – Política Nacional de Recursos Hídricos

**PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos

**PPNSR** – Piloto de Programa Nacional de Saneamento Rural

**PPP** – Parceria Público-Privada

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

**PV** – Poço de Visita

**RCC** – Resíduos da Construção Civil

**RIDE** – Região Integrada de Desenvolvimento

**RM** – Região Metropolitana

**RMBH** – Região Metropolitana de Belo Horizonte

**ROF** – Registro de Operação Financeira

**RSD** – Resíduos Sólidos Domiciliares

**RSS** – Resíduos de Serviços de Saúde

**RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos

**RPU** – Resíduos de Limpeza Pública

**RV** – Resíduos Volumosos

**SAA** – Sistema de Abastecimento de Água

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

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

**SAE** – Superintendência de Água e Esgoto

**SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná

**SC** – Serviços Complementares

**SCAE** – Serviço Comunitário de Água e Esgoto

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

**SEAIN-SIGS** – Sistema de Gerenciamento Integrado

**SEDRU** – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

**SEFHIDRO** – Secretaria Executiva do Fhidro

**SEMAD** – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

**SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário

**SESP** – Serviço Especial de Saúde Pública

**SF** – São Francisco

**SFS** – Sistema Financeiro de Saneamento

**SIAM** – Sistema Integrado de Informação Ambiental

**SINGREH** – Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

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

**SNSA** – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

**STC** – Sistema de Tratamento Coletivo

**STF** – Supremo Tribunal Federal

**STJ** – Superior Tribunal de Justiça

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

**UNIMONTES** - Universidade Estadual de Montes Claros

**UPGRH** – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

**VV** – Varrição de Vias e Logradouros Públicos

# 1 DADOS DA CONTRATAÇÃO

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

Contrato: **Nº. 03/2014**

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

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

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

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

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

## 2 INTRODUÇÃO

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

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

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

A elaboração do PMSB deve-se dar em consonância com as políticas públicas previstas para o município e região onde se insere, de modo a compatibilizar as

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

O município de Pompéu está inserido na mesorregião Central Mineira, microrregião de Três Marias, estando localizado no trecho Alto da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O Rio São Francisco tem uma extensão aproximada de 2.863 km, com uma área de drenagem de 639.219 km<sup>2</sup> (7,5% do país), abrangendo 504 municípios e sete unidades federativas: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal. Ao longo de sua bacia vivem, aproximadamente, 15,5 milhões de pessoas (CBHSF, 2014).

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

Dessa forma, o saneamento básico, além de ser indispensável para a melhoria da qualidade de vida e de saúde da população, contribui para a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente. Além das ações diretamente relacionadas aos serviços de saneamento básico, outras de caráter interdisciplinar devem ser consideradas nas análises e propostas a serem realizadas no PMSB de Pompéu, a exemplo das questões urbanísticas, socioeconômicas, ambientais e de saúde, dentre outras.

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

### **3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO 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”. O 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 estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir à população o acesso a serviços com qualidade e quantidade suficiente às suas necessidades. Parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

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

### 3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco abrange sete unidades da Federação, sendo elas Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal (Figura 3.1), com extensão aproximada de 2.863 km e área de drenagem de 639.219 km<sup>2</sup>, equivalente a 7,5% do território nacional.



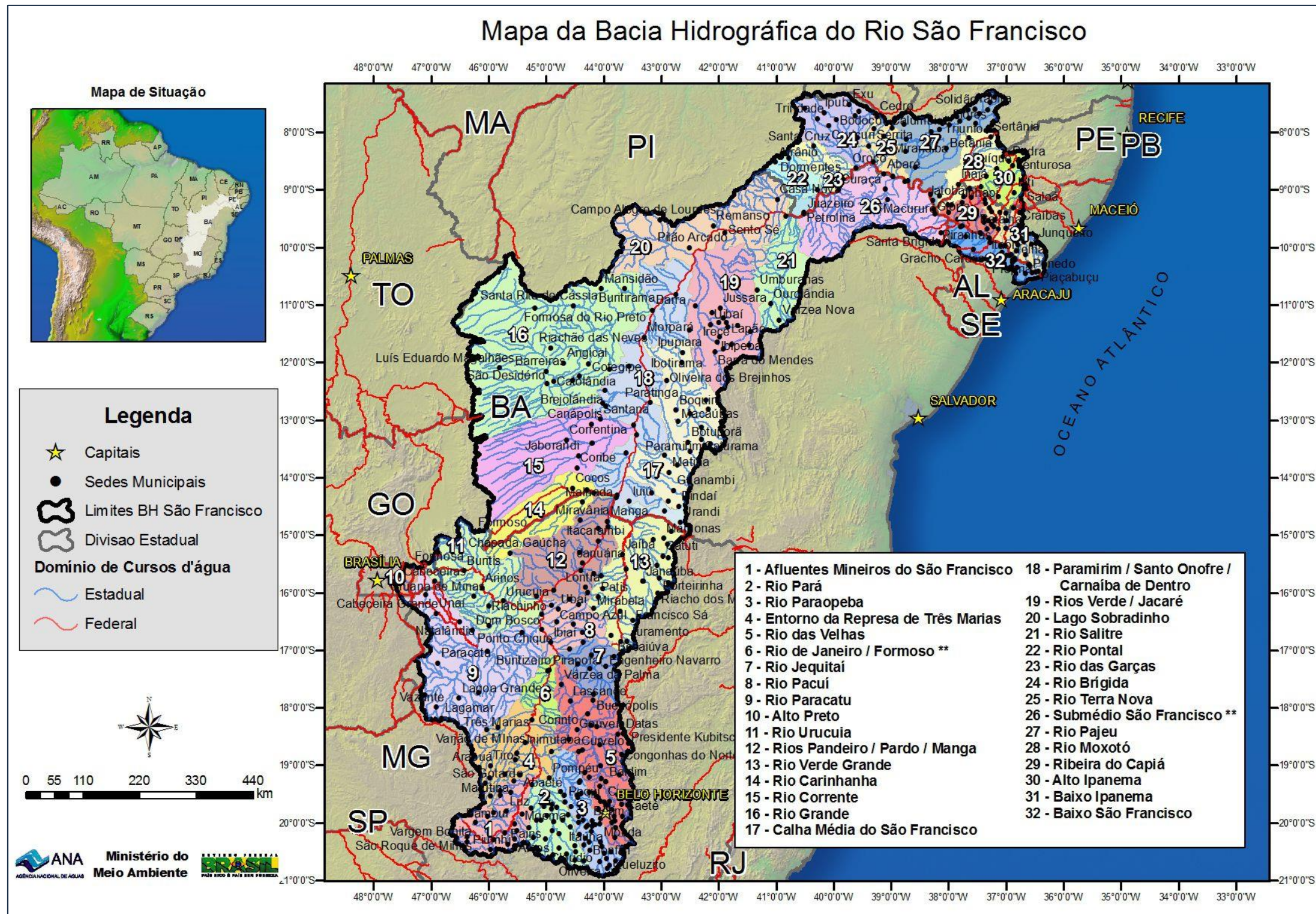


Figura 3.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio São Francisco

Fonte: ANA (2014)



A Bacia do Rio São Francisco possui um grande contraste entre as regiões, entre os estados e entre os meios urbano e rural. Sendo assim, para fins de planejamento e para facilitar a localização das suas diversas populações, ela foi dividida em quatro regiões distintas. A divisão se fez de acordo com o sentido do curso do rio e com a variação de altitudes.

A região denominada Alto São Francisco estende-se da região da Serra da Canastra até a cidade de Pirapora, no centro-norte de Minas Gerais, perfazendo uma área de 111.804 km<sup>2</sup>. Desse ponto até o ponto onde se forma o lago represado de Sobradinho, no município de Remanso, Bahia, a região é denominada Médio São Francisco. É a maior das quatro divisões, alcançando 339.763 km<sup>2</sup>. Após esse trecho, inicia-se a região do SubMédio São Francisco (155.637 km<sup>2</sup>), quando o rio inflexiona o seu curso para o leste, constituindo-se na divisa natural entre os estados da Bahia e de Pernambuco, até alcançar o limite com Alagoas. A partir daí o rio segue na direção leste, formando a divisa natural entre os estados de Alagoas e Sergipe, denominando-se Baixo São Francisco, com uma área de 32.013 km<sup>2</sup>, onde o Rio São Francisco deságua no Oceano Atlântico (CBHSF, 2014).

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

Alguns dos principais desafios encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco são: (i) a solução aos conflitos para atender aos usos múltiplos da bacia; (ii) a implementação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos e industriais; (iii) a racionalização do uso da água para irrigação no Médio e SubMédio São Francisco; (iv) o estabelecimento de estratégias de prevenção de cheias e proteção de áreas inundáveis; entre outros.

### **3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO**

Os Comitês podem ser de âmbito Federal ou Estadual, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação. No âmbito federal, em 5 de junho 2001, foi criado o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) por meio de Decreto Presidencial. O CBHSF é o órgão colegiado integrado pelo poder público, sociedade civil e usuários de água que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia visando à proteção de seus mananciais e o desenvolvimento sustentável.

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

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

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

Além das CCRs, o CBHSF conta com quatro Câmaras Técnicas (CTs) já instituídas – CT Institucional e Legal (CTIL), CT de Outorga e Cobrança (CTOC), CT de Planos, Programas e Projetos (CTPPP) e Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG) – e três CTs em composição (CBHSF, 2014). Essas Câmaras têm por função examinar matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. As CTs podem ser compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê.

Conforme preconizado pela PNRH, a Secretaria Executiva do CBHSF, é exercida pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), selecionada em processo seletivo público para ser a Agência de Bacia do Comitê. Para o exercício das funções de agência de água, a AGB Peixe Vivo e a ANA assinaram o Contrato de Gestão Nº 014, em 30 de junho de 2010, com a anuência do CBHSF. Esse contrato estabelece o Programa de Trabalho da agência, obrigando-a, entre outras funções, a analisar e emitir pareceres sobre obras e projetos financiados com recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, propor os planos de aplicação desses recursos ao CBHSF e aplicá-los em atividades previstas no plano e aprovadas pelo CBHSF. A estrutura do CBHSF pode ser observada na Figura 3.2.



**Figura 3.2 – Estrutura Organizacional do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

Fonte: CBHSF (2014)

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

O documento foi assinado por representantes de governo de seis das unidades federativas banhadas pelo Rio São Francisco (Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Minas Gerais e Distrito Federal), além de órgãos estaduais e federais, como a Agência Nacional de Águas e os Ministérios da Integração Nacional, do

Meio Ambiente, da Saúde, das Cidades e do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Objetivando o alcance dessas metas, a Deliberação CBHSF Nº 71, de 28 de novembro de 2012, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2013 a 2015. No PAP consta a relação de ações a serem executadas com os recursos oriundos dessa cobrança, dentre as quais está incluída, no Componente 2 - Ações de Planejamento, Sub Componente II.1: Água Para Todos, a ação relativa à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (Ação Programada II.1.2).

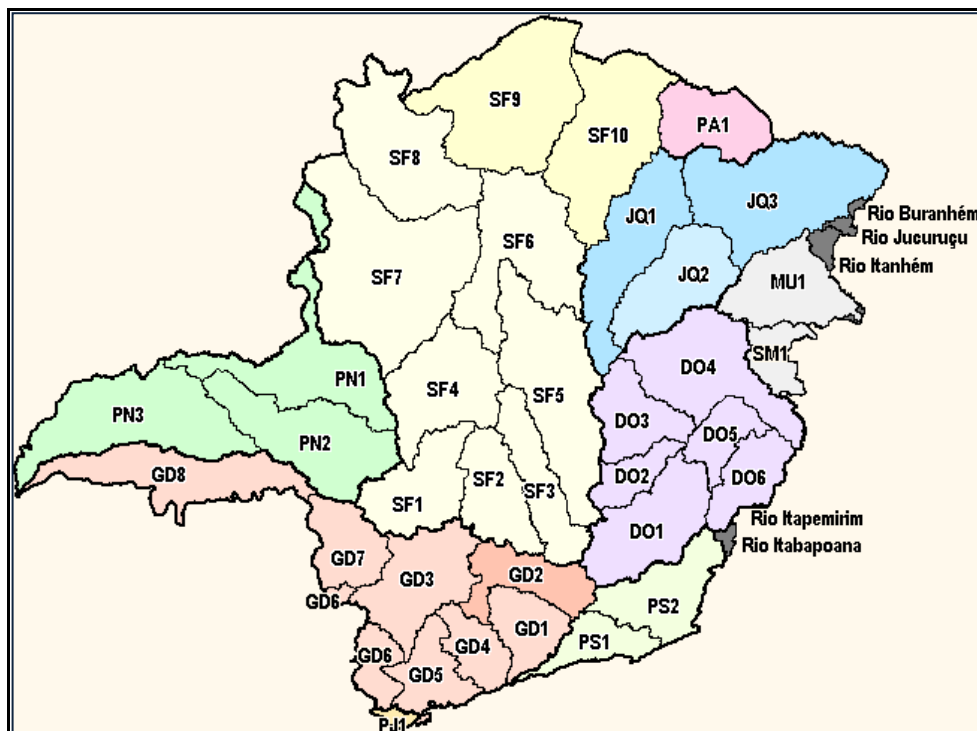
Por decisão da DIREC do CBHSF, foi lançada, no início do ano de 2013, uma solicitação de Manifestação de Interesse por meio de envio de cartas às Prefeituras Municipais integrantes da bacia, para que as mesmas se candidatassem à elaboração dos respectivos PMSB. Atendendo à solicitação da DIREC, a Prefeitura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

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

Assim como se tem o CBHSF em âmbito Federal, em menor escala foram instituídos comitês de bacias hidrográfica dos rios de domínio do Estado. Os comitês instituídos no âmbito estadual têm como área de atuação os limites das



Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), estas implementadas pela Deliberação Normativa CERH-MG Nº 06, de 04 de outubro de 2002, sendo um comitê para cada UPGRH (Figura 3.3).



**Figura 3.3 – UPGRHs de Minas Gerais**

Fonte: IGAM (2014)

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

- SF1: Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco até a Confluência com o Rio Pará
- SF2: Bacia Hidrográfica do Rio Pará
- SF3: Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba
- SF4: Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias
- SF5: Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
- SF6: Bacias Hidrográfica dos Rios Jequitá e Pacuí
- SF7: Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Paracatu

- SF8: Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia
- SF9: Bacias Hidrográfica dos Rios Pandeiros e Calindó
- SF10: Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Verde Grande.

O município de Pompéu, objeto deste PMSB, pertence a três UPGRHs distintas: SF2 – Bacia Hidrográfica do Rio Pará, SF3 - Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba e SF4 - Bacia do entorno da represa de Três Marias.

#### a) O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Em 2004, o Decreto Estadual Nº 39.913 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Pará (CBHSF2), atualmente composto por 40 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

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

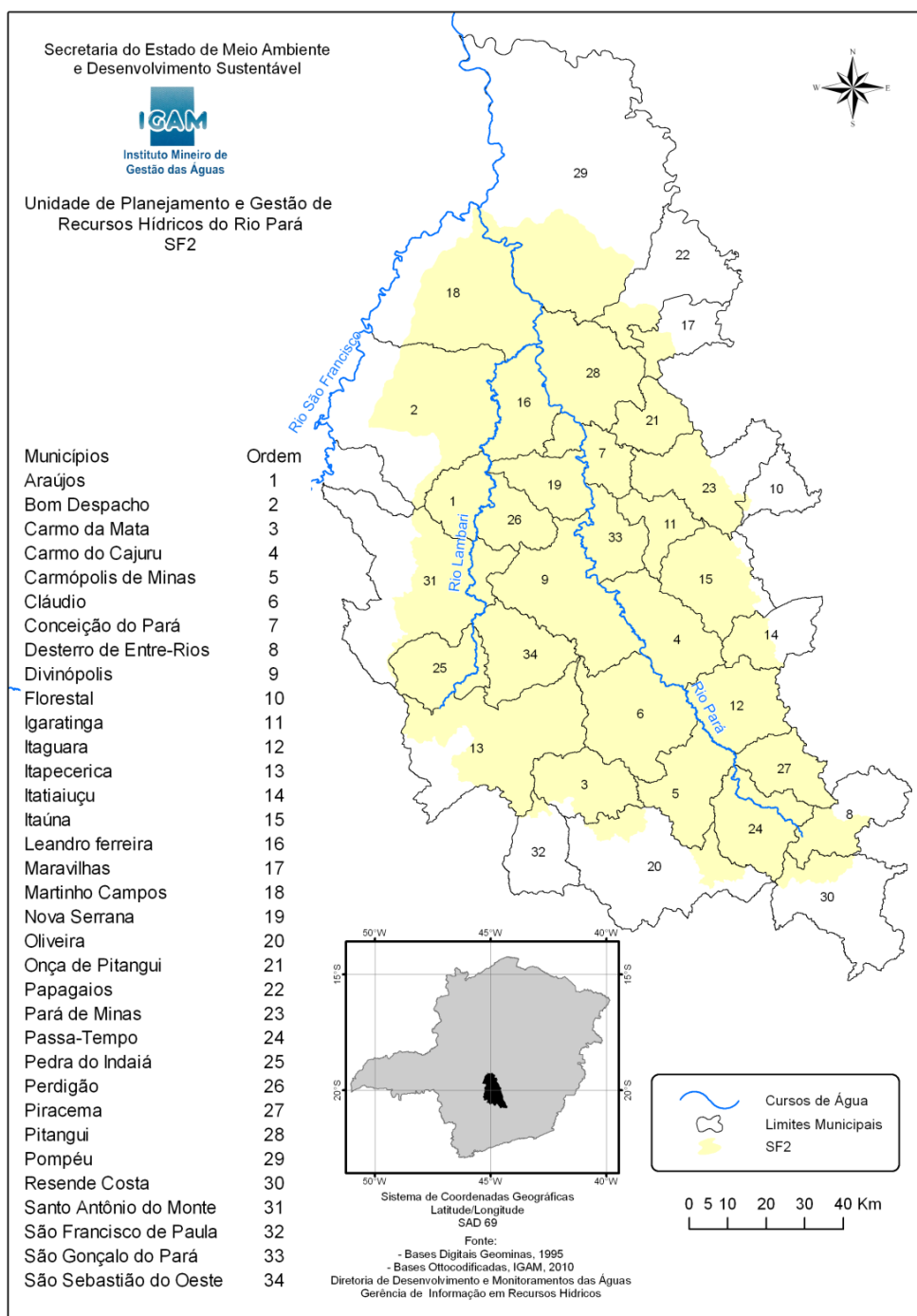
Os municípios participantes do CBHSF2 são: Araújos, **Bom Despacho**, Carmo da Mata, Carmo do Cajuru, Carmópolis de Minas, Cláudio, Conceição do Pará, Desterro de Entre Rios, Divinópolis, Florestal, Igaratinga, Itaguara, Itapeçerica, Itatiaiuçú, Itaúna, Leandro Ferreira, Maravilhas, Martinho Campos,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

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

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

- Projeto “Água é vida”: Diagnóstico ambiental para composição de Banco de Dados;
- Projeto GEF São Francisco: Parceria para a melhoria da Qualidade das Águas do Ribeirão São Pedro;
- Projeto de Revitalização do Rio São Francisco: Plano de gestão e revitalização da Sub-bacia do Alto Rio Lambari;
- Cadastramento de usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará;
- Projeto “Água para todos”: Gestão integrada dos municípios para manter disponível água para abastecimento na sub-bacia do Ribeirão Boa Vista;
- Projeto “Reviver do Alto Rio Lambari”: Plano de Gestão, Ação de Recuperação Ambiental e Revitalização da Sub-bacia do Alto Rio Lambari; entre outros.

Essa bacia está localizada na região Central e em parte da região Oeste do Estado de Minas Gerais e sua população é de aproximadamente 920.000 habitantes. Ocupa uma área de 12.300 km<sup>2</sup>, equivalente a 1,93% da área total da Bacia do São Francisco (Figura 3.4). O Rio Pará, principal da bacia, é afluente do alto curso do Rio São Francisco e possui uma extensão de 365 quilômetros.



**Figura 3.4 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF2**

Fonte: IGAM (2010)

## b) O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba

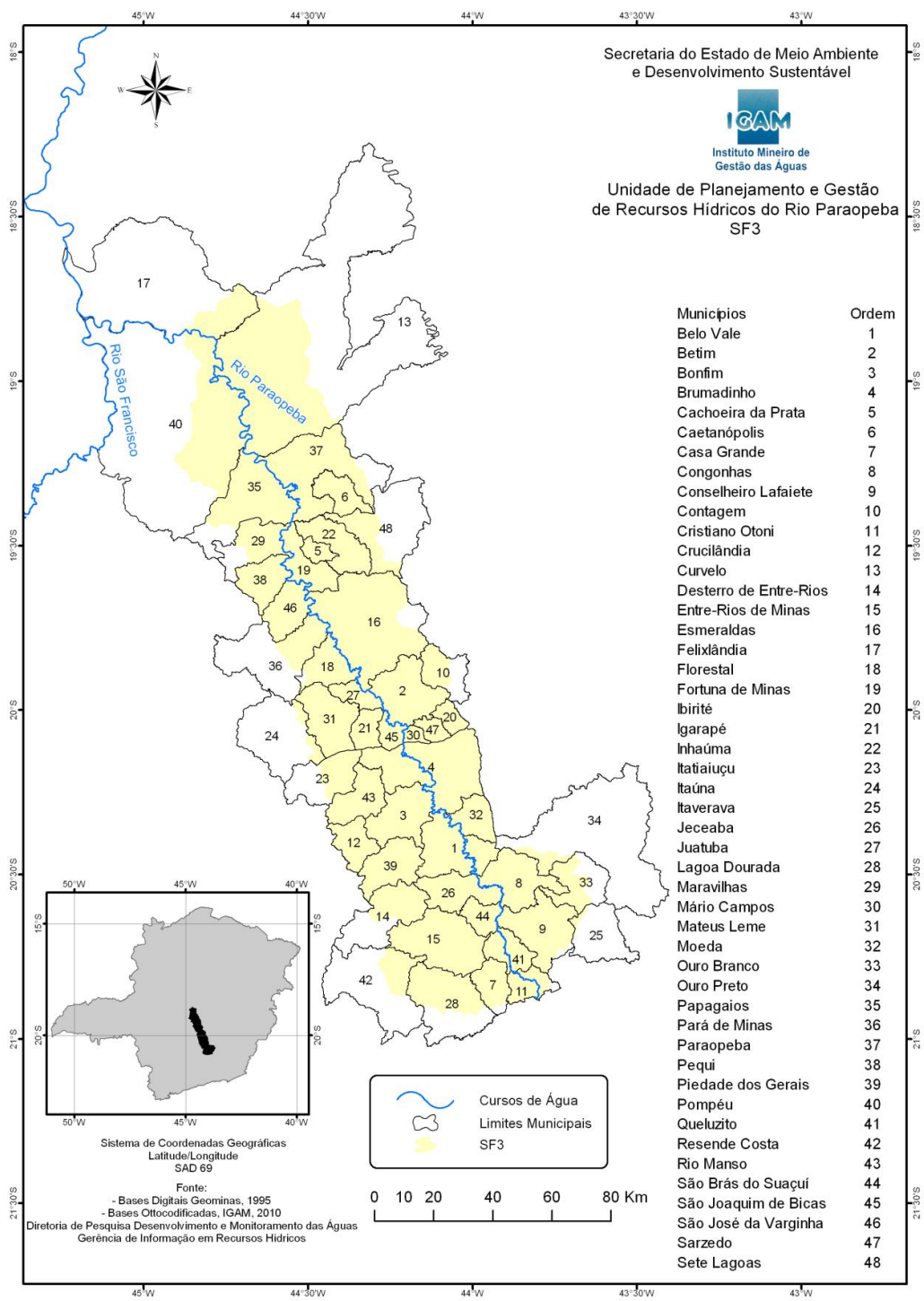
Em 1999, o Decreto Estadual Nº 40.398 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba (CBH Paraopeba), tendo como bacia de atuação a área da bacia hidrográfica do Rio de mesmo nome. Atualmente o CBHSF3 é composto por 36 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

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

Os municípios participantes do CBHSF3 são: Belo Vale, Betim, Bonfim, Brumadinho, Cachoeira da Prata, Caetanópolis, Casa Grande, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Contagem, Cristiano Ottoni, Crucilândia, Curvelo, Desterro de Entre Rios, Entre Rios de Minas, Esmeraldas, Felixlândia, Florestal, Fortuna de Minas, Ibirité, Igarapé, Inhaúma, Itatiaiuçu, Itaúna, Itaverava, Jeceaba, Juatuba, Lagoa Dourada, Maravilhas, Mario Campos, Mateus Leme, Moeda, Ouro Branco, Ouro Preto, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pequi, Piedade dos Gerais, Pompéu, Queluzito, Resende Costa, Rio Manso, São Brás do Suaçuí, São Joaquim de Bicas, São José da Varginha, Sarzedo, Sete Lagoas.

A bacia de atuação desse comitê está localizada na região Sudeste do estado de Minas Gerais e possui uma área de drenagem de 13.643 km<sup>2</sup>, correspondente a 2,14% da bacia do rio São Francisco (Figura 3.5). Aproximadamente 1,4 milhões de pessoas vivem nessa bacia.

O Rio Paraopeba tem suas nascentes no município de Cristiano Ottoni e tem como principais afluentes os rios Águas Claras, Macaúbas, Betim, Camapuã e Manso. Este rio também é um dos principais tributários do Rio São Francisco, percorrendo aproximadamente 510 km até a sua foz na represa de Três Marias, no município de Felixlândia.



**Figura 3.5 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF3**

Fonte: IGAM (2010)

### c) O Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias

Em 2004, o Decreto Estadual Nº 43.798 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (CBHSF4), atualmente composto por 24 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

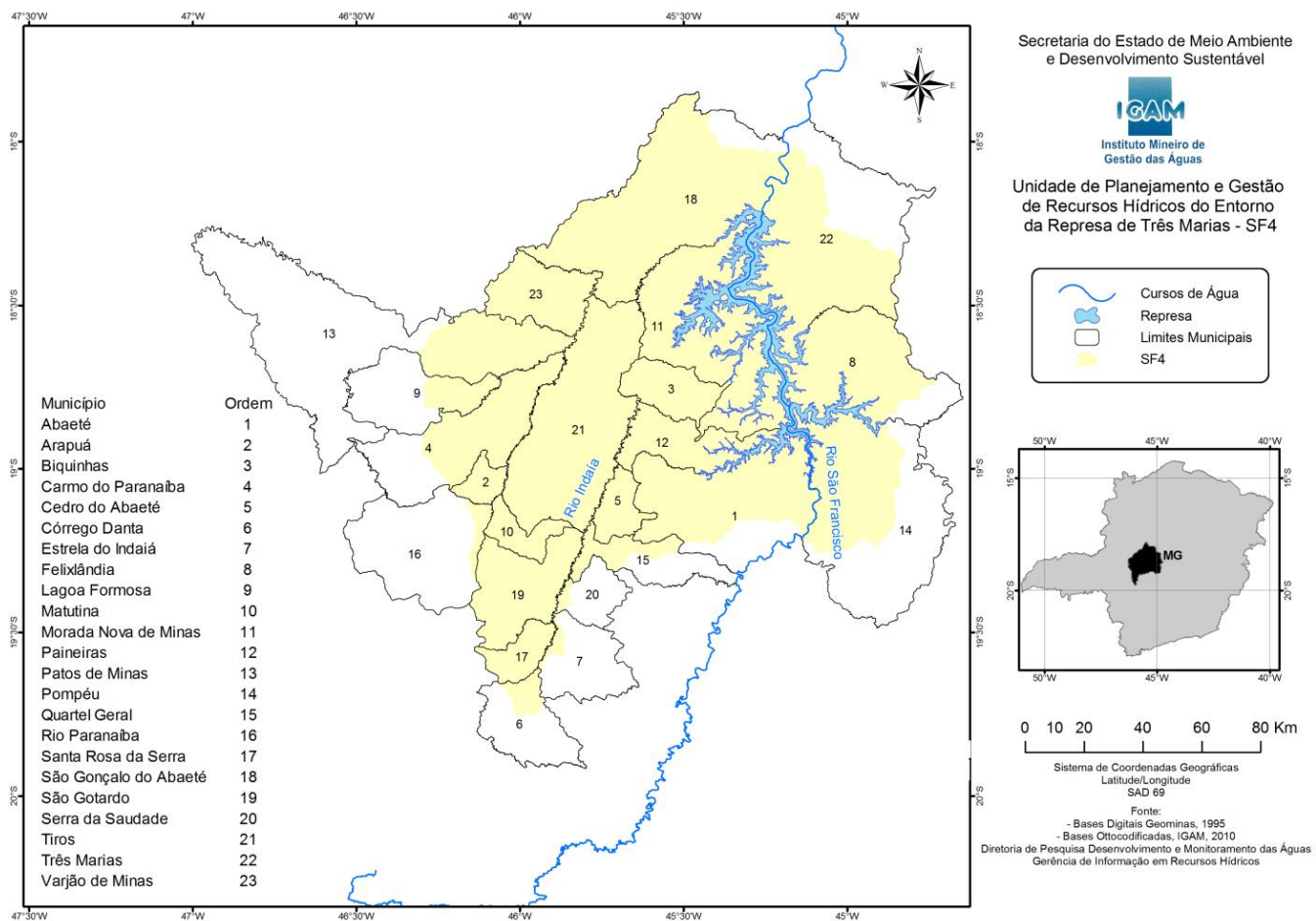
De acordo com o referido Decreto, o CBH Alto São Francisco tem como finalidade *“promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado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

Os municípios participantes do CBHSF4 são: **Abaeté**, Arapuá, Biquinhas, Carmo do Paranaíba, Cedro do Abaeté, Córrego Danta, Estrela do Indaiá, Felixlândia, Lagoa Formosa, Matutina, Morada Nova de Minas, Paineiras, Patos de Minas, **Pompéu**, Quartel Geral, Rio Paranaíba, Serra da Saudade, Santa Rosa da Serra, São Gotardo, São Gonçalo do Abaeté, Tiros, Três Marias, Varjão de Minas.

A Deliberação Normativa Nº 007, de 05 de novembro de 2009, do CBHSF4, estabelece o Regimento Interno do Comitê e a sua função como órgão colegiado, deliberativo, normativo e consultivo, com atuação na área territorial compreendida pela Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (SF4). O CBHSF4 possui as seguintes Câmaras Técnicas: Câmaras Técnicas de Planejamento (CTPLAN), de Outorga e Cobrança (CTOC) e Institucional Legal (CTIL).

Essa bacia está localizada na região Central do Estado de Minas Gerais e sua população é de aproximadamente 360.000 habitantes. Ocupa uma área de 18.710km<sup>2</sup>, equivalente a 2,93% da área total da Bacia do São Francisco (Figura 3.6). Seus principais cursos d'água são: Ribeirão Canabrava, Ribeirão Marmelada, Ribeirão da Extrema, Rio indaiá, Rio Borrachudo, Ribeirão do Boi, Rio Abaeté, Córrego Santo Antônio, Ribeirão São Bento e Rio Arreado.





**Figura 3.6 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF4**

Fonte: IGAM (2014)



### **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.

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

Conforme mencionado, a partir da Deliberação Nº. 017/2013 e de decisão do CBHSF, 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 Bom Despacho,

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

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

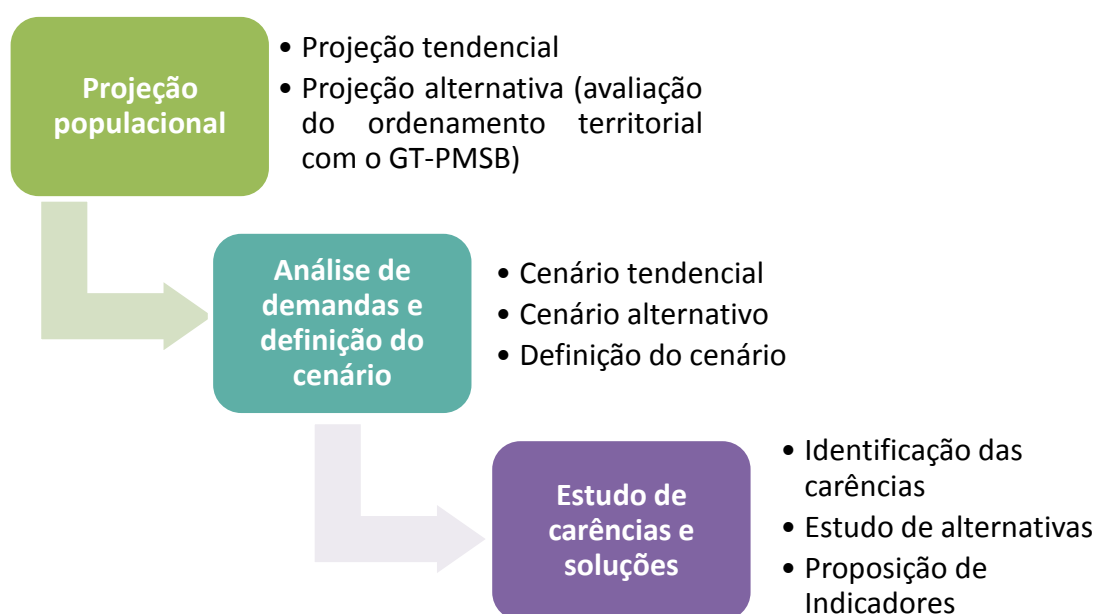
De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório Nº 017/2014, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

- A área de abrangência do Plano englobando todo o território municipal, contemplando sede, distritos e localidades, incluindo as áreas rurais;
- O PMSB de Pompéu como instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Pompéu compatível e integrado com todas as políticas e planos do município e com as diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia Hidrográfica do Rio São Francisco;
- O PMSB prevendo o planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento;
- O PMSB de Pompéu como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Pompéu 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 Pompéu;
- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural);
- O processo de elaboração do PMSB de Pompéu realizado dentro de um perfil democrático e participativo, visando à incorporação das necessidades da sociedade e o alcance da função social dos serviços prestados;
- Ampla divulgação do Diagnóstico, inclusive com a realização de Conferências Públicas;
- Criação de espaços, canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano, com linguagem acessível a todos.

## 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 Pompéu guiou-se pela: (i) projeção de cenários alternativos de crescimento populacional; (ii) projeção de demandas dos serviços de *abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais*; (iii) definição do cenário a ser adotado; (iv) análise das carências identificadas no Diagnóstico; (iv) definição dos objetivos e metas a serem alcançados pelo PMSB; e (v) proposição de alternativas para universalização e aprimoramento dos serviços em questão. Dessa forma, a metodologia adotada foi ilustrada no diagrama da Figura 6.1.



**Figura 6.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico, no âmbito do PMSB de Pompéu**

Fonte: COBRAPE (2014)

As carências e diretrizes propostas para a universalização dos serviços de saneamento estão embasadas nos levantamentos realizados na fase de Diagnóstico e na análise de cenários alternativos, considerando-se um horizonte de

planejamento de 20 anos. As projeções de crescimento populacional referem-se a um cenário tendencial e a um cenário alternativo, sendo o primeiro embasado na linha de crescimento apontada pela FJP, atualizada com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e adaptada ao horizonte de planejamento do PMSB. O segundo cenário, ou cenário alternativo, utiliza-se da primeira projeção e se aprofunda nas particularidades do território, 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.

## 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 Pompéu 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 o alcance dos objetivos, diretrizes e metas a que se propõe. Nesse 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 presente 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, são considerados aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação dos serviços, formas de financiamento, controle social, dentre outros.

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

A realização de um prognóstico e a consequente proposição de alternativas para suprir carências, lacunas e deficiências de cunho sanitário – tanto atuais quanto futuras – insere-se nesse contexto, devendo a projeção de cenários futuros se pautar nos planos, programas, projetos e empreendimentos de diversas ordens previstos para implantação no horizonte de planejamento do PMSB. A partir dessa análise integrada, foi procedido um estudo de ordenamento territorial, buscando-se identificar áreas/vetores de expansão da ocupação, bem como 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 Pompéu, orientou-se nas considerações anteriores, conforme se discute no item a seguir.

## 7.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE POMPÉU

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

De acordo com as informações obtidas durante os trabalhos de campo e nas reuniões realizadas com o grupo de trabalho, nomeado para apoiar a execução do presente PMSB, diversos empreendimentos de médio e grande porte em etapa de implantação ou de projeto foram identificados. Alguns deles, individualmente, com potencial de causar impacto sobre o crescimento da população do município.

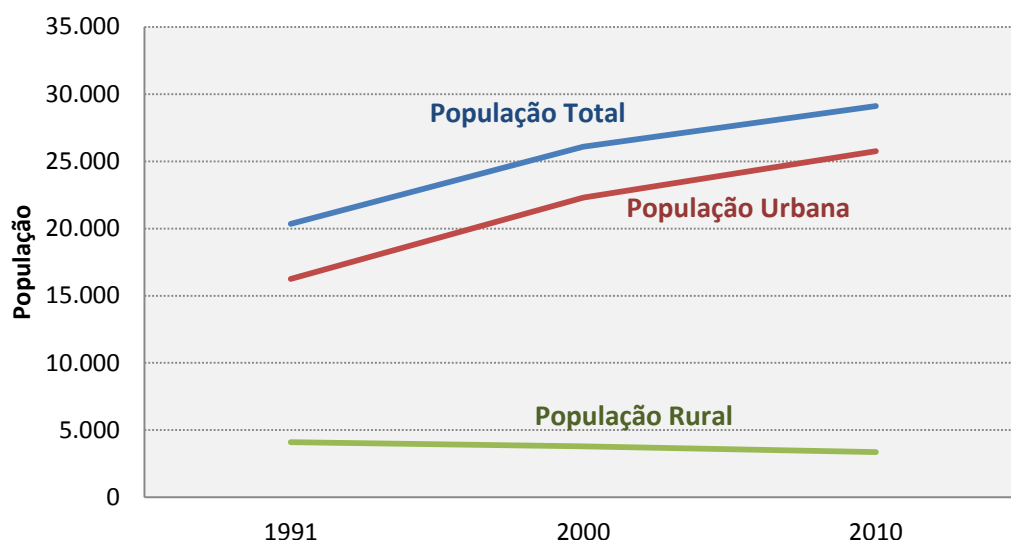
Neste sentido, destaca-se a importância do município possuir seu Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, entre outros instrumentos legais atualizados com foco no ordenamento territorial. Esta condição cria uma perspectiva positiva para o crescimento do município, uma vez que estabelece as zonas mais apropriadas para a expansão urbana.

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

Conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB, por não possuir um vínculo com a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), o município de Pompéu não é diretamente impactado por sua expansão. Apesar de possuir três rodovias estaduais passando pela Sede do município, apenas uma delas atualmente é asfaltada, o que limita a circulação de pessoas e mercadorias, condição importante para a dinamização da economia local.

Com características predominantemente urbanas, a economia do município está pautada nas atividades de serviços, representando 66% do PIB municipal, seguida pela agropecuária com 20% e pelas atividades industriais com 9% (IBGE, 2011).

Conforme análise realizada no Diagnóstico deste PMSB, entre 1991 e 2000, a taxa média de crescimento anual registrada em Pompéu foi de 2,80%. Já para o período entre 2000 e 2010 o percentual de crescimento reduziu para 1,10%. Destaca-se neste período, a população residente em áreas rurais que vem apresentando valores significativamente menores a cada contagem populacional. A Figura 7.1 apresenta a linha de crescimento das populações urbanas e rurais registradas nos Censos Demográficos do IBGE.



**Figura 7.1 - Dinâmica populacional de Pompéu – 1991 a 2010**

Fonte: IBGE (2010)

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

- Implantação da Usina Hidrelétrica de Pompéu, com capacidade para gerar 209,1 MW;
- PCH Andorinhas, situada no Rio Paraopeba, com capacidade para gerar 10,1MV;

- Implantação da Escola Técnica com capacidade para 1.200 alunos, através do Programa do Governo Federal Brasil Profissionalizado;
- Usina de Biodiesel da empresa El Shadday Brasil Biodiesel, com capacidade para produzir 33 milhões de litros ao ano;
- Asfaltamento da rodovia MG-060, trechos Papagaios-Pompéu e Pompéu-Abaeté; e,
- Asfaltamento da rodovia MG-164, trechos Felixlândia-Três Marias (Represa) e Três Marias-Pompéu.

A implantação da Hidroelétrica Pompéu está prevista no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal. No último balanço do Programa, que compreende as ações realizadas e planejadas durante o período entre 2011 e 2014, o estágio da Hidrelétrica é identificado como de ações preparatórias, tendo sido investidos até o momento R\$ 539 milhões. Para os próximos anos a previsão de gastos é da ordem de R\$ 441 milhões. Apesar dos investimentos identificados, ainda não existe a concessão para a exploração dos recursos hídricos para a geração de energia elétrica nesta localidade, dificultando a estimativa de prazos e demais informações que possam causar interferências no território.

A capacidade hidrelétrica da região atrai investimentos de diversos portes para a geração de energia elétrica. De acordo com o Diário Oficial da União de 25 de abril de 2011, a empresa Voltalia Energia do Brasil Ltda. apresentou o Projeto Básico para a implantação de uma Pequena Usina Hidrelétrica no rio Paraopeba, bacia do Rio São Francisco. Neste caso, também não há previsão de prazos para sua implantação e operação.

Por meio do programa Brasil Profissionalizado, criado para fortalecer as redes estaduais de educação profissional e tecnológica, em parceria com a Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), será implantado no município o centro de cursos profissionalizantes para atender a demanda e a vocação econômica da região. A Unimontes será a responsável pela sua implantação, com investimentos estimados em R\$ 7 milhões. Serão 5.580 m<sup>2</sup> de área a ser construída, com capacidade para atender 1.200 alunos. A previsão inicial era de que a escola estivesse construída até dezembro de 2014.

Outro empreendimento com potencial de fixar população no território de Pompéu é a Usina de Biodiesel da empresa El Shadday Brasil Biodiesel. Após dois anos de estudos, a empresa, que já atua na produção de biocombustíveis elaborado a partir de do processamento de oleaginosas e gordura animal, dará início à implantação de uma usina em Pompéu, mediante investimentos de R\$ 56 milhões. A previsão é de que sejam produzidos, na fase inicial, 33 milhões de litros por ano de biocombustível, com a geração de 170 empregos diretos e indiretos. Em um terreno de 40 hectares, às margens da rodovia MG-420 será construída a usina para produção de biodiesel B-100, óleo degomado, óleos refinados e outros subprodutos.

Entre outros movimentos que podem ser observados na economia local, como a aquisição de pivôs para irrigação e demais equipamentos agrícolas, o setor do agronegócio mostra indicadores de fortalecimento, o que pode resultar na manutenção das populações em área rural.

Por fim, a melhoria nas condições de circulação por rodovias estaduais atua na integração do município com seu território e forma novas rotas para o transporte de carga em âmbito regional. Neste sentido, existem projetos de asfaltamento nas rodovias MG-060 e MG-164, ambos inseridos no Programa Estrutural do Governo Estadual, Caminhos de Minas.

Segundo relatório de andamento do referido Programa, com data de 12 de junho de 2014, o trecho da MG-060 entre Pompéu e Papagaios é o mais adiantado, com autorização para a licitação das obras. O outro trecho desta rodovia, que liga o município de Pompéu a Abaeté, aguarda a licitação do projeto, para posterior contratação das obras. No total, serão asfaltados (84,3 km desta rodovia).

O trecho da MG-164 que vai de Felixlândia a Três Marias (Represa) está com a execução dos projetos em andamento, sendo necessária realizar a licitação para a realização das obras. O trecho entre Três Marias e Pompéu aguarda a licitação, tanto do projeto quanto das obras. Somando-se os dois trechos, serão asfaltados 63,8 km.

A soma dos empreendimentos identificados, além de outros de menor porte, como a implantação de uma fábrica de rações da empresa Itambé e empreendimentos imobiliários com foco no turismo, demonstram o grande potencial de crescimento do

município, em decorrência da dinamização da economia local. Este crescimento deve provocar interferência na tendência de crescimento populacional apresentada nos últimos anos. Como consequência, prevê-se o adensamento populacional nas áreas urbanas centrais e a expansão urbana em áreas contíguas aos bairros consolidados. Além disso, o fortalecimento da agropecuária pode garantir a manutenção das populações rurais.

É importante destacar que no caso de empreendimento com grande potencial de impacto, os estudos de impacto ambiental devem apresentar medidas mitigadoras e compensatórias para as interferências causadas durante os processos de implantação e operação. Desta forma, eventuais impactos considerados significativos sobre a dinâmica populacional do município deverão ser previstos pelo projeto, transferindo uma parcela da responsabilidade pela disponibilização de estruturas de saneamento para a empresa responsável pelo empreendimento. Contudo, cabe ao poder público local e à comunidade cobrar a elaboração destas medidas e acompanhar sua realização.

## 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 Pompéu para o horizonte de planejamento de 20 anos, a partir do desenho de cenários e ponderação das variáveis que interferem na prestação desses serviços.

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

O segundo cenário, ou cenário alternativo, utiliza-se da primeira projeção e se aprofunda nas particularidades do território de Pompéu, incorporando uma análise da dinâmica populacional vigente para o distrito 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 às diretrizes que devem orientar um processo de planejamento, como a projeção dos cenários de demandas dos serviços de

saneamento, por exemplo. Trata-se do mesmo modelo utilizado em projetos de engenharia e planos diretores convencionais, aplicando-se parâmetros e premissas sobre as ações de planejamento.

Neste sentido, é importante destacar que o escopo do PMSB extrapola questões de natureza técnica relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, são considerados os aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação do serviço, o relacionamento com o usuário, o controle operacional do sistema de abastecimento de água, o controle da qualidade da água, de efluentes, entre outros.

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

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

- Imediatas ou Emergenciais: até 2 anos – 2015 e 2016;

- de Curto Prazo: entre 2 e 4 anos – 2017 e 2018;
- de Médio Prazo: entre 5 e 8 anos – 2019 a 2022; e,
- de Longo Prazo: entre 9 e 20 anos – 2023 a 2034.

### 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 comparado às demais metodologias. Esta característica viabiliza sua aplicação em praticamente qualquer território.

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

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

A seguir são detalhadas algumas das metodologias apresentadas, escolhidas por sua relevância na elaboração da projeção demográfica adotadas como base para o presente trabalho, ou pela sua utilização no processo de adaptação de dados já existentes.

### a) Função Linear

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

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

Onde:

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

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

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

### b) Função Exponencial

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

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

Onde:

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

$P_i$  é a população observada no último levantamento censitário;

$r$  é a taxa de crescimento exponencial; e,

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

### c) Função Logística

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

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

Onde:

**LS** é a assíntota superior;

**LI** é a assíntota inferior;

**t** é o período da projeção; e,

**w** e **k** são parâmetros da curva.

### d) Tendência de Crescimento Demográfico AiBi

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

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

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

Onde:

$P_i$  é a população da área menor;

$P$  é a população da área maior; e.

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

### **e) Diferencial de Crescimento Urbano-Rural (ONU)**

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

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

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

Não conduz a resultados absurdos: a aplicação de um nível de DCUR para a projeção de um longo período não levará a resultados absurdos, pois o método se adapta às diversas intensidades de crescimento da população total, seja este induzido pela área urbana ou rural. Ou seja, quando o nível de urbanização é baixo, a população rural cresce em ritmo semelhante à população total; quando a urbanização se eleva muito, o crescimento da população urbana supera o da população total, e a população rural pode crescer em velocidade menor, ou até mesmo decrescer. A dinâmica das populações urbanas e rurais sempre acompanha

a tendência do total projetado, seja de crescimento rápido, estagnação, ou mesmo de perda de população;

É racional: considera que o processo de urbanização reflete as dinâmicas ocorridas tanto nas zonas rurais quanto urbanas. Assim, é razoável tomar as taxas de urbanização como parâmetro para refletir a distribuição do crescimento no território;

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

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

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

Onde:

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

**U** é a população urbana para o ano t;

**R** é a população rural para o ano t;

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

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

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

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

#### **f) Componentes Demográficas**

Entre os métodos mais difundidos e aplicados na elaboração de projeções demográficas está o das Componentes Demográficas. Devido à sua grande

complexidade e necessidade de dados confiáveis é comumente aplicado na projeção de grandes populações, sobre as quais se utilizam outras técnicas para definição de populações em frações do território, ou para distinguir a localização desta população entre áreas rurais e urbanas. O método das Componentes Demográficas tem origem na equação compensadora ou equação de equilíbrio populacional, cuja expressão analítica é descrita na Equação 7.

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

Onde:

**P(t+n)** é a população no ano t+n;

**P(t)** é a população no ano t;

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

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

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

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

**t** é o momento inicial da projeção; e,

**n** é o intervalo projetado.

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

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

Onde:

**P<sub>x+1</sub><sup>t+1</sup>** é a população a projetada para o período t+1;

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

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

$M_x^t$  é a representação do componente migratório.

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

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

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

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

Onde:

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

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

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

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

### 7.3.3 Projeção populacional tendencial

A projeção populacional Tendencial, como dito anteriormente, foi elaborada com base nos valores da projeção populacional publicada pelo Centro de Estatística e Informação da FJP, que abrange o período entre 2009 e 2020. Os cálculos da FJP foram elaborados a partir da adaptação do método sugerido por Pickard (1959),



denominado *Apportionment Method*, também conhecido como Método dos Coeficientes ou simplesmente AiBi. Como já citado, a técnica consiste em projetar a população baseando-se na contribuição de uma área pequena no crescimento absoluto da população esperada para uma área maior. Foram utilizados dados primários extraídos do IBGE, correspondentes ao Censo Demográfico de 2000 e à Contagem de População de 2007, ajustados segundo fatores de correção de subnumeração definidos pelo próprio IBGE.

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

- Primeiramente, foram identificadas as curvas de crescimento populacional para a população total do município, a partir das populações projetadas;
- Em seguida, foram extraídas as fórmulas correspondentes a estas curvas de crescimento, através das quais foram projetadas as populações para os anos posteriores aos projetados pela FJP, seguindo originalmente a mesma tendência de crescimento;
- Por fim, tendo extraído os anos correspondentes ao horizonte de planejamento deste PMSB (2015-2034), foram substituídos os valores de partida por dados atualizados do IBGE (2013), mantendo-se as taxas de crescimento anteriormente definidas.

Os resultados estão apresentados na

**Tabela 7.1** representam os valores atualizados de uma projeção oficial para a população total do município de Pompéu, 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 Pompéu**

Ano	População total	Ano	População total
2015	31199	2025	33317
2016	31436	2026	33521
2017	31664	2027	33729
2018	31884	2028	33941
2019	32098	2029	34159
2020	32305	2030	34384
2021	32511	2031	34617
2022	32713	2032	34860
2023	32914	2033	35113
2024	33115	2034	35379

Fonte: FJP (2009); IBGE (2013)

Para determinar os percentuais de população presente nas áreas rurais e urbanas, foi aplicado aos valores encontrados na Tabela 7.1 o método das Nações Unidas, já citado no item 7.3.2, que trata das metodologias de projeção populacional.

Primeiramente, realizou-se a análise dos valores registrados pelo Censo Demográfico do IBGE, anos 2000 e 2010. Desta análise foram extraídas as taxas de crescimento da população urbana e rural, com as quais se obtém a Diferença entre o Crescimento da População Urbana e Rural (DCUR), base para a aplicação desta metodologia. Na Tabela 7.2 está apresentado um resumo dos cálculos e resultados obtido com a aplicação de tal metodologia.

**Tabela 7.2 - Crescimento populacional entre os censos 2000 e 2010, taxas de crescimento e DCUR**

Ano do Censo	População			Percentual Urbano	Taxa de Crescimento Médio Anual			DCUR
	Total	Urbana	Rural		Total	Urbano	Rural	
<b>2000</b>	26.089	22.286	3.803	85,4 %	1,10 %	1,45 %	- 1,22 %	<b>0,027</b>
<b>2010</b>	29.105	25.740	3.365	88,4 %				

Fonte: IBGE (2000, 2010)

A partir da obtenção da DCUR do município de Pompéu, foi possível empregar a equação para projeção das populações rurais e urbanas, aplicada sobre os valores da população total projetada pela Fundação João Pinheiro e atualizada com dados do IBGE. A operação foi executada ano a ano, até 2034; e os resultados finais da Projeção Populacional Tendencial, incluindo a separação entre populações urbanas e rurais, estão apresentados na Tabela 7.3.

**Tabela 7.3 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais no município de Pompéu**

Ano	População Urbana	Porcentagem	População Rural	Porcentagem	População Total
2015	27.759	89,0%	3.440	11,0%	31.199
2016	28.052	89,2%	3.385	10,8%	31.436
2017	28.336	89,5%	3.329	10,5%	31.664
2018	28.612	89,7%	3.272	10,3%	31.884
2019	28.882	90,0%	3.216	10,0%	32.098
2020	29.146	90,2%	3.159	9,8%	32.305
2021	29.407	90,5%	3.103	9,5%	32.511
2022	29.665	90,7%	3.048	9,3%	32.713
2023	29.921	90,9%	2.993	9,1%	32.914
2024	30.176	91,1%	2.939	8,9%	33.115
2025	30.432	91,3%	2.885	8,7%	33.317
2026	30.689	91,6%	2.832	8,4%	33.521
2027	30.948	91,8%	2.781	8,2%	33.729
2028	31.211	92,0%	2.730	8,0%	33.941
2029	31.478	92,2%	2.681	7,8%	34.159
2030	31.751	92,3%	2.633	7,7%	34.384
2031	32.032	92,5%	2.586	7,5%	34.617
2032	32.320	92,7%	2.540	7,3%	34.860
2033	32.618	92,9%	2.496	7,1%	35.113
2034	32.926	93,1%	2.453	6,9%	35.379

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 7.4 está apresentado o Cenário Tendencial de crescimento da população, subdividido entre os bairros e as principais localidades de Pompéu, para todo horizonte de planejamento do PMSB (2015-2034). A título de comparação, também é apresentada a projeção calculada para 2014, ano em que este documento foi elaborado.

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

**Tabela 7.4 - Cenário Tendencial – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Pompéu (2015-2034)**

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Áreas Urbanas</b>																					
Centro	2325	2350	2375	2399	2422	2445	2467	2489	2511	2533	2555	2576	2598	2620	2642	2665	2688	2712	2736	2761	2787
Aritana	1115	1127	1139	1150	1162	1173	1183	1194	1204	1215	1225	1235	1246	1256	1267	1278	1289	1300	1312	1324	1337
Belvedere	835	844	853	862	870	879	887	895	902	910	918	926	934	941	949	958	966	974	983	992	1002
Boa Vista	404	409	413	417	421	425	429	433	437	441	444	448	452	456	460	463	468	472	476	480	485
Conceição	1354	1369	1383	1397	1411	1424	1437	1450	1463	1475	1488	1500	1513	1526	1539	1552	1565	1579	1593	1608	1623
Cristo	2021	2043	2064	2085	2105	2125	2145	2164	2183	2202	2220	2239	2258	2277	2297	2316	2336	2357	2378	2400	2423
Cruz das Almas	1905	1926	1946	1966	1985	2004	2022	2040	2058	2076	2094	2112	2129	2147	2166	2184	2203	2223	2243	2263	2285
Distrito Industrial	1482	1498	1514	1529	1544	1559	1573	1587	1601	1615	1628	1642	1656	1670	1684	1699	1713	1729	1744	1760	1777
Dona Joaquina	164	166	168	170	171	173	174	176	177	179	181	182	184	185	187	188	190	192	193	195	197
Ilha	687	695	702	709	716	723	729	736	742	749	755	761	768	774	781	788	794	801	809	816	824
Morro Doce	390	395	399	403	407	411	414	418	422	425	429	433	436	440	444	448	451	455	460	464	468
N. S. Aparecida	308	312	315	318	321	324	327	330	333	336	339	342	345	347	350	353	356	360	363	366	370
N. S. Lourdes	1453	1469	1484	1499	1514	1528	1542	1556	1570	1583	1597	1610	1624	1638	1651	1666	1680	1695	1710	1726	1742

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
N. S. Piedade	1225	1238	1251	1264	1276	1288	1300	1312	1323	1334	1346	1357	1369	1380	1392	1404	1416	1429	1441	1455	1468
Paraiso	267	270	272	275	278	281	283	286	288	291	293	296	298	301	303	306	308	311	314	317	320
Parque Cidade Jardim	218	220	222	225	227	229	231	233	235	237	239	241	243	245	247	249	252	254	256	259	261
San Marino	575	581	587	593	599	605	610	616	621	627	632	637	643	648	654	659	665	671	677	683	689
Santa Cruz	236	238	241	243	246	248	250	252	255	257	259	261	263	266	268	270	273	275	277	280	283
Santo Antônio	700	707	715	722	729	736	743	749	756	763	769	776	782	789	795	802	809	816	824	831	839
São Francisco	69	70	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81	82	82	83
São José	823	831	840	849	857	865	873	881	889	896	904	912	919	927	935	943	951	959	968	977	986
Silva Campos	576	582	588	594	600	606	611	617	622	628	633	638	644	649	655	660	666	672	678	684	691
Trevo	2397	2423	2449	2474	2498	2521	2544	2567	2590	2612	2634	2657	2679	2702	2725	2748	2772	2796	2821	2847	2874
Várzea das Flores	1216	1229	1242	1255	1267	1279	1291	1302	1314	1325	1336	1348	1359	1371	1382	1394	1406	1419	1431	1445	1458
Várzea do Galinheiro	962	973	983	993	1003	1012	1021	1031	1040	1049	1057	1066	1075	1084	1094	1103	1113	1122	1133	1143	1154
Vitória	705	713	720	728	735	742	748	755	762	768	775	781	788	795	801	808	815	823	830	838	846
Volta do Brejo	2918	2950	2981	3011	3040	3069	3097	3125	3152	3179	3206	3234	3261	3288	3316	3345	3374	3404	3434	3466	3499



Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Demais Áreas Urbanas	130	132	133	134	136	137	138	139	141	142	143	144	145	147	148	149	150	152	153	155	156
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>27460</b>	<b>27759</b>	<b>28052</b>	<b>28336</b>	<b>28612</b>	<b>28882</b>	<b>29146</b>	<b>29407</b>	<b>29665</b>	<b>29921</b>	<b>30176</b>	<b>30432</b>	<b>30689</b>	<b>30948</b>	<b>31211</b>	<b>31478</b>	<b>31751</b>	<b>32032</b>	<b>32320</b>	<b>32618</b>	<b>32926</b>
<b>Áreas Rurais</b>																					
Assentamento 26 de outubro	532	523	515	506	498	489	481	472	464	455	447	439	431	423	415	408	401	393	386	380	373
Assentamento Paulista	241	237	233	229	226	222	218	214	210	206	203	199	195	192	188	185	182	178	175	172	169
Assentamento Queima-Fogo	292	287	283	278	273	269	264	259	255	250	245	241	237	232	228	224	220	216	212	208	205
Comunidade Quilombola	144	142	140	137	135	133	131	128	126	124	121	119	117	115	113	111	109	107	105	103	101
Reino dos Lagos	217	214	210	207	203	200	196	193	189	186	183	179	176	173	170	167	164	161	158	155	152
Recanto do Laranjo	200	197	194	191	188	184	181	178	175	172	169	165	162	159	157	154	151	148	146	143	141
Demais Áreas Rurais	1869	1839	1809	1779	1749	1719	1689	1659	1629	1600	1571	1542	1514	1487	1460	1433	1407	1382	1358	1334	1311
<b>Subtotal Rural</b>	<b>3495</b>	<b>3440</b>	<b>3385</b>	<b>3329</b>	<b>3272</b>	<b>3216</b>	<b>3159</b>	<b>3103</b>	<b>3048</b>	<b>2993</b>	<b>2939</b>	<b>2885</b>	<b>2832</b>	<b>2781</b>	<b>2730</b>	<b>2681</b>	<b>2633</b>	<b>2586</b>	<b>2540</b>	<b>2496</b>	<b>2453</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.3.4 Projeção populacional alternativa

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

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

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

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

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

- A implantação da Usina Hidrelétrica de Pompéu, com capacidade para gerar 209,1 MW. Projeto em fase preparatória, sem previsão de prazo para a implantação;

- Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Andorinhas, situada no Rio Paraopeba, com capacidade para gerar 10,1MV. Projeto em fase preparatória, sem previsão de prazo para a implantação;
- Implantação da Escola Técnica com capacidade para 1.200 alunos, através do Programa do Governo Federal Brasil Profissionalizado;
- Usina de Biodiesel da empresa El Shadday Brasil Biodiesel, com capacidade para produzir, inicialmente, 33 milhões de litros ao ano;
- Asfaltamento da rodovia MG-060, trechos Papagaios-Pompéu e Pompéu-Abaeté; e,
- Asfaltamento da rodovia MG-164, trechos Felixlândia-Três Marias (Represa) e Três Marias-Pompéu.

Na Figura 7.2 está apresentada uma análise do território de Pompéu com foco nas dinâmicas populacionais e no uso e ocupação do solo, a partir da qual foi elaborado o cenário alternativo. Os vetores de crescimento identificados no mapa representam os potenciais eixos de expansão urbana e não estão obrigatoriamente vinculados ao crescimento incremental de população com relação à projeção tendencial.



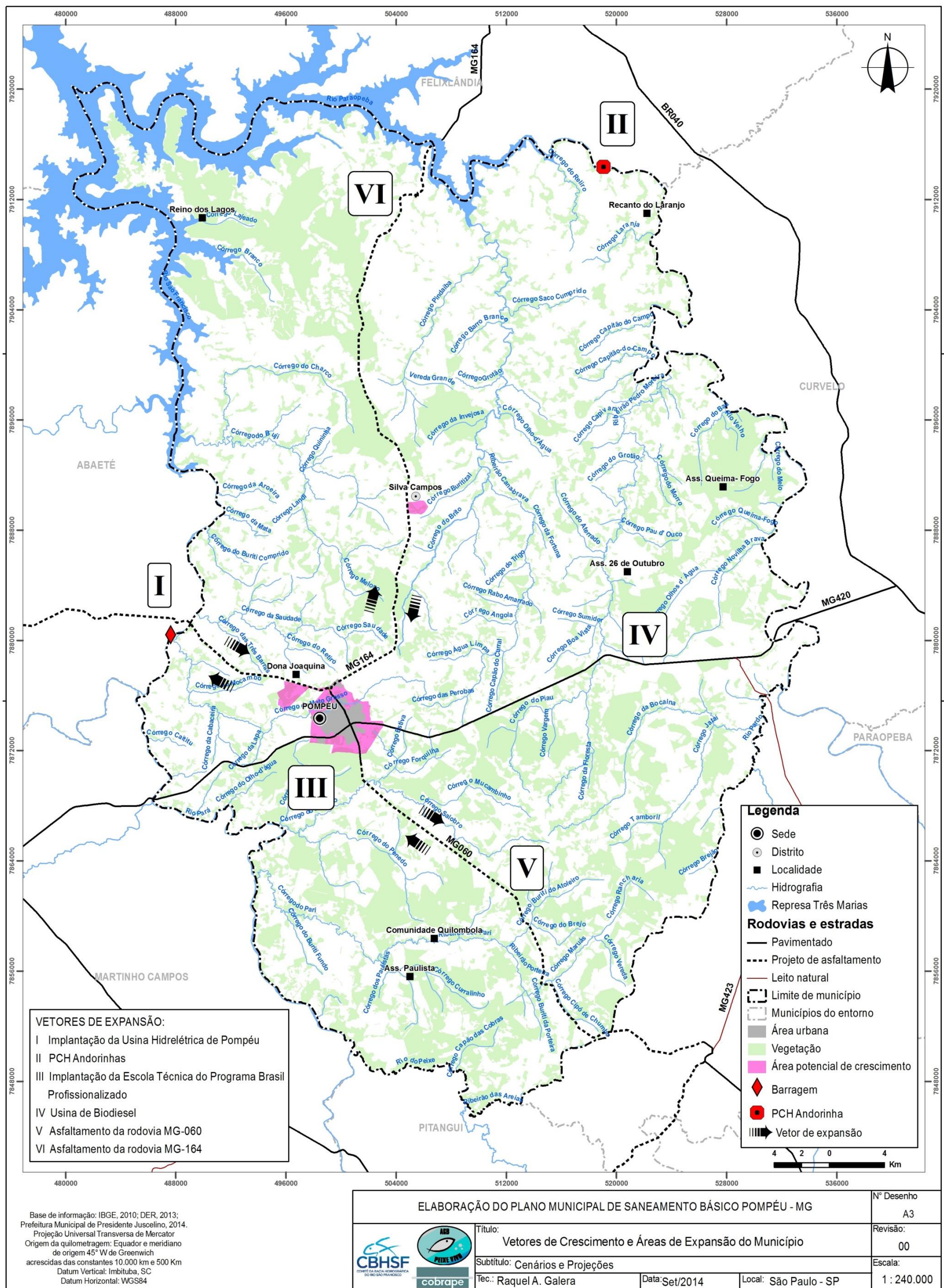


Figura 7.2 - Mapada de análise territorial

Fonte: COBRAPE (2014)

Na Tabela 7.5 está apresentado o resultado dos trabalhos de análise do território elaborados a partir da projeção populacional tendencial. São apresentados os valores que servem de base para a determinação das demandas de saneamento correspondentes ao cenário alternativo. O crescimento populacional ano a ano é apresentado separadamente por bairros e principais localidades.



**Tabela 7.5 - Cenário Alternativo – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Pompéu (2015-2034)**

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Áreas Urbanas</b>																					
Centro	2325	2351	2377	2404	2431	2459	2487	2515	2543	2572	2601	2631	2661	2692	2723	2754	2786	2818	2850	2883	2916
Aritana	1115	1127	1140	1153	1166	1179	1193	1206	1220	1233	1247	1262	1276	1291	1306	1321	1336	1351	1367	1383	1398
Belvedere	835	845	854	864	874	884	894	904	914	924	935	945	956	967	978	990	1001	1013	1024	1036	1048
Boa Vista	404	409	414	418	423	428	433	437	442	447	452	458	463	468	474	479	485	490	496	501	507
Conceição	1354	1369	1385	1400	1416	1432	1448	1465	1481	1498	1515	1532	1550	1568	1586	1604	1622	1641	1660	1679	1698
Cristo	2021	2043	2066	2090	2113	2137	2161	2186	2211	2236	2261	2287	2313	2340	2367	2394	2421	2449	2477	2506	2535
Cruz das Almas	1905	1932	1959	1986	2014	2042	2071	2100	2129	2159	2189	2222	2255	2289	2324	2359	2394	2430	2467	2504	2542
Distrito Industrial	1482	1499	1515	1533	1550	1567	1585	1603	1621	1640	1658	1677	1696	1716	1736	1756	1776	1796	1817	1838	1859
Dona Joaquina	164	167	169	172	175	178	180	183	186	189	192	196	200	203	207	211	215	220	224	228	233
Ilha	687	695	703	711	719	727	735	743	752	760	769	778	787	796	805	814	823	833	842	852	862
Morro Doce	390	395	399	404	408	413	418	422	427	432	437	442	447	452	457	463	468	473	479	484	490
N. S. Aparecida	308	312	315	319	322	326	330	334	337	341	345	349	353	357	361	365	369	374	378	382	387
N. S. Lourdes	1453	1469	1486	1503	1520	1537	1554	1572	1590	1608	1626	1645	1663	1683	1702	1721	1741	1761	1782	1802	1823

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
N. S. Piedade	1225	1239	1253	1267	1281	1295	1310	1325	1340	1355	1370	1386	1402	1418	1434	1451	1468	1485	1502	1519	1536
Paraiso	267	272	277	283	289	294	300	306	312	319	325	331	338	344	351	358	365	372	379	386	394
Parque Cidade Jardim	218	220	223	225	228	230	233	235	238	241	244	246	249	252	255	258	261	264	267	270	273
San Marino	575	583	591	599	608	616	625	634	643	652	661	671	681	691	701	712	723	733	745	756	767
Santa Cruz	236	238	241	244	247	249	252	255	258	261	264	267	270	273	276	279	283	286	289	292	296
Santo Antônio	700	708	716	724	732	740	749	757	766	774	783	792	801	810	820	829	839	848	858	868	878
São Francisco	69	70	71	72	73	73	74	75	76	77	78	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
São José	823	832	841	851	860	870	880	890	900	910	920	931	942	952	963	974	986	997	1008	1020	1032
Silva Campos	576	584	592	601	609	617	626	635	644	653	662	672	682	692	703	713	724	735	746	757	769
Trevo	2397	2424	2452	2479	2507	2536	2564	2593	2623	2652	2682	2713	2744	2776	2808	2840	2873	2906	2939	2973	3007
Várzea das Flores	1216	1230	1244	1258	1272	1286	1301	1316	1331	1346	1361	1376	1392	1408	1424	1441	1457	1474	1491	1508	1526
Várzea do Galinheiro	962	973	984	995	1007	1018	1029	1041	1053	1065	1077	1089	1102	1114	1127	1140	1153	1166	1180	1193	1207
Vitória	705	713	721	729	738	746	754	763	771	780	789	798	807	817	826	835	845	855	865	875	885
Volta do Brejo	2918	2951	2984	3018	3052	3086	3121	3157	3192	3228	3265	3302	3340	3379	3418	3457	3497	3537	3577	3619	3660



Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Demais Áreas Urbanas	130	133	135	137	140	143	145	148	150	153	156	159	163	166	170	174	178	182	185	190	194
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>27460</b>	<b>27782</b>	<b>28108</b>	<b>28439</b>	<b>28773</b>	<b>29111</b>	<b>29453</b>	<b>29799</b>	<b>30149</b>	<b>30504</b>	<b>30863</b>	<b>31236</b>	<b>31613</b>	<b>31995</b>	<b>32382</b>	<b>32774</b>	<b>33171</b>	<b>33572</b>	<b>33978</b>	<b>34390</b>	<b>34806</b>
<b>Áreas Rurais</b>																					
Assentamento 26 de outubro	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532
Assentamento Paulista	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
Assentamento Queima-Fogo	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
Comunidade Quilombola	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Reino dos Lagos	217	218	220	221	222	224	225	226	228	229	230	232	233	235	236	238	239	241	242	244	245
Recanto do Laranjo	200	202	203	205	206	207	209	210	212	213	215	217	220	223	226	229	232	234	237	240	244
Demais Áreas Rurais	1869	1872	1876	1880	1884	1888	1892	1896	1900	1903	1907	1918	1928	1938	1948	1959	1969	1980	1990	2001	2012
<b>Subtotal Rural</b>	<b>3495</b>	<b>3502</b>	<b>3508</b>	<b>3515</b>	<b>3521</b>	<b>3528</b>	<b>3534</b>	<b>3541</b>	<b>3548</b>	<b>3555</b>	<b>3561</b>	<b>3576</b>	<b>3590</b>	<b>3605</b>	<b>3619</b>	<b>3634</b>	<b>3649</b>	<b>3664</b>	<b>3679</b>	<b>3694</b>	<b>3709</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

## 7.4 CENÁRIOS DE DEMANDA

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

### 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 ou previstos (Sede, bairro Dona Joaquina, distrito de Silva Campos, balneário de Reino dos Lagos, Condomínio Recanto do Laranjo, Assentamentos do INCRA - 26 de outubro, Queima Fogo e Paulista. Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas demais áreas rurais do município, geralmente, a instalação de redes de distribuição de água torna-se inviável e, assim, soluções individuais mostram-se mais apropriadas.

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

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

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

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

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Pompéu (Produto 2) o consumo *per capita* médio foi informado para o sistema gerenciado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) no município, para os anos de 2012, 2013 e 2014 é apresentado na Tabela 7.6. Dessa forma, para a região atendida pela Concessionária foi adotado o valor médio obtido para o sistema Sede.

**Tabela 7.6 – Consumo *per capita* médio do sistema de abastecimento de água da COPASA em Pompéu, para os anos 2012, 2013 e 2014**

Ano	Sistema COPASA (L/hab.dia)
2012	115,59
2013	114,59
2014 <sup>1</sup>	119,36
<b>Média</b>	<b>116,51</b>

1 – para o ano de 2014, foi considerado o período de janeiro a março

**Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012, 2013 e 2014**

Para as populações não atendidas pela COPASA, mas que utilizam água dos reservatórios coletivos gerenciados pelas Associações de Moradores, não foi possível calcular o consumo *per capita*, uma vez que na maioria dos sistemas as ligações não são hidrometradas e nos que possuem micromedição, Silva Campos e Recanto do Laranjo, tais dados não são armazenados pelos prestadores do serviço.

Dessa forma, foi estimado um valor médio, a partir de dados da literatura. Segundo Barros *et al.* (1995), em municípios de 25.000 a 100.000 habitantes, o consumo médio *per capita* para populações providas de ligações domiciliares, varia de 200 a 250 L/hab.dia (média = 225 L/hab.dia). Para von Sperling (2005) esse mesmo indicador pode variar de 110 a 180 L/hab.dia (média = 145 L/hab.dia). Já o Atlas das

Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), adotou o consumo *per capita* de 130 L/hab.dia para municípios com população urbana de 5.000 até 35.000 habitantes. A partir dessas referências e considerando o consumo exagerado de água, por não haver cobrança de acordo com o consumo, para as famílias ligadas aos reservatórios geridos pelas Associações de Moradores (bairro Dona Joaquina, Reino dos Lagos e Assentamentos do INCRA), optou-se por trabalhar neste Prognóstico com o consumo médio *per capita* de 150 L/hab.dia para a população dessas localidades e também para a população das demais áreas rurais.

### **b) Coeficientes do dia e hora de maior e menor consumo (k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub> e k<sub>3</sub>)**

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<sub>1</sub> = 1,2 (coeficiente do dia de maior consumo)
- k<sub>2</sub> = 1,5 (coeficiente da hora de maior consumo)
- k<sub>3</sub> = 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<sub>1</sub> = 1,2). Como o consumo *per capita* é dado em litros/habitante.dia, divide-se o total por 86.400 para achar a demanda máxima em litros/segundo. As demandas foram calculadas para o período compreendido entre 2015 e 2034 (período de projeto) por meio da Equação 11:

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

(Equação 11)

Onde:

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

**P** = população prevista para cada ano (total);

**k<sub>1</sub>** = 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 (2012), as perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem-se em perdas reais e perdas aparentes, sendo tal distribuição de fundamental importância para a definição e hierarquização das ações de combate às perdas e, também, para a construção de indicadores de desempenho.

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

As perdas não físicas ou perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) e por *by-pass* irregular no ramal predial (popularmente conhecido como “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, dentre outros. Nesse contexto, uma medida para reduzir as

perdas físicas seria a otimização das instalações existentes, aumentando a oferta dos serviços, sem a necessidade de expansão do sistema produtor.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Pompéu (Produto 2) a COPASA repassou para a equipe técnica da COBRAPE os valores médios das perdas, registrados em 2012 e 2013, para a Sede do município. Dessa forma, para a área de abrangência da Concessionária, foram adotados os valores médios obtidos para o sistema, apresentado na Tabela 7.7.

**Tabela 7.7 – Perda física média nos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Pompéu, para os anos 2012, 2013 e 2014**

Ano	Sistema COPASA (%)
2012	35,58
2013	31,65
2014 <sup>1</sup>	33,22
Média	33,48

1 – para o ano de 2014, foi considerado o período de janeiro a março

**Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012, 2013 e 2014**

Para os sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores (Dona Joaquina, Silva Campos, Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo e Assentamentos do INCRA), devido à ausência de macro e micromedição, adotou-se o valor de 40%, definido pelo Atlas das Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, para municípios com população urbana de 5.000 até 35.000 habitantes (ANA, 2010).

#### **e) Produção necessária**

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

#### f) Disponibilidade hídrica, capacidade de produção 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 Pompéu, apenas as captações superficial e subterrânea do sistema operado pela COPASA, são outorgadas. Os valores das vazões para os poços artesianos e a captação direta do Rio Pará estão apresentados na Tabela 7.8.

**Tabela 7.8 - Vazões outorgadas nas captações superficial e subterrânea no sistema operado pela COPASA em Pompéu**

Captação	Vazão outorgada (L/s)
Rio Pará	70,00
Poço C02	18,16
Poço C03	8,33
Poço C05	10,83
Poço C06	14,00
Poço C07	14,27

Fonte: IGAM (2014)

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

Para o sistema Sede, gerido pela COPASA, as capacidades instaladas correspondem a 52 L/s e 55L/s para a estação de tratamento de água (captação superficial do Rio Pará) e para o tanque de contato (captação subterrânea), respectivamente. Tendo em vista os dois tipos de captação e suas características distintas, dividiu-se o sistema Sede em dois subsistemas denominados Sede SUB I (para captação superficial do Rio Pará) e Sede SUB II (para captação superficial).



Nos subsistemas, avaliou-se, além da capacidade instalada, a capacidade de produção de cada um deles, visto que as capacidades de captação (captação superficial e vazão captada nos poços artesianos) podem diferir das capacidades instaladas (ETA ou tanque de contato). Dessa forma, de acordo com os certificados de outorga apresentados, a capacidade de produção de água (volume de água que pode ser captado pelo sistema) foi de 70 L/s para captação superficial e 65,6 L/s para as captações subterrâneas. Para o cálculo das demandas de cada subsistema, consideraram-se as informações da COPASA de que o SUB I é responsável pelo abastecimento de 78% e o SUB II 22% da população Sede.

As captações subterrâneas dos sistemas geridos pelas Associações de Moradores não são outorgadas e não existem valores de capacidade instalada, visto que, com exceção do SAA em Silva Campos, a água desses sistemas não passa por nenhum tipo de tratamento. Dessa forma, para fins de cálculo adotou-se como capacidade instalada a vazão das bombas dos poços artesianos em operação: Dona Joaquina (1,38 L/s), Silva Campos (6,66 L/s), Reino dos Lagos (3,7 L/s), Recanto do Laranjo (3,05 L/s). Nos Assentamentos do INCRA, os poços artesianos estão fora de operação e não foram informadas as vazões das captações.

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

Para avaliar se os sistemas de abastecimento de água atualmente instalados no município de Pompéu 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 saldo ou déficit de água produzida**

Para avaliar se as capacidades de produção dos sistemas de abastecimento de água no município de Pompéu são capazes de atender a demanda necessária, subtraiu-se a produção necessária da capacidade de produção e avaliou-se o déficit ou saldo de água produzida. Tais cálculos foram realizados somente para o sistema gerido pela COPASA, por apresentarem outorga e por possuírem ETA e tanque de contato.

### i) Avaliação do volume de reservação disponível e necessário

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico (Produto 2), em Pompéu existem 13 reservatórios operando, totalizando um volume de reservação disponível em 2.485 m<sup>3</sup>. Na Tabela 7.9 são apresentadas essas informações por localidade e prestador.

**Tabela 7.9 – Número e capacidade dos reservatórios de água tratada em operação em Pompéu**

Prestador responsável	Sistema	Nº de reservatórios	Capacidade total (m <sup>3</sup> )
<b>COPASA</b>	Sede	6	2.360
	Dona Joaquina	1	20
<b>Associações de Moradores</b>	Silva Campos	1	50
	Reino dos Lagos	3	25
	Recanto do Laranjo	2	30
	<b>Total Associação de Moradores</b>	<b>7</b>	<b>125</b>
<b>Total Pompéu</b>		<b>13</b>	<b>2485</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

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 7.10 estão sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico

**Tabela 7.10 – Principais valores adotados para realização do prognóstico dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Pompéu**

Localidade	Prestador	População total em 2014 (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas físicas no SAA (%)	Capacidade de Produção (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	
Sede SUB I	COPASA	20.842	116,51	33,48	70,00	55,00	-	
Sede SUB II		5.878	116,51	33,48	65,60	55,00	-	
<b>Sede Total</b>		26.720	116,51	33,48	135,60	135,60 <sup>2</sup>	2.360	
<b>Dona Joaquina</b>	Associação de Moradores	164	150,00	40,00	-	1,38	20	
<b>Silva Campos</b>		576	150,00	40,00	-	6,66	50	
<b>Reino dos Lagos</b>		217	150,00	40,00	-	3,70	25	
<b>Recanto do Laranjo</b>		200	150,00	40,00	-	3,05	30	
<b>Assentamento 26 outubro<sup>1</sup></b>		532	150,00	-	NI	NI	NI	
<b>Assentamento Queima Fogo<sup>1</sup></b>		292	150,00	-	NI	NI	-	
<b>Assentamento Paulista<sup>1</sup></b>		241	150,00	-	NI	NI	-	
<b>Demais áreas rurais</b>		Prefeitura Municipal	2.013	150,0	-	NI	-	-

1-Para os Assentamentos do INCRA, não foram informadas as vazões dos poços artesianos perfurados e a capacidade do reservatório no Assentamento 26 de outubro; 2-Para a capacidade de instalada no sistema operado pela COPASA, considerou-se a soma das capacidades instaladas da ETA e do tanque de contato.

**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 Pompéu há dois prestadores do serviço de abastecimento de água, que atendem regiões diferentes e distantes umas das outras, optou-se por avaliar separadamente o sistema sob responsabilidade da COPASA, daqueles sob responsabilidade das Associações de Moradores. Neste momento, não foram contabilizadas as populações residentes nas localidades rurais dispersas, pois os indicadores calculados são para sistemas de abastecimento de água coletivos e não individuais. As demandas para tais localidades serão tratadas separadamente, no item 7.6.1.3.

Além disso, para uma análise mais precisa, é preciso comparar a produção necessária e a capacidade instalada de cada um dos sistemas isoladamente. Tal avaliação será apresentada adiante no item 7.6.1.

Destaca-se ainda que para calcular o saldo ou déficit de água e de reservação ao longo dos anos, a capacidade de produção, 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 7.11 são contemplados os valores de demanda de água para a população de Pompéu ao final de cada período de planejamento do Plano, obtidos a partir do cálculo que relaciona a população projetada para o cenário tendencial com o consumo *per capita* e as porcentagens de perdas, considerando, ainda, o coeficiente do dia de maior consumo, como apresentado anteriormente. Além disso, são apresentadas as demandas por volume de reservação, também para cada ano do horizonte de planejamento deste PMSB (2015-2034).

Em relação à produção de água necessária, observa-se que as atuais capacidades instaladas tanto para os sistemas operados pela COPASA, quanto para os sistemas operados pelas 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.

Entretanto, em relação ao volume de reservação necessário, observa-se déficit já a partir de 2015 para os sistemas atendidos pelas Associações de Moradores. Para o sistema atendido pela COPASA, não se observa déficit no volume de reservação até o horizonte final do Plano.

**Tabela 7.11 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Pompéu projetada para o cenário tendencial – 2015-2034**

Ano	Região	População total atendida por SCAA	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 disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	Atendida pela COPASA	27.011	43,71	21,92	65,63	107,00	41,37	2.360	1.890	470
	Atendida pelas Associações	2.206	4,60	3,07	7,67	14,79	7,12	125	221	-96
	<b>Total</b>	<b>29.217</b>	<b>48,31</b>	<b>24,99</b>	<b>73,30</b>	<b>121,79</b>	<b>48,49</b>	<b>2485</b>	<b>2111</b>	<b>374</b>
2016	Atendida pela COPASA	27.296	44,17	22,15	66,32	107,00	40,68	2.360	1.910	450
	Atendida pelas Associações	2.191	4,56	3,04	7,61	14,79	7,18	125	219	-94
	<b>Total</b>	<b>29.487</b>	<b>48,73</b>	<b>25,19</b>	<b>73,93</b>	<b>121,79</b>	<b>47,86</b>	<b>2485</b>	<b>2129</b>	<b>356</b>
2017	Atendida pela COPASA	27.572	44,62	22,38	66,99	107,00	40,01	2.360	1.929	431
	Atendida pelas Associações	2.175	4,53	3,02	7,55	14,79	7,24	125	218	-93
	<b>Total</b>	<b>29.747</b>	<b>49,15</b>	<b>25,40</b>	<b>74,54</b>	<b>121,79</b>	<b>47,25</b>	<b>2485</b>	<b>2147</b>	<b>338</b>
2018	Atendida pela COPASA	27.841	45,05	22,59	67,65	107,00	39,35	2.360	1.948	412
	Atendida pelas Associações	2.159	4,11	2,74	6,84	11,74	4,90	95	197	-102
	<b>Total</b>	<b>30.000</b>	<b>49,16</b>	<b>25,33</b>	<b>74,49</b>	<b>118,74</b>	<b>44,25</b>	<b>2455</b>	<b>2145</b>	<b>310</b>
2019	Atendida pela COPASA	28.103	45,48	22,81	68,28	107,00	38,72	2.360	1.967	393
	Atendida pelas Associações	2.143	4,46	2,98	7,44	14,79	7,35	125	214	-89
	<b>Total</b>	<b>30.246</b>	<b>49,94</b>	<b>25,78</b>	<b>75,72</b>	<b>121,79</b>	<b>46,07</b>	<b>2485</b>	<b>2181</b>	<b>304</b>
2020	Atendida pela COPASA	28.361	45,89	23,02	68,91	107,00	38,09	2.360	1.985	375
	Atendida pelas Associações	2.125	4,43	2,95	7,38	14,79	7,41	125	213	-88
	<b>Total</b>	<b>30.486</b>	<b>50,32</b>	<b>25,97</b>	<b>76,29</b>	<b>121,79</b>	<b>45,50</b>	<b>2485</b>	<b>2197</b>	<b>288</b>
2021	Atendida pela COPASA	28.614	46,30	23,22	69,52	107,00	37,48	2.360	2.002	358
	Atendida pelas Associações	2.109	4,39	2,93	7,32	14,79	7,47	125	211	-86
	<b>Total</b>	<b>30.723</b>	<b>50,70</b>	<b>26,15</b>	<b>76,85</b>	<b>121,79</b>	<b>44,94</b>	<b>2485</b>	<b>2213</b>	<b>272</b>
2022	Atendida pela COPASA	28.866	46,71	23,43	70,14	107,00	36,86	2.360	2.020	340
	Atendida pelas Associações	2.092	4,36	2,91	7,26	14,79	7,53	125	209	-84
	<b>Total</b>	<b>30.958</b>	<b>51,07</b>	<b>26,33</b>	<b>77,40</b>	<b>121,79</b>	<b>44,39</b>	<b>2485</b>	<b>2229</b>	<b>256</b>
2023	Atendida pela COPASA	29.114	47,11	23,63	70,74	107,00	36,26	2.360	2.037	323
	Atendida pelas Associações	2.076	4,33	2,88	7,21	14,79	7,58	125	208	-83
	<b>Total</b>	<b>31.190</b>	<b>51,44</b>	<b>26,51</b>	<b>77,95</b>	<b>121,79</b>	<b>43,84</b>	<b>2485</b>	<b>2245</b>	<b>240</b>
2024	Atendida pela COPASA	29.362	47,51	23,83	71,34	107,00	35,66	2.360	2.055	305
	Atendida pelas Associações	2.061	4,29	2,86	7,16	14,79	7,63	125	206	-81
	<b>Total</b>	<b>31.423</b>	<b>51,81</b>	<b>26,69</b>	<b>78,50</b>	<b>121,79</b>	<b>43,29</b>	<b>2485</b>	<b>2261</b>	<b>224</b>
2025	Atendida pela COPASA	29.612	47,92	24,03	71,95	107,00	35,05	2.360	2.072	288
	Atendida pelas Associações	2.043	4,26	2,84	7,09	14,79	7,70	125	204	-79
	<b>Total</b>	<b>31.655</b>	<b>52,17</b>	<b>26,87</b>	<b>79,04</b>	<b>121,79</b>	<b>42,75</b>	<b>2485</b>	<b>2276</b>	<b>209</b>
2026	Atendida pela COPASA	29.861	48,32	24,23	72,55	107,00	34,45	2.360	2.090	270
	Atendida pelas Associações	2.029	4,23	2,82	7,05	14,79	7,74	125	203	-78
	<b>Total</b>	<b>31.890</b>	<b>52,55</b>	<b>27,05</b>	<b>79,60</b>	<b>121,79</b>	<b>42,19</b>	<b>2485</b>	<b>2292</b>	<b>193</b>
2027	Atendida pela COPASA	30.114	48,73	24,44	73,17	107,00	33,83	2.360	2.107	253
	Atendida pelas Associações	2.013	4,19	2,80	6,99	14,79	7,80	125	201	-76
	<b>Total</b>	<b>32.127</b>	<b>52,92</b>	<b>27,23</b>	<b>80,16</b>	<b>121,79</b>	<b>41,63</b>	<b>2485</b>	<b>2309</b>	<b>176</b>
2028	Atendida pela COPASA	30.369	49,14	24,65	73,79	107,00	33,21	2.360	2.125	235
	Atendida pelas Associações	2.000	4,17	2,78	6,94	14,79	7,85	125	200	-75
	<b>Total</b>	<b>32.369</b>	<b>53,31</b>	<b>27,42</b>	<b>80,73</b>	<b>121,79</b>	<b>41,06</b>	<b>2485</b>	<b>2325</b>	<b>160</b>
2029	Atendida pela COPASA	30.630	49,57	24,86	74,42	107,00	32,58	2.360	2.143	217
	Atendida pelas Associações	1.986	4,14	2,76	6,90	14,79	7,89	125	199	-74
	<b>Total</b>	<b>32.616</b>	<b>53,70</b>	<b>27,62</b>	<b>81,32</b>	<b>121,79</b>	<b>40,47</b>	<b>2485</b>	<b>2342</b>	<b>143</b>
2030	Atendida pela COPASA	30.895	49,99	25,07	75,07	107,00	31,93	2.360	2.162	198
	Atendida pelas Associações	1.974	4,11	2,74	6,85	14,79	7,94	125	197	-72
	<b>Total</b>	<b>32.869</b>	<b>54,11</b>	<b>27,81</b>	<b>81,92</b>	<b>121,79</b>	<b>39,87</b>	<b>2485</b>	<b>2359</b>	<b>126</b>
2031	Atendida pela COPASA	31.168	50,44	25,29	75,73	107,00	31,27	2.360	2.181	179
	Atendida pelas Associações	1.960	4,08	2,72	6,81	14,79	7,98	125	196	-71
	<b>Total</b>	<b>33.128</b>	<b>54,52</b>	<b>28,02</b>	<b>82,54</b>	<b>121,79</b>	<b>39,25</b>	<b>2485</b>	<b>2377</b>	<b>108</b>
2032	Atendida pela COPASA	31.449	50,89	25,52	76,41	107,00	30,59	2.360	2.201	159
	Atendida pelas Associações	1.948	4,06	2,71	6,76	14,79	8,03	125	195	-70
	<b>Total</b>	<b>33.397</b>	<b>54,95</b>	<b>28,23</b>	<b>83,18</b>	<b>121,79</b>	<b>38,61</b>	<b>2485</b>	<b>2395</b>	<b>90</b>
2033	Atendida pela COPASA	31.739	51,36	25,76	77,12	107,00	29,88	2.360	2.221	139
	Atendida pelas Associações	1.937	4,04	2,69	6,73	14,79	8,06	125	194	-69
	<b>Total</b>	<b>33.676</b>	<b>55,40</b>	<b>28,45</b>	<b>83,84</b>	<b>121,79</b>	<b>37,95</b>	<b>2485</b>	<b>2415</b>	<b>70</b>
2034	Atendida pela COPASA	32.038	51,84	26,00	77,84	107,00	29,16	2.360	2.242	118
	Atendida pelas Associações	1.928	4,02	2,68	6,69	14,79	8,10	125	193	-68
	<b>Total</b>	<b>33.966</b>	<b>55,86</b>	<b>28,68</b>	<b>84,54</b>	<b>121,79</b>	<b>37,25</b>	<b>2485</b>	<b>2435</b>	<b>50</b>

**Notas:** SCAA: sistemas coletivos de abastecimento de água; **1** Para a região atendida pelas Associações de Moradores considerou-se apenas a população das localidades de Dona Joaquina, Silva Campos, Reino dos Lagos, Recanto do Laranja, Assentamento 26 de outubro, Assentamento Queima Fogo e Assentamento Paulista. A população das demais localidades rurais não foi contabilizada. **2** No Assentamento 26 de outubro não foi informada a capacidade do reservatório e nos demais assentamentos ainda não há reservatórios implantados. **3** Volume de reservação necessário considerando 1/3 da vazão de produção necessária (multiplicado por 86,4, para calcular o volume em litros por dia).

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

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.4.1.3 Demandas no Cenário Alternativo

Na Tabela 7.12 são contemplados os valores de demanda por abastecimento de água considerando a projeção populacional do cenário alternativo.

Apesar de este cenário prever um crescimento mais acentuado para a Sede e para as demais localidades, não se observa déficit na produção de água para os sistemas da COPASA e nem para os sistemas das Associações de Moradores até o horizonte final do Plano.

Entretanto, para a demanda por volume de reservação, semelhante ao observado no cenário tendencial, observa-se déficit já a partir de 2015 para os sistemas atendidos pelas Associações de Moradores. Para o sistema atendido pela COPASA, o déficit em relação ao volume de reservação é detectado no último ano do Plano, em 2034.



**Tabela 7.12 – Demanda pelos serviços de abastecimento de água em Pompéu projetada para o cenário alternativo – 2015-2034**

Ano	Região	População total atendida por SCAA	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 disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	Atendida pela COPASA	27.031	43,74	21,94	65,68	107,00	41,32	2.360	1.892	468
	Atendida pelas Associações	2.236	4,66	3,11	7,76	14,79	7,03	125	224	-99
	<b>Total</b>	<b>29.267</b>	<b>48,40</b>	<b>25,04</b>	<b>73,44</b>	<b>121,79</b>	<b>48,35</b>	<b>2485</b>	<b>2115</b>	<b>370</b>
2016	Atendida pela COPASA	27.347	44,25	22,19	66,45	107,00	40,55	2.360	1.914	446
	Atendida pelas Associações	2.249	4,69	3,12	7,81	14,79	6,98	125	225	-100
	<b>Total</b>	<b>29.596</b>	<b>48,94</b>	<b>25,32</b>	<b>74,25</b>	<b>121,79</b>	<b>47,54</b>	<b>2485</b>	<b>2139</b>	<b>346</b>
2017	Atendida pela COPASA	27.666	44,77	22,45	67,22	107,00	39,78	2.360	1.936	424
	Atendida pelas Associações	2.264	4,72	3,14	7,86	14,79	6,93	125	226	-101
	<b>Total</b>	<b>29.930</b>	<b>49,49</b>	<b>25,60</b>	<b>75,08</b>	<b>121,79</b>	<b>46,71</b>	<b>2485</b>	<b>2162</b>	<b>323</b>
2018	Atendida pela COPASA	27.989	45,29	22,71	68,01	107,00	38,99	2.360	1.959	401
	Atendida pelas Associações	2.277	4,31	2,88	7,19	11,74	4,55	95	207	-112
	<b>Total</b>	<b>30.266</b>	<b>49,61</b>	<b>25,59</b>	<b>75,20</b>	<b>118,74</b>	<b>43,54</b>	<b>2455</b>	<b>2166</b>	<b>289</b>
2019	Atendida pela COPASA	28.316	45,82	22,98	68,80	107,00	38,20	2.360	1.981	379
	Atendida pelas Associações	2.291	4,77	3,18	7,95	14,79	6,84	125	229	-104
	<b>Total</b>	<b>30.607</b>	<b>50,59</b>	<b>26,16</b>	<b>76,75</b>	<b>121,79</b>	<b>45,04</b>	<b>2485</b>	<b>2211</b>	<b>274</b>
2020	Atendida pela COPASA	28.647	46,36	23,25	69,60	107,00	37,40	2.360	2.005	355
	Atendida pelas Associações	2.305	4,80	3,20	8,00	14,79	6,79	125	231	-106
	<b>Total</b>	<b>30.952</b>	<b>51,16</b>	<b>26,45</b>	<b>77,61</b>	<b>121,79</b>	<b>44,18</b>	<b>2485</b>	<b>2235</b>	<b>250</b>
2021	Atendida pela COPASA	28.981	46,90	23,52	70,42	107,00	36,58	2.360	2.028	332
	Atendida pelas Associações	2.319	4,83	3,22	8,05	14,79	6,74	125	232	-107
	<b>Total</b>	<b>31.300</b>	<b>51,73</b>	<b>26,74</b>	<b>78,47</b>	<b>121,79</b>	<b>43,32</b>	<b>2485</b>	<b>2260</b>	<b>225</b>
2022	Atendida pela COPASA	29.319	47,44	23,79	71,24	107,00	35,76	2.360	2.052	308
	Atendida pelas Associações	2.335	4,86	3,24	8,11	14,79	6,68	125	234	-109
	<b>Total</b>	<b>31.654</b>	<b>52,31</b>	<b>27,04</b>	<b>79,34</b>	<b>121,79</b>	<b>42,45</b>	<b>2485</b>	<b>2285</b>	<b>200</b>
2023	Atendida pela COPASA	29.662	48,00	24,07	72,07	107,00	34,93	2.360	2.076	284
	Atendida pelas Associações	2.349	4,89	3,26	8,16	14,79	6,63	125	235	-110
	<b>Total</b>	<b>32.011</b>	<b>52,89</b>	<b>27,33</b>	<b>80,23</b>	<b>121,79</b>	<b>41,56</b>	<b>2485</b>	<b>2311</b>	<b>174</b>
2024	Atendida pela COPASA	30.009	48,56	24,35	72,91	107,00	34,09	2.360	2.100	260
	Atendida pelas Associações	2.364	4,93	3,28	8,21	14,79	6,58	125	236	-111
	<b>Total</b>	<b>32.373</b>	<b>53,49</b>	<b>27,64</b>	<b>81,12</b>	<b>121,79</b>	<b>40,67</b>	<b>2485</b>	<b>2336</b>	<b>149</b>
2025	Atendida pela COPASA	30.368	49,14	24,64	73,79	107,00	33,21	2.360	2.125	235
	Atendida pelas Associações	2.382	4,96	3,31	8,27	14,79	6,52	125	238	-113
	<b>Total</b>	<b>32.750</b>	<b>54,10</b>	<b>27,95</b>	<b>82,06</b>	<b>121,79</b>	<b>39,73</b>	<b>2485</b>	<b>2363</b>	<b>122</b>
2026	Atendida pela COPASA	30.731	49,73	24,94	74,67	107,00	32,33	2.360	2.150	210
	Atendida pelas Associações	2.400	5,00	3,33	8,33	14,79	6,46	125	240	-115
	<b>Total</b>	<b>33.131</b>	<b>54,73</b>	<b>28,27</b>	<b>83,00</b>	<b>121,79</b>	<b>38,79</b>	<b>2485</b>	<b>2390</b>	<b>95</b>
2027	Atendida pela COPASA	31.100	50,33	25,24	75,56	107,00	31,44	2.360	2.176	184
	Atendida pelas Associações	2.418	5,04	3,36	8,40	14,79	6,39	125	242	-117
	<b>Total</b>	<b>33.518</b>	<b>55,36</b>	<b>28,60</b>	<b>83,96</b>	<b>121,79</b>	<b>37,83</b>	<b>2485</b>	<b>2418</b>	<b>67</b>
2028	Atendida pela COPASA	31.472	50,93	25,54	76,47	107,00	30,53	2.360	2.202	158
	Atendida pelas Associações	2.437	5,08	3,38	8,46	14,79	6,33	125	244	-119
	<b>Total</b>	<b>33.909</b>	<b>56,00</b>	<b>28,93</b>	<b>84,93</b>	<b>121,79</b>	<b>36,86</b>	<b>2485</b>	<b>2446</b>	<b>39</b>
2029	Atendida pela COPASA	31.850	51,54	25,85	77,39	107,00	29,61	2.360	2.229	131
	Atendida pelas Associações	2.456	5,12	3,41	8,53	14,79	6,26	125	246	-121
	<b>Total</b>	<b>34.306</b>	<b>56,66</b>	<b>29,26</b>	<b>85,91</b>	<b>121,79</b>	<b>35,88</b>	<b>2485</b>	<b>2474</b>	<b>11</b>
2030	Atendida pela COPASA	32.232	52,16	26,16	78,31	107,00	28,69	2.360	2.255	105
	Atendida pelas Associações	2.475	5,16	3,44	8,59	14,79	6,20	125	248	-123
	<b>Total</b>	<b>34.707</b>	<b>57,31</b>	<b>29,59</b>	<b>86,91</b>	<b>121,79</b>	<b>34,88</b>	<b>2485</b>	<b>2503</b>	<b>-18</b>
2031	Atendida pela COPASA	32.617	52,78	26,47	79,25	107,00	27,75	2.360	2.282	78
	Atendida pelas Associações	2.495	5,20	3,47	8,66	14,79	6,13	125	250	-125
	<b>Total</b>	<b>35.112</b>	<b>57,98</b>	<b>29,93</b>	<b>87,91</b>	<b>121,79</b>	<b>33,88</b>	<b>2485</b>	<b>2532</b>	<b>-47</b>
2032	Atendida pela COPASA	33.008	53,41	26,79	80,20	107,00	26,80	2.360	2.310	50
	Atendida pelas Associações	2.514	5,24	3,49	8,73	14,79	6,06	125	251	-126
	<b>Total</b>	<b>35.522</b>	<b>58,65</b>	<b>30,28</b>	<b>88,93</b>	<b>121,79</b>	<b>32,86</b>	<b>2485</b>	<b>2561</b>	<b>-76</b>
2033	Atendida pela COPASA	33.405	54,06	27,11	81,16	107,00	25,84	2.360	2.338	22
	Atendida pelas Associações	2.534	5,28	3,52	8,80	14,79	5,99	125	253	-128
	<b>Total</b>	<b>35.939</b>	<b>59,33</b>	<b>30,63</b>	<b>89,96</b>	<b>121,79</b>	<b>31,83</b>	<b>2485</b>	<b>2591</b>	<b>-106</b>
2034	Atendida pela COPASA	33.804	54,70	27,43	82,13	107,00	24,87	2.360	2.365	-5
	Atendida pelas Associações	2.556	5,33	3,55	8,88	14,79	5,92	125	256	-131
	<b>Total</b>	<b>36.360</b>	<b>60,03</b>	<b>30,98</b>	<b>91,01</b>	<b>121,79</b>	<b>30,78</b>	<b>2485</b>	<b>2621</b>	<b>-136</b>

**Notas:** SCAA: sistemas coletivos de abastecimento de água; **1** Para a região atendida pelas Associações de Moradores considerou-se apenas a população das localidades de Dona Joaquina, Silva Campos, Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo, Assentamento 26 de outubro, Assentamento Queima Fogo e Assentamento Paulista. A população das demais localidades rurais não foi contabilizada. **2** No Assentamento 26 de outubro não foi informada a capacidade do reservatório e nos demais assentamentos ainda não há reservatórios implantados. **3** Volume de reservação necessário considerando 1/3 da vazão de produção necessária (multiplicado por 86,4, para calcular o volume em litros por dia).

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

Fonte: COBRAPE (2014)

## 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 com maior adensamento populacional<sup>1</sup> (Sede, Silva Campos e Dona Joaquina), visto que os indicadores são calculados para sistemas coletivos. Em tais sistemas é prevista a instalação de redes coletoras para atender determinado aglomerado populacional e posterior encaminhamento de um volume maior de esgotos para tratamento, que pode ocorrer em uma estação de tratamento de esgotos (ETE) ou em sistemas mais simplificados, como fossas sépticas coletivas seguidas de filtro anaeróbio e sumidouro. Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas áreas rurais, geralmente, a instalação de redes coletoras é inviável e, portanto, soluções individuais, como as fossas sépticas (principalmente as ecológicas ou econômicas), mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que no presente estudo não foram consideradas as vazões industriais e, portanto, as demandas são relativas apenas às vazões domésticas de esgotos. Além disso, as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, atendidas pela Prefeitura Municipal ou pelas Associações de Moradores, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, férias e feriados prolongados, o que contribui para o aumento da demanda por coleta e tratamento de esgotos. Apesar de estar prevista a implantação de novos loteamentos na zona urbana de Pompéu, a população dessas localidades não foi incorporada aos cálculos, tendo em vista que a responsabilidade pela prestação destes serviços fica a cargo dos respectivos empreendedores.

---

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

A seguir são descritos alguns parâmetros e critérios de projeto importantes para desenvolvimento deste Prognóstico, 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 a 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 13:

$$Q_{méd} = \frac{P*q*R}{86.400} \quad \text{(Equação 13)}$$

Onde:

$Q_{méd}$  = vazão média

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

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

$R$  = coeficiente de retorno: 0,80;

Em Pompéu, como comentado no item 7.4.1.1, adotou-se o consumo médio *per capita* de 116,51 L/hab.dia para a região atendida pela COPASA (Sede) e o valor de 150 L/hab.dia foi adotado para as localidades de Dona Joaquina e Silva Campos, geridas diretamente pelas Associações de Moradores.

## 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 14.

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

**(Equação 14)**

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. Para o sistema Sede foi informado pela Prefeitura Municipal que as redes coletoras de esgoto localizam-se acima do lençol freático, possuem diâmetro inferior a 400 mm, juntas elásticas e que o solo da região é pouco permeável. Dessa forma, para este sistema 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. Em relação ao sistema de Silva Campos, onde não foram repassadas informações sobre as redes existentes e para o sistema Dona Joaquina, onde ainda não há sequer redes 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.

Como a taxa de infiltração é expressa em vazão por extensão de rede, foi preciso estimar ao longo dos anos a extensão das redes coletoras em cada sistema para calcular a vazão de infiltração. Para o sistema Sede, a prefeitura não soube informar qual a extensão total das redes coletoras, mas, de acordo com o projeto de esgotamento sanitário elaborado pela COPASA, existem 140 km e prefeitura informou um percentual de atendimento de 95%; dessa forma, a extensão total para atendimento de 100% por rede coletora seria de 147,39 Km. Como a população total da área de abrangência deste sistema foi estimada em 26.720 habitantes para o ano

de 2014, têm-se o fator de 5,24 metros/habitante, que será adotado para os cálculos até o ano previsto de início de funcionamento da ETE, 2017. Para os anos seguintes, 2017 a 2034, será considerada a implantação de mais 19.737m previstos no projeto (extensão total de 167.127m) e, portanto, um fator de 6,06 metros/habitante, de acordo com a população prevista para o ano de 2017 (27.572 habitantes). Para Silva Campos, onde não há informações suficientes do SCAE, e Dona Joaquina, onde ainda não há estruturas para a coleta e tratamento de esgotos, considerou-se como valor de referência de 3,5 metros de rede por habitante (m/hab), sugerido por von Sperling (2005) para localidades pequenas, onde a densidade populacional é baixa.

### **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 aflui à ETE ou a 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, Silva Campos e Dona Joaquina), considerando a universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgoto nessas áreas.

### **d) Capacidade instalada**

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

Neste Prognóstico, além da capacidade de projeto da ETE em Silva Campos ( $Q_{\text{méd}} = 1,12 \text{ L/s}$ ) que já está em operação, considerou-se também a capacidade da futura ETE na Sede ( $Q_{\text{méd}} = 59,77 \text{ L/s}$ ), que apesar de ainda não estar implantada, já possui um projeto elaborado pela COPASA, que se encontra em fase de licitação para obras. Para a localidade de Dona Joaquina, ainda não há projeto de esgotamento sanitário elaborado ou previsto.

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

#### e) Avaliação do saldo ou déficit

Para avaliar se os sistemas de esgotamento sanitário instalados ou projetados para o município de Pompéu são capazes de atender a demanda necessária, subtraiu-se a demanda por coleta e tratamento da capacidade instalada e avaliou-se o déficit ou saldo.

Na Tabela 7.13 foram sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas 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 Pompéu**

SES	Prestador	População total em 2014 (hab.)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Taxa de infiltração (L/s.Km)	Relação metros de rede/habitante (m/hab.)	Capacidade instalada ou prevista da ETE (L/s)
Sede	Prefeitura	26.720	116,51	0,05	5,53	59,77 <sup>1</sup>
Silva Campos	SCAE	576	150,00	0,15	3,5	1,12 <sup>2</sup>
Dona Joaquina	Prefeitura	164	150,00	0,15	3,5	0

SES: Sistema de Esgotamento Sanitário; <sup>1</sup> Considerou-se que a ETE na Sede será implantada no ano de 2017; <sup>2</sup> Considerou-se a capacidade prevista em projeto.

Fonte: COBRAPE (2014)

A seguir são apresentadas as tabelas das demandas relativas ao esgotamento sanitário para os cenários tendencial e alternativo, traçados para o horizonte do plano (20 anos), 2015 a 2034.

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 7.7.1.3.

#### **7.4.2.2 Demandas no Cenário Tendencial**

Na Tabela 7.14 são apresentadas as vazões de esgotamento geradas pela população urbana do município, tendo como referência a projeção populacional no cenário tendencial.

Observa-se que a demanda por coleta e tratamento de esgoto para as regiões urbanas foi estimada em 37,46 L/s para o ano de 2015, aumentando para 45,87 L/s no final de plano, representando um acréscimo de 22,45%. Vale ressaltar que o prazo para execução das obras da ETE no sistema Sede é de 730 dias e, considerando o início da construção em 2015, previu-se que a estação de tratamento de esgotos estaria em operação a partir do ano 2017. Dessa forma, a capacidade instalada atualmente estaria muito aquém de atender a demanda de tratamento. No entanto, a partir do início previsto da operação da ETE (2017) e até o horizonte final de plano, a capacidade a ser instalada atenderia, com folga, a demanda.

Vale lembrar que, neste momento, avaliou-se a demanda gerada por toda a população urbana do município, mas considerou-se a capacidade instalada da ETE Silva Campos (em operação) e da ETE na Sede (ainda em fase de licitação para obras), projetadas para atender a população das respectivas áreas de abrangência destes sistemas. Apesar de essas regiões concentrarem 99,40% da população urbana total, existe também a localidade de Dona Joaquina, que representa apenas os 0,6% restantes e, que por pertencer a Sede e ser uma localidade adensada, deveria ser atendida por um sistema de tratamento de esgoto local. Dessa forma, uma avaliação mais específica, que permita estimar as demandas e déficits para cada localidade, será apresentada adiante no item 7.7.1.



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

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	27.759	30,18	140,37	7,28	37,46	1,12	-36,34
2016	28.052	30,50	141,86	7,36	37,85	1,12	-36,73
2017	28.336	30,81	168,11	8,67	39,48	60,89	21,41
2018	28.612	31,11	169,74	8,76	39,86	60,89	21,03
2019	28.882	31,40	171,34	8,84	40,24	60,89	20,65
2020	29.146	31,69	172,91	8,92	40,61	60,89	20,28
2021	29.407	31,97	174,46	9,00	40,97	60,89	19,92
2022	29.665	32,25	175,99	9,08	41,33	60,89	19,56
2023	29.921	32,53	177,51	9,16	41,69	60,89	19,20
2024	30.176	32,81	179,02	9,24	42,04	60,89	18,85
2025	30.432	33,08	180,54	9,31	42,40	60,89	18,49
2026	30.689	33,36	182,06	9,39	42,76	60,89	18,13
2027	30.948	33,65	183,60	9,47	43,12	60,89	17,77
2028	31.211	33,93	185,16	9,55	43,48	60,89	17,41
2029	31.478	34,22	186,75	9,63	43,86	60,89	17,03
2030	31.751	34,52	188,37	9,72	44,24	60,89	16,65
2031	32.032	34,82	190,03	9,80	44,63	60,89	16,26
2032	32.320	35,14	191,74	9,89	45,03	60,89	15,86
2033	32.618	35,46	193,51	9,98	45,44	60,89	15,45
2034	32.926	35,80	195,34	10,08	45,87	60,89	15,02

Notas: <sup>1</sup> Considerou-se apenas a população urbana, conforme classificação adotada neste PMSB (Sede, Dona Joaquina e Silva Campos); <sup>2</sup> Considerou a capacidade instalada da ETE Silva Campos ( $Q_{méd} = 1,12$  L/s - em operação), e da futura ETE na Sede ( $Q_{méd} = 59,77$  L/s), ainda em fase de licitação para obras.

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.4.2.3 Demandas no Cenário Alternativo

Na Tabela 7.15 são apresentadas as vazões de esgotamento geradas pela população urbana do município, tendo como referência a projeção populacional no cenário alternativo.

Observa-se que neste cenário as demandas por coleta e tratamento de esgoto para a população urbana são ligeiramente superiores aos valores apresentados anteriormente, sendo a diferença mais expressiva nos anos de final de plano. Para

2015, a demanda foi estimada em 37,49 L/s e para 2034, em 48,53 L/s, o que representa um acréscimo de 29,44%. Semelhante ao observado no cenário tendencial, a capacidade instalada atualmente é insuficiente para atender a demanda de tratamento; e, a partir do início previsto da operação da ETE (2017) e até o horizonte final de plano, a capacidade a ser instalada atenderia, com folga, a demanda.

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

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

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	27.782	30,20	140,49	7,29	37,49	1,12	-36,37
2016	28.108	30,56	142,13	7,37	37,93	1,12	-36,81
2017	28.439	30,92	168,70	8,71	39,63	60,89	21,26
2018	28.773	31,28	170,68	8,81	40,09	60,89	20,80
2019	29.111	31,65	172,68	8,91	40,56	60,89	20,33
2020	29.453	32,02	174,70	9,02	41,04	60,89	19,85
2021	29.799	32,40	176,75	9,12	41,52	60,89	19,37
2022	30.149	32,78	178,82	9,23	42,01	60,89	18,88
2023	30.504	33,17	180,92	9,34	42,51	60,89	18,38
2024	30.863	33,56	183,04	9,45	43,01	60,89	17,88
2025	31.236	33,97	185,25	9,57	43,53	60,89	17,36
2026	31.613	34,38	187,47	9,68	44,06	60,89	16,83
2027	31.995	34,79	189,73	9,80	44,59	60,89	16,30
2028	32.382	35,22	192,02	9,92	45,14	60,89	15,75
2029	32.774	35,64	194,33	10,04	45,68	60,89	15,21
2030	33.171	36,08	196,68	10,16	46,24	60,89	14,65
2031	33.572	36,51	199,04	10,29	46,80	60,89	14,09
2032	33.978	36,96	201,44	10,41	47,37	60,89	13,52
2033	34.390	37,41	203,88	10,54	47,94	60,89	12,95
2034	34.806	37,86	206,33	10,67	48,53	60,89	12,36

Notas: <sup>1</sup> Considerou-se apenas a população urbana, conforme classificação adotada neste PMSB (Sede, Dona Joaquina e Silva Campos); <sup>2</sup> Considerou a capacidade instalada da ETE Silva Campos ( $Q_{méd} = 1,12$  L/s - em operação), e da futura ETE na Sede ( $Q_{méd} = 59,77$  L/s), ainda em fase de licitação para obras.

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

### **7.4.3 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 (RSU, RCC e RV, pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos e pneus), a relação entre os valores correspondentes à produção per capita dos mesmos e a “população projetada”, segundo 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, por exemplo, sendo essa inexistência de dados abordada como uma carência do município de Pompéu. Da mesma forma, para os resíduos de serviços de saúde também serão apresentadas as carências, mas não serão apresentadas as projeções de geração em longo prazo.

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

#### **7.4.3.2 Demandas no Cenário Tendencial e Alternativo**

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

Para a projeção dos quantitativos totais de RSU (RSD + resíduos de limpeza pública - RPU) utilizou-se como taxa de geração o valor apontado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013). De acordo com essa publicação a geração per capita média no Estado de Minas Gerais

é de 0,897 kg/hab./dia. As estimativas de geração no cenário tendencial podem ser observadas na Tabela 7.16 e no cenário alternativo na Tabela 7.17.

Tabela 7.16 – Demandas no cenário tendencial para RSU

RSU - CENÁRIO TENDENCIAL (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	2,11	2,13	2,15	2,17	2,19	2,21	2,23	2,25	2,27	2,29	2,31	2,33	2,35	2,37	2,39	2,41	2,43	2,45	2,48	2,50
Aritana	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20
Belvedere	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,82	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90
Boa Vista	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44
Conceição	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,42	1,43	1,44	1,46
Cristo	1,83	1,85	1,87	1,89	1,91	1,92	1,94	1,96	1,98	1,99	2,01	2,03	2,04	2,06	2,08	2,10	2,11	2,13	2,15	2,17
Cruz das Almas	1,73	1,75	1,76	1,78	1,80	1,81	1,83	1,85	1,86	1,88	1,89	1,91	1,93	1,94	1,96	1,98	1,99	2,01	2,03	2,05
Distrito Industrial	1,34	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,47	1,49	1,50	1,51	1,52	1,54	1,55	1,56	1,58	1,59
Dona Joaquina	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	0,17	0,17	0,18
Ilha	0,62	0,63	0,64	0,64	0,65	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,71	0,72	0,73	0,73	0,74
Morro Doce	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42
N. S. Aparecida	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33
N. S. Lourdes	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,46	1,47	1,48	1,49	1,51	1,52	1,53	1,55	1,56
N. S. Piedade	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,31	1,32
Paraiso	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29
Parque Cidade Jardim	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Sanmarino	0,52	0,53	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,62
Santa Cruz	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25
Santo Antônio	0,63	0,64	0,65	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,73	0,73	0,74	0,75	0,75
São Francisco	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
São José	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,82	0,82	0,83	0,84	0,85	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88
Silva Campos	0,52	0,53	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,62
Trevo	2,17	2,20	2,22	2,24	2,26	2,28	2,30	2,32	2,34	2,36	2,38	2,40	2,42	2,44	2,46	2,49	2,51	2,53	2,55	2,58
Varzea das Flores	1,10	1,11	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,30	1,31
Varzea do Galinheiro	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04
Vitória	0,64	0,65	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,74	0,75	0,76
Volta do Brejo	2,65	2,67	2,70	2,73	2,75	2,78	2,80	2,83	2,85	2,88	2,90	2,93	2,95	2,97	3,00	3,03	3,05	3,08	3,11	3,14
Demais Áreas Urbanas	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>24,90</b>	<b>25,16</b>	<b>25,42</b>	<b>25,66</b>	<b>25,91</b>	<b>26,14</b>	<b>26,38</b>	<b>26,61</b>	<b>26,84</b>	<b>27,07</b>	<b>27,30</b>	<b>27,53</b>	<b>27,76</b>	<b>28,00</b>	<b>28,23</b>	<b>28,48</b>	<b>28,73</b>	<b>28,99</b>	<b>29,26</b>	<b>29,54</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Assentamento	0,47	0,46	0,45	0,45	0,44	0,43	0,42	0,42	0,41	0,40	0,39	0,39	0,38	0,37	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34	0,33
Assentamento Paulista	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15
Assentamento Queima-Fogo	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18
Comunidade Quilombola	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09
Reino dos Lagos	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14
Laranjo	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13
Demais Áreas Rurais	1,65	1,62	1,60	1,57	1,54	1,52	1,49	1,46	1,44	1,41	1,38	1,36	1,33	1,31	1,29	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>3,08</b>	<b>3,04</b>	<b>2,98</b>	<b>2,93</b>	<b>2,88</b>	<b>2,83</b>	<b>2,78</b>	<b>2,73</b>	<b>2,68</b>	<b>2,64</b>	<b>2,59</b>	<b>2,54</b>	<b>2,49</b>	<b>2,45</b>	<b>2,41</b>	<b>2,36</b>	<b>2,32</b>	<b>2,28</b>	<b>2,24</b>	<b>2,20</b>
<b>TOTAL</b>	<b>27,99</b>	<b>28,20</b>	<b>28,40</b>	<b>28,60</b>	<b>28,79</b>	<b>28,98</b>	<b>29,16</b>	<b>29,34</b>	<b>29,53</b>	<b>29,70</b>	<b>29,88</b>	<b>30,07</b>	<b>30,25</b>	<b>30,45</b>	<b>30,64</b>	<b>30,84</b>	<b>31,05</b>	<b>31,27</b>	<b>31,50</b>	<b>31,73</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

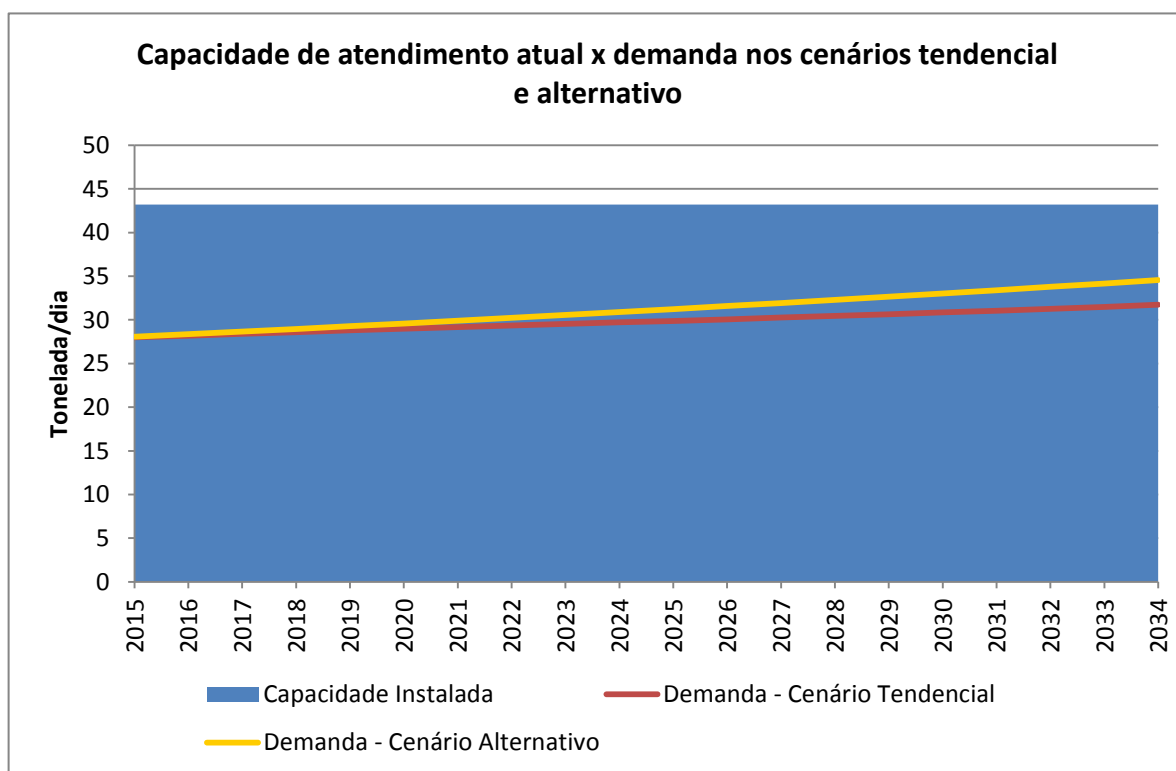
Tabela 7.17 – Demandas no cenário alternativo para RSU

RSU - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	2,11	2,13	2,16	2,18	2,21	2,23	2,26	2,28	2,31	2,33	2,36	2,39	2,41	2,44	2,47	2,50	2,53	2,56	2,59	2,62
Aritana	1,01	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,20	1,21	1,23	1,24	1,25
Belvedere	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94
Boa Vista	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45
Conceição	1,23	1,24	1,26	1,27	1,28	1,30	1,31	1,33	1,34	1,36	1,37	1,39	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,49	1,51	1,52
Cristo	1,83	1,85	1,87	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	2,01	2,03	2,05	2,07	2,10	2,12	2,15	2,17	2,20	2,22	2,25	2,27
Cruz das Almas	1,73	1,76	1,78	1,81	1,83	1,86	1,88	1,91	1,94	1,96	1,99	2,02	2,05	2,08	2,12	2,15	2,18	2,21	2,25	2,28
Distrito Industrial	1,34	1,36	1,38	1,39	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,49	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59	1,61	1,63	1,65	1,67
Dona Joaquina	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21
Ilha	0,62	0,63	0,64	0,64	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77
Morro Doce	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44
N. S. Aparecida	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35
N. S. Lourdes	1,32	1,33	1,35	1,36	1,38	1,39	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,54	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64
N. S. Piedade	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,18	1,19	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,35	1,36	1,38
Paraiso	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35	0,35
Parque Cidade Jardim	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24
Sanmarino	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,57	0,58	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
Santa Cruz	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27
Santo Antônio	0,64	0,64	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79
São Francisco	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
São José	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,93
Silva Campos	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
Trevo	2,17	2,20	2,22	2,25	2,27	2,30	2,33	2,35	2,38	2,41	2,43	2,46	2,49	2,52	2,55	2,58	2,61	2,64	2,67	2,70
Varzea das Flores	1,10	1,12	1,13	1,14	1,15	1,17	1,18	1,19	1,21	1,22	1,23	1,25	1,26	1,28	1,29	1,31	1,32	1,34	1,35	1,37
Varzea do Galinheiro	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08
Vitória	0,64	0,65	0,65	0,66	0,67	0,68	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79
Volta do Brejo	2,65	2,68	2,71	2,74	2,77	2,80	2,83	2,86	2,90	2,93	2,96	3,00	3,03	3,07	3,10	3,14	3,17	3,21	3,25	3,28
Demais Áreas Urbanas	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>24,92</b>	<b>25,21</b>	<b>25,51</b>	<b>25,81</b>	<b>26,11</b>	<b>26,42</b>	<b>26,73</b>	<b>27,04</b>	<b>27,36</b>	<b>27,69</b>	<b>28,02</b>	<b>28,36</b>	<b>28,70</b>	<b>29,05</b>	<b>29,40</b>	<b>29,76</b>	<b>30,11</b>	<b>30,48</b>	<b>30,85</b>	<b>31,22</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Assentamento	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Assentamento Paulista	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Assentamento Queima-Fogo	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Comunidade Quilombola	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Reino dos Lagos	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22
Laranjo	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22
Demais Áreas Rurais	1,68	1,68	1,69	1,69	1,69	1,70	1,70	1,70	1,71	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,79	1,80
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>3,14</b>	<b>3,15</b>	<b>3,15</b>	<b>3,16</b>	<b>3,16</b>	<b>3,17</b>	<b>3,18</b>	<b>3,18</b>	<b>3,19</b>	<b>3,19</b>	<b>3,21</b>	<b>3,22</b>	<b>3,23</b>	<b>3,25</b>	<b>3,26</b>	<b>3,27</b>	<b>3,29</b>	<b>3,30</b>	<b>3,31</b>	<b>3,33</b>
<b>TOTAL</b>	<b>28,06</b>	<b>28,36</b>	<b>28,66</b>	<b>28,97</b>	<b>29,27</b>	<b>29,59</b>	<b>29,91</b>	<b>30,23</b>	<b>30,55</b>	<b>30,88</b>	<b>31,23</b>	<b>31,58</b>	<b>31,93</b>	<b>32,29</b>	<b>32,66</b>	<b>33,03</b>	<b>33,40</b>	<b>33,78</b>	<b>34,16</b>	<b>34,55</b>

Fonte: COBRAPE (2014)



A capacidade de coleta dos caminhões que realizam o serviço de coleta domiciliar convencional em Pompéu somam 43,2 toneladas diárias, considerando que cada equipamento de coleta realiza em média uma viagem por turno de trabalho, sendo 3 caminhões em dois turnos. Assim, a Figura 7.3 apresenta uma análise na qual pode ser observado que a capacidade atual do sistema não atende a demanda atual e não 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)

- **Coleta seletiva**

De acordo com o Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o potencial de reaproveitamento de materiais recicláveis é de aproximadamente 44% do quantitativo total gerado no município. Sendo assim, foi calculado o potencial de reaproveitamento no horizonte de planejamento deste PMSB, considerando a

quantidade de RSU gerados. Esse potencial pode ser observado na Tabela 7.18 para o cenário tendencial e Tabela 7.19 para o cenário alternativo.

**Tabela 7.18 – Potencial do município de Pompéu para reaproveitamento de materiais recicláveis – Cenário Tendencial**

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - CENÁRIO TENDENCIAL (t/mês)																				
Bairro/Localidade	Áreas Urbanas																			
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	27,82	28,12	28,41	28,68	28,95	29,21	29,47	29,73	29,99	30,25	30,50	30,76	31,02	31,28	31,55	31,83	32,11	32,40	32,69	33,00
Aritana	13,34	13,49	13,62	13,76	13,89	14,01	14,14	14,26	14,39	14,50	14,62	14,75	14,87	15,00	15,13	15,26	15,39	15,53	15,68	15,83
Belvedere	9,99	10,10	10,21	10,30	10,41	10,50	10,60	10,68	10,77	10,87	10,96	11,06	11,14	11,24	11,34	11,44	11,53	11,64	11,75	11,86
Boa Vista	4,84	4,89	4,94	4,98	5,03	5,08	5,13	5,17	5,22	5,26	5,30	5,35	5,40	5,45	5,48	5,54	5,59	5,64	5,68	5,74
Conceição	16,21	16,38	16,54	16,71	16,86	17,01	17,17	17,32	17,46	17,62	17,76	17,91	18,07	18,22	18,38	18,53	18,70	18,86	19,04	19,22
Cristo	24,19	24,44	24,69	24,92	25,16	25,40	25,62	25,85	26,07	26,29	26,51	26,74	26,96	27,20	27,42	27,66	27,91	28,16	28,42	28,69
Cruz das Almas	22,80	23,04	23,28	23,50	23,73	23,94	24,15	24,37	24,58	24,79	25,01	25,21	25,42	25,65	25,86	26,08	26,32	26,56	26,79	27,06
Distrito Industrial	17,74	17,93	18,10	18,28	18,46	18,62	18,79	18,96	19,12	19,28	19,44	19,61	19,77	19,94	20,12	20,28	20,47	20,65	20,84	21,04
Dona Joaquina	1,97	1,99	2,01	2,02	2,05	2,06	2,08	2,10	2,12	2,14	2,15	2,18	2,19	2,21	2,23	2,25	2,27	2,29	2,31	2,33
Ilha	8,23	8,31	8,39	8,48	8,56	8,63	8,71	8,79	8,87	8,94	9,01	9,09	9,16	9,25	9,33	9,40	9,48	9,58	9,66	9,76
Morro Doce	4,68	4,72	4,77	4,82	4,87	4,90	4,95	5,00	5,03	5,08	5,13	5,16	5,21	5,26	5,30	5,34	5,39	5,45	5,49	5,54
N. S. Aparecida	3,69	3,73	3,77	3,80	3,84	3,87	3,91	3,94	3,98	4,01	4,05	4,08	4,11	4,14	4,18	4,22	4,26	4,30	4,33	4,38
N. S. Lourdes	17,39	17,57	17,75	17,93	18,09	18,26	18,42	18,59	18,74	18,91	19,06	19,23	19,39	19,55	19,73	19,89	20,07	20,25	20,44	20,63
N. S. Piedade	14,66	14,81	14,97	15,11	15,25	15,39	15,53	15,66	15,80	15,94	16,07	16,21	16,34	16,48	16,62	16,77	16,92	17,06	17,23	17,38
Paraiso	3,20	3,22	3,26	3,29	3,33	3,35	3,39	3,41	3,45	3,47	3,50	3,53	3,56	3,59	3,62	3,65	3,68	3,72	3,75	3,79
Parque Cidade Jardim	2,60	2,63	2,66	2,69	2,71	2,74	2,76	2,78	2,81	2,83	2,85	2,88	2,90	2,92	2,95	2,98	3,01	3,03	3,07	3,09
Sanmarino	6,88	6,95	7,02	7,09	7,16	7,22	7,29	7,35	7,42	7,48	7,54	7,61	7,67	7,74	7,80	7,87	7,94	8,02	8,09	8,16
Santa Cruz	2,82	2,85	2,88	2,91	2,94	2,96	2,98	3,02	3,04	3,07	3,09	3,11	3,15	3,17	3,20	3,23	3,26	3,28	3,32	3,35
Santo Antônio	8,37	8,47	8,55	8,63	8,71	8,80	8,87	8,95	9,03	9,11	9,19	9,26	9,34	9,41	9,50	9,58	9,66	9,76	9,84	9,93
São Francisco	0,83	0,84	0,85	0,85	0,86	0,88	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98
São José	9,84	9,95	10,05	10,15	10,24	10,34	10,43	10,53	10,61	10,70	10,80	10,88	10,98	11,07	11,17	11,26	11,35	11,46	11,57	11,67
Silva Campos	6,89	6,96	7,03	7,10	7,18	7,23	7,31	7,36	7,44	7,49	7,55	7,63	7,68	7,76	7,81	7,89	7,96	8,03	8,10	8,18
Trevo	28,69	29,00	29,29	29,58	29,85	30,12	30,39	30,67	30,93	31,19	31,46	31,72	31,99	32,27	32,54	32,82	33,11	33,40	33,71	34,03
Varzea das Flores	14,55	14,71	14,86	15,00	15,14	15,29	15,42	15,56	15,69	15,82	15,96	16,09	16,23	16,36	16,51	16,65	16,80	16,94	17,11	17,26
Varzea do Galinheiro	11,52	11,64	11,76	11,88	11,98	12,09	12,21	12,31	12,42	12,52	12,62	12,73	12,83	12,95	13,06	13,18	13,28	13,42	13,53	13,66
Vitória	8,44	8,53	8,62	8,70	8,79	8,86	8,94	9,02	9,09	9,18	9,25	9,33	9,41	9,48	9,57	9,65	9,74	9,83	9,92	10,02
Volta do Brejo	34,93	35,30	35,65	35,99	36,34	36,67	37,00	37,32	37,64	37,96	38,29	38,61	38,93	39,26	39,61	39,95	40,30	40,66	41,04	41,43
Demais Áreas Urbanas	1,56	1,57	1,59	1,61	1,62	1,63	1,65	1,67	1,68	1,69	1,71	1,72	1,74	1,75	1,76	1,78	1,80	1,81	1,84	1,85
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>328,69</b>	<b>332,12</b>	<b>335,51</b>	<b>338,78</b>	<b>342,00</b>	<b>345,06</b>	<b>348,19</b>	<b>351,26</b>	<b>354,30</b>	<b>357,28</b>	<b>360,32</b>	<b>363,36</b>	<b>366,42</b>	<b>369,55</b>	<b>372,70</b>	<b>375,92</b>	<b>379,28</b>	<b>382,67</b>	<b>386,20</b>	<b>389,87</b>
Localidade	Áreas Rurais																			
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Assentamento	6,19	6,10	5,99	5,90	5,79	5,70	5,59	5,49	5,39	5,29	5,20	5,10	5,01	4,91	4,83	4,75	4,65	4,57	4,50	4,42
Assentamento Paulista	2,81	2,76	2,71	2,68	2,63	2,58	2,53	2,49	2,44	2,40	2,36	2,31	2,27	2,23	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00
Assentamento Queima-Fogo	3,40	3,35	3,29	3,23	3,19	3,13	3,07	3,02	2,96	2,90	2,85	2,81	2,75	2,70	2,65	2,60	2,56	2,51	2,46	2,43
Comunidade Quilombola	1,68	1,66	1,62	1,60	1,57	1,55	1,52	1,49	1,47	1,43	1,41	1,39	1,36	1,34	1,31	1,29	1,27	1,24	1,22	1,20
Reino dos Lagos	2,53	2,49	2,45	2,40	2,37	2,32	2,29	2,24	2,20	2,17	2,12	2,08	2,05	2,01	1,98	1,94	1,91	1,87	1,84	1,80
Laranjo	2,33	2,30	2,26	2,23	2,18	2,14	2,11	2,07	2,04	2,00	1,95	1,92	1,88	1,86	1,82	1,79	1,75	1,73	1,69	1,67
Demais Áreas Rurais	21,77	21,42	21,06	20,71	20,35	20,00	19,64	19,29	18,94	18,60	18,26	17,93	17,61	17,29	16,97	16,66	16,36	16,08	15,80	15,52
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>40,72</b>	<b>40,07</b>	<b>39,39</b>	<b>38,74</b>	<b>38,08</b>	<b>37,42</b>	<b>36,74</b>	<b>36,09</b>	<b>35,44</b>	<b>34,80</b>	<b>34,15</b>	<b>33,53</b>	<b>32,93</b>	<b>32,34</b>	<b>31,76</b>	<b>31,19</b>	<b>30,61</b>	<b>30,07</b>	<b>29,54</b>	<b>29,03</b>
<b>TOTAL</b>	<b>369,41</b>	<b>372,19</b>	<b>374,90</b>	<b>377,52</b>	<b>380,08</b>	<b>382,48</b>	<b>384,93</b>	<b>387,35</b>	<b>389,74</b>	<b>392,08</b>	<b>394,46</b>	<b>396,89</b>	<b>399,35</b>	<b>401,89</b>	<b>404,46</b>	<b>407,11</b>	<b>409,89</b>	<b>412,74</b>	<b>415,74</b>	<b>418,90</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.19 – Potencial do município de Pompéu para reaproveitamento de materiais recicláveis – Cenário Alternativo**

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/mês)																				
Bairro/Localidade	Áreas Urbanas																			
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	28,00	28,31	28,63	28,95	29,29	29,62	29,95	30,29	30,63	30,98	31,34	31,69	32,06	32,43	32,80	33,18	33,56	33,94	34,34	34,73
Aritana	13,42	13,58	13,73	13,89	14,04	14,21	14,36	14,53	14,69	14,85	15,03	15,20	15,38	15,55	15,73	15,91	16,09	16,28	16,47	16,65
Belvedere	10,06	10,17	10,29	10,41	10,53	10,65	10,77	10,89	11,01	11,14	11,26	11,39	11,52	11,65	11,79	11,92	12,07	12,20	12,34	12,48
Boa Vista	4,87	4,93	4,98	5,04	5,10	5,16	5,20	5,26	5,32	5,38	5,45	5,51	5,57	5,65	5,71	5,78	5,84	5,91	5,97	6,04
Conceição	16,31	16,50	16,67	16,87	17,06	17,25	17,45	17,64	17,84	18,04	18,25	18,46	18,68	18,89	19,10	19,32	19,54	19,77	20,00	20,22
Cristo	24,33	24,61	24,89	25,17	25,45	25,74	26,04	26,33	26,63	26,93	27,24	27,55	27,87	28,19	28,51	28,83	29,17	29,50	29,85	30,19
Cruz das Almas	23,01	23,33	23,65	23,99	24,32	24,67	25,01	25,36	25,71	26,07	26,46	26,86	27,26	27,68	28,10	28,51	28,94	29,38	29,82	30,28
Distrito Industrial	17,85	18,04	18,26	18,46	18,66	18,88	19,09	19,31	19,53	19,75	19,97	20,20	20,44	20,68	20,91	21,15	21,39	21,64	21,89	22,14
Dona Joaquina	1,99	2,01	2,05	2,08	2,12	2,14	2,18	2,22	2,25	2,29	2,33	2,38	2,42	2,47	2,51	2,56	2,62	2,67	2,72	2,78
Ilha	8,28	8,37	8,47	8,56	8,66	8,75	8,85	8,96	9,05	9,16	9,27	9,37	9,48	9,59	9,70	9,80	9,92	10,03	10,15	10,27
Morro Doce	4,70	4,75	4,81	4,86	4,92	4,98	5,03	5,09	5,15	5,20	5,26	5,32	5,38	5,44	5,51	5,57	5,63	5,71	5,76	5,84
N. S. Aparecida	3,72	3,75	3,80	3,84	3,88	3,93	3,98	4,01	4,06	4,11	4,16	4,20	4,25	4,30	4,35	4,39	4,45	4,50	4,55	4,61
N. S. Lourdes	17,50	17,70	17,90	18,10	18,31	18,51	18,72	18,94	19,15	19,37	19,59	19,81	20,05	20,27	20,50	20,74	20,97	21,22	21,46	21,71
N. S. Piedade	14,76	14,92	15,09	15,26	15,42	15,60	15,78	15,96	16,14	16,32	16,51	16,70	16,89	17,08	17,28	17,48	17,69	17,89	18,09	18,29
Paraiso	3,24	3,30	3,37	3,44	3,50	3,57	3,64	3,72	3,80	3,87	3,94	4,03	4,10	4,18	4,26	4,35	4,43	4,51	4,60	4,69
Parque Cidade Jardim	2,62	2,66	2,68	2,72	2,74	2,78	2,80	2,83	2,87	2,91	2,93	2,97	3,00	3,04	3,07	3,11	3,14	3,18	3,22	3,25
Sanmarino	6,94	7,04	7,13	7,24	7,34	7,44	7,55	7,66	7,77	7,87	7,99	8,11	8,23	8,35	8,48	8,61	8,73	8,87	9,00	9,14
Santa Cruz	2,83	2,87	2,91	2,94	2,97	3,00	3,04	3,07	3,11	3,14	3,18	3,22	3,25	3,29	3,32	3,37	3,41	3,44	3,48	3,53
Santo Antônio	8,43	8,53	8,62	8,72	8,81	8,92	9,02	9,12	9,22	9,33	9,43	9,54	9,65	9,77	9,87	9,99	10,10	10,22	10,34	10,46
São Francisco	0,83	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,89	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,04
São José	9,91	10,02	10,14	10,24	10,36	10,48	10,60	10,72	10,84	10,96	11,09	11,22	11,34	11,47	11,60	11,74	11,87	12,01	12,15	12,29
Silva Campos	6,96	7,05	7,16	7,25	7,35	7,46	7,56	7,67	7,78	7,88	8,00	8,12	8,24	8,37	8,49	8,62	8,75	8,89	9,02	9,16
Trevo	28,87	29,20	29,53	29,86	30,20	30,54	30,88	31,24	31,59	31,94	32,31	32,68	33,06	33,44	33,83	34,22	34,61	35,00	35,41	35,81
Varzea das Flores	14,65	14,82	14,98	15,15	15,32	15,50	15,67	15,85	16,03	16,21	16,39	16,58	16,77	16,96	17,16	17,35	17,56	17,76	17,96	18,18
Varzea do Galinheiro	11,59	11,72	11,85	11,99	12,12	12,26	12,40	12,54	12,68	12,83	12,97	13,13	13,27	13,42	13,58	13,73	13,89	14,05	14,21	14,38
Vitória	8,49	8,59	8,68	8,79	8,89	8,98	9,09	9,18	9,29	9,40	9,50	9,61	9,73	9,84	9,95	10,06	10,18	10,30	10,42	10,54
Volta do Brejo	35,15	35,54	35,95	36,35	36,76	37,17	37,60	38,02	38,45	38,89	39,33	39,78	40,25	40,71	41,17	41,65	42,13	42,60	43,10	43,59
Demais Áreas Urbanas	1,58	1,61	1,63	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82	1,86	1,89	1,94	1,98	2,02	2,07	2,12	2,17	2,20	2,26	2,31
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>330,91</b>	<b>334,76</b>	<b>338,72</b>	<b>342,71</b>	<b>346,69</b>	<b>350,78</b>	<b>354,93</b>	<b>359,10</b>	<b>363,33</b>	<b>367,60</b>	<b>372,02</b>	<b>376,51</b>	<b>381,06</b>	<b>385,69</b>	<b>390,35</b>	<b>395,09</b>	<b>399,87</b>	<b>404,70</b>	<b>409,60</b>	<b>414,59</b>
Localidade	Áreas Rurais																			
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Assentamento	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34
Assentamento Paulista	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87
Assentamento Queima-Fogo	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48
Comunidade Quilombola	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
Reino dos Lagos	2,60	2,62	2,63	2,64	2,67	2,68	2,69	2,72	2,73	2,74	2,76	2,78	2,80	2,81	2,83	2,85	2,87	2,88	2,91	2,92
Laranjo	2,41	2,42	2,44	2,45	2,47	2,49	2,50	2,52	2,54	2,56	2,58	2,62	2,66	2,69	2,73	2,76	2,79	2,82	2,86	2,91
Demais Áreas Rurais	22,30	22,34	22,39	22,44	22,49	22,53	22,58	22,63	22,67	22,71	22,84	22,96	23,08	23,20	23,33	23,45	23,58	23,70	23,83	23,96
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>41,70</b>	<b>41,78</b>	<b>41,86</b>	<b>41,94</b>	<b>42,02</b>	<b>42,10</b>	<b>42,17</b>	<b>42,27</b>	<b>42,33</b>	<b>42,41</b>	<b>42,59</b>	<b>42,76</b>	<b>42,94</b>	<b>43,10</b>	<b>43,29</b>	<b>43,46</b>	<b>43,64</b>	<b>43,81</b>	<b>44,00</b>	<b>44,19</b>
<b>TOTAL</b>	<b>372,60</b>	<b>376,55</b>	<b>380,58</b>	<b>384,65</b>	<b>388,71</b>	<b>392,89</b>	<b>397,10</b>	<b>401,37</b>	<b>405,66</b>	<b>410,01</b>	<b>414,61</b>	<b>419,27</b>	<b>424,00</b>	<b>428,80</b>	<b>433,64</b>	<b>438,55</b>	<b>443,51</b>	<b>448,51</b>	<b>453,59</b>	<b>458,78</b>

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 Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMRS) da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano para esse tipo de resíduo (Agência RMBH, 2013). De acordo com o estudo, a taxa média de geração de RCC e RV por habitante ao ano é de 0,530 toneladas. As estimativas de geração no cenário tendencial podem ser observadas na Tabela 7.20 e no cenário alternativo na Tabela 7.21.

Tabela 7.20 – Demandas no cenário tendencial para RCC e RV

RCC e RVV - CENÁRIO TENDENCIAL (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	3,41	3,45	3,48	3,52	3,55	3,58	3,61	3,65	3,68	3,71	3,74	3,77	3,80	3,84	3,87	3,90	3,94	3,97	4,01	4,05
Aritana	1,64	1,65	1,67	1,69	1,70	1,72	1,73	1,75	1,76	1,78	1,79	1,81	1,82	1,84	1,86	1,87	1,89	1,91	1,92	1,94
Belvedere	1,23	1,24	1,25	1,26	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,45
Boa Vista	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,65	0,66	0,66	0,67	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,70
Conceição	1,99	2,01	2,03	2,05	2,07	2,09	2,11	2,12	2,14	2,16	2,18	2,20	2,22	2,23	2,25	2,27	2,29	2,31	2,33	2,36
Cristo	2,97	3,00	3,03	3,06	3,09	3,11	3,14	3,17	3,20	3,22	3,25	3,28	3,31	3,34	3,36	3,39	3,42	3,45	3,48	3,52
Cruz das Almas	2,80	2,83	2,85	2,88	2,91	2,94	2,96	2,99	3,01	3,04	3,07	3,09	3,12	3,15	3,17	3,20	3,23	3,26	3,29	3,32
Distrito Industrial	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26	2,28	2,30	2,32	2,35	2,36	2,38	2,40	2,42	2,45	2,47	2,49	2,51	2,53	2,56	2,58
Dona Joaquina	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29
Ilha	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,20
Morro Doce	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,65	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68
N. S. Aparecida	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,54
N. S. Lourdes	2,13	2,15	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26	2,28	2,30	2,32	2,34	2,36	2,38	2,40	2,42	2,44	2,46	2,48	2,51	2,53
N. S. Piedade	1,80	1,82	1,84	1,85	1,87	1,89	1,91	1,92	1,94	1,95	1,97	1,99	2,00	2,02	2,04	2,06	2,07	2,09	2,11	2,13
Paraiso	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46
Parque Cidade Jardim	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	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38
Sanmarino	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	1,00
Santa Cruz	0,35	0,35	0,35	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	0,41	0,41
Santo Antônio	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,18	1,20	1,21	1,22
São Francisco	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
São José	1,21	1,22	1,23	1,24	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,41	1,42	1,43
Silva Campos	0,85	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00
Trevo	3,52	3,56	3,59	3,63	3,66	3,69	3,73	3,76	3,79	3,82	3,86	3,89	3,92	3,96	3,99	4,03	4,06	4,10	4,13	4,17
Varzea das Flores	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,87	1,89	1,91	1,92	1,94	1,96	1,97	1,99	2,01	2,02	2,04	2,06	2,08	2,10	2,12
Varzea do Galinheiro	1,41	1,43	1,44	1,46	1,47	1,48	1,50	1,51	1,52	1,53	1,55	1,56	1,57	1,59	1,60	1,62	1,63	1,65	1,66	1,68
Vitória	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,20	1,21	1,22	1,23
Volta do Brejo	4,28	4,33	4,37	4,41	4,46	4,50	4,54	4,58	4,62	4,66	4,70	4,74	4,77	4,82	4,86	4,90	4,94	4,99	5,03	5,08
Demais Áreas Urbanas	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>40,31</b>	<b>40,73</b>	<b>41,15</b>	<b>41,55</b>	<b>41,94</b>	<b>42,32</b>	<b>42,70</b>	<b>43,08</b>	<b>43,45</b>	<b>43,82</b>	<b>44,19</b>	<b>44,56</b>	<b>44,94</b>	<b>45,32</b>	<b>45,71</b>	<b>46,10</b>	<b>46,51</b>	<b>46,93</b>	<b>47,36</b>	<b>47,81</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Assentamento	0,76	0,75	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54
Assentamento Paulista	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25
Assentamento Queima-Fogo	0,42	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,31	0,31	0,30	0,30
Comunidade Quilombola	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15
Reino dos Lagos	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22
Laranjo	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20
Demais Áreas Rurais	2,67	2,63	2,58	2,54	2,50	2,45	2,41	2,37	2,32	2,28	2,24	2,20	2,16	2,12	2,08	2,04	2,01	1,97	1,94	1,90
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>4,99</b>	<b>4,91</b>	<b>4,83</b>	<b>4,75</b>	<b>4,67</b>	<b>4,59</b>	<b>4,51</b>	<b>4,43</b>	<b>4,35</b>	<b>4,27</b>	<b>4,19</b>	<b>4,11</b>	<b>4,04</b>	<b>3,97</b>	<b>3,89</b>	<b>3,82</b>	<b>3,75</b>	<b>3,69</b>	<b>3,62</b>	<b>3,56</b>
<b>TOTAL</b>	<b>45,30</b>	<b>45,64</b>	<b>45,98</b>	<b>46,30</b>	<b>46,61</b>	<b>46,91</b>	<b>47,21</b>	<b>47,50</b>	<b>47,80</b>	<b>48,08</b>	<b>48,38</b>	<b>48,67</b>	<b>48,97</b>	<b>49,29</b>	<b>49,60</b>	<b>49,93</b>	<b>50,27</b>	<b>50,62</b>	<b>50,98</b>	<b>51,37</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.21 – Demandas no cenário alternativo para RCC e RV**

RCC e RVV - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	3,41	3,45	3,49	3,53	3,57	3,61	3,65	3,69	3,73	3,78	3,82	3,86	3,91	3,95	4,00	4,05	4,09	4,14	4,19	4,23
Aritana	1,64	1,66	1,67	1,69	1,71	1,73	1,75	1,77	1,79	1,81	1,83	1,85	1,87	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	2,01	2,03
Belvedere	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28	1,30	1,31	1,33	1,34	1,36	1,37	1,39	1,40	1,42	1,44	1,45	1,47	1,49	1,50	1,52
Boa Vista	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,63	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74
Conceição	1,99	2,01	2,03	2,06	2,08	2,10	2,13	2,15	2,18	2,20	2,22	2,25	2,28	2,30	2,33	2,36	2,38	2,41	2,44	2,47
Cristo	2,97	3,00	3,03	3,07	3,10	3,14	3,17	3,21	3,25	3,28	3,32	3,36	3,40	3,44	3,48	3,52	3,56	3,60	3,64	3,68
Cruz das Almas	2,81	2,84	2,88	2,92	2,97	3,01	3,05	3,09	3,13	3,18	3,23	3,27	3,32	3,37	3,43	3,48	3,53	3,58	3,64	3,69
Distrito Industrial	2,18	2,20	2,23	2,25	2,28	2,30	2,33	2,35	2,38	2,41	2,44	2,46	2,49	2,52	2,55	2,58	2,61	2,64	2,67	2,70
Dona Joaquina	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34
Ilha	1,01	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,12	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,20	1,21	1,22	1,24	1,25
Morro Doce	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,63	0,63	0,64	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71
N. S. Aparecida	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56
N. S. Lourdes	2,13	2,16	2,18	2,21	2,23	2,26	2,28	2,31	2,33	2,36	2,39	2,41	2,44	2,47	2,50	2,53	2,56	2,59	2,62	2,65
N. S. Piedade	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	1,90	1,92	1,95	1,97	1,99	2,01	2,04	2,06	2,08	2,11	2,13	2,16	2,18	2,21	2,23
Paraíso	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57
Parque Cidade Jardim	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40
Sanmarino	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11
Santa Cruz	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,43
Santo Antônio	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,18	1,19	1,20	1,22	1,23	1,25	1,26	1,27
São Francisco	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13
São José	1,21	1,22	1,24	1,25	1,26	1,28	1,29	1,31	1,32	1,34	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,43	1,45	1,46	1,48	1,50
Silva Campos	0,85	0,86	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,08	1,10	1,12
Trevo	3,52	3,56	3,60	3,64	3,68	3,72	3,77	3,81	3,85	3,89	3,94	3,98	4,03	4,08	4,12	4,17	4,22	4,27	4,32	4,37
Varzea das Flores	1,79	1,81	1,83	1,85	1,87	1,89	1,91	1,93	1,95	1,98	2,00	2,02	2,04	2,07	2,09	2,12	2,14	2,17	2,19	2,22
Varzea do Galinheiro	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,55	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64	1,66	1,67	1,69	1,71	1,73	1,75
Vitória	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,11	1,12	1,13	1,15	1,16	1,17	1,19	1,20	1,21	1,23	1,24	1,26	1,27	1,29
Volta do Brejo	4,29	4,33	4,38	4,43	4,48	4,53	4,58	4,63	4,69	4,74	4,79	4,85	4,91	4,96	5,02	5,08	5,14	5,19	5,25	5,31
Demais Áreas Urbanas	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>40,34</b>	<b>40,81</b>	<b>41,29</b>	<b>41,78</b>	<b>42,27</b>	<b>42,77</b>	<b>43,27</b>	<b>43,78</b>	<b>44,29</b>	<b>44,82</b>	<b>45,35</b>	<b>45,90</b>	<b>46,46</b>	<b>47,02</b>	<b>47,59</b>	<b>48,17</b>	<b>48,75</b>	<b>49,34</b>	<b>49,94</b>	<b>50,54</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Assentamento	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Assentamento Paulista	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Assentamento Queima-Fogo	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Comunidade Quilombola	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Reino dos Lagos	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36
Laranjo	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35
Demais Áreas Rurais	2,72	2,72	2,73	2,74	2,74	2,75	2,75	2,76	2,76	2,77	2,79	2,80	2,81	2,83	2,84	2,86	2,88	2,89	2,91	2,92
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>5,08</b>	<b>5,09</b>	<b>5,10</b>	<b>5,11</b>	<b>5,12</b>	<b>5,13</b>	<b>5,14</b>	<b>5,15</b>	<b>5,16</b>	<b>5,17</b>	<b>5,19</b>	<b>5,21</b>	<b>5,23</b>	<b>5,25</b>	<b>5,28</b>	<b>5,30</b>	<b>5,32</b>	<b>5,34</b>	<b>5,36</b>	<b>5,39</b>
<b>TOTAL</b>	<b>45,43</b>	<b>45,91</b>	<b>46,40</b>	<b>46,89</b>	<b>47,39</b>	<b>47,90</b>	<b>48,41</b>	<b>48,93</b>	<b>49,46</b>	<b>49,99</b>	<b>50,55</b>	<b>51,12</b>	<b>51,69</b>	<b>52,28</b>	<b>52,87</b>	<b>53,47</b>	<b>54,07</b>	<b>54,68</b>	<b>55,30</b>	<b>55,93</b>

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 (2013) e do Ministério do Meio Ambiente (2011), conforme apresentado no Diagnóstico desse PMSB, sendo as seguintes taxas per capita:

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

As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas respectivamente na Tabela 7.22 e Tabela 7.23.

**Tabela 7.22 – Demandas no cenário tendencial para resíduos com logística reversa obrigatória**

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO TENDENCIAL																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		27.760	28.050	28.336	28.612	28.884	29.143	29.407	29.666	29.923	30.175	30.431	30.688	30.947	31.211	31.477	31.749	32.033	32.319	32.617	32.927
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	122.977	124.262	125.528	126.751	127.956	129.103	130.273	131.420	132.559	133.675	134.809	135.948	137.095	138.265	139.443	140.648	141.906	143.173	144.493	145.867
Lâmpadas	unidades/ano	73.842	74.613	75.374	76.108	76.831	77.520	78.223	78.912	79.595	80.266	80.946	81.630	82.319	83.021	83.729	84.452	85.208	85.969	86.761	87.586
Pneus	kg/ano	80.504	81.345	82.174	82.975	83.764	84.515	85.280	86.031	86.777	87.508	88.250	88.995	89.746	90.512	91.283	92.072	92.896	93.725	94.589	95.488
Eletroeletrônicos	kg/ano	102.712	103.785	104.843	105.864	106.871	107.829	108.806	109.764	110.715	111.648	112.595	113.546	114.504	115.481	116.465	117.471	118.522	119.580	120.683	121.830
Áreas Rurais																					
População Rural		3.439	3.384	3.327	3.272	3.216	3.160	3.103	3.048	2.993	2.939	2.884	2.832	2.781	2.731	2.682	2.634	2.585	2.540	2.495	2.452
Localidade		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	15.235	14.991	14.739	14.495	14.247	13.999	13.746	13.503	13.259	13.020	12.776	12.546	12.320	12.098	11.881	11.669	11.452	11.252	11.053	10.862
Lâmpadas	unidades/ano	9.148	9.001	8.850	8.704	8.555	8.406	8.254	8.108	7.961	7.818	7.671	7.533	7.397	7.264	7.134	7.006	6.876	6.756	6.637	6.522
Pneus	kg/ano	9.973	9.814	9.648	9.489	9.326	9.164	8.999	8.839	8.680	8.523	8.364	8.213	8.065	7.920	7.778	7.639	7.497	7.366	7.236	7.111
Eletroeletrônicos	kg/ano	12.724	12.521	12.310	12.106	11.899	11.692	11.481	11.278	11.074	10.874	10.671	10.478	10.290	10.105	9.923	9.746	9.565	9.398	9.232	9.072

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.23 - Demandas no cenário alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória**

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO ALTERNATIVO																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		27.783	28.107	28.439	28.774	29.108	29.452	29.800	30.150	30.505	30.864	31.235	31.612	31.994	32.383	32.774	33.172	33.573	33.979	34.390	34.809
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	123.079	124.514	125.985	127.469	128.948	130.472	132.014	133.565	135.137	136.728	138.371	140.041	141.733	143.457	145.189	146.952	148.728	150.527	152.348	154.204
Lâmpadas	unidades/ano	73.903	74.765	75.648	76.539	77.427	78.342	79.268	80.199	81.143	82.098	83.085	84.088	85.104	86.139	87.179	88.238	89.304	90.384	91.477	92.592
Pneus	kg/ano	80.571	81.510	82.473	83.445	84.413	85.411	86.420	87.435	88.465	89.506	90.582	91.675	92.783	93.911	95.045	96.199	97.362	98.539	99.731	100.946
Eletroeletrônicos	kg/ano	102.797	103.996	105.224	106.464	107.700	108.972	110.260	111.555	112.869	114.197	115.570	116.964	118.378	119.817	121.264	122.736	124.220	125.722	127.243	128.793
Áreas Rurais																					
População Rural		3.501	3.508	3.515	3.521	3.528	3.535	3.541	3.549	3.554	3.561	3.576	3.590	3.605	3.619	3.635	3.649	3.664	3.678	3.694	3.710
Localidade		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Pilhas e baterias	unidades/ano	15.509	15.540	15.571	15.598	15.629	15.660	15.687	15.722	15.744	15.775	15.842	15.904	15.970	16.032	16.103	16.165	16.232	16.294	16.364	16.435
Lâmpadas	unidades/ano	9.313	9.331	9.350	9.366	9.384	9.403	9.419	9.440	9.454	9.472	9.512	9.549	9.589	9.627	9.669	9.706	9.746	9.783	9.826	9.869
Pneus	kg/ano	10.153	10.173	10.194	10.211	10.231	10.252	10.269	10.292	10.307	10.327	10.370	10.411	10.455	10.495	10.542	10.582	10.626	10.666	10.713	10.759
Eletroeletrônicos	kg/ano	12.954	12.980	13.006	13.028	13.054	13.080	13.102	13.131	13.150	13.176	13.231	13.283	13.339	13.390	13.450	13.501	13.557	13.609	13.668	13.727

Fonte: COBRAPE (2014)

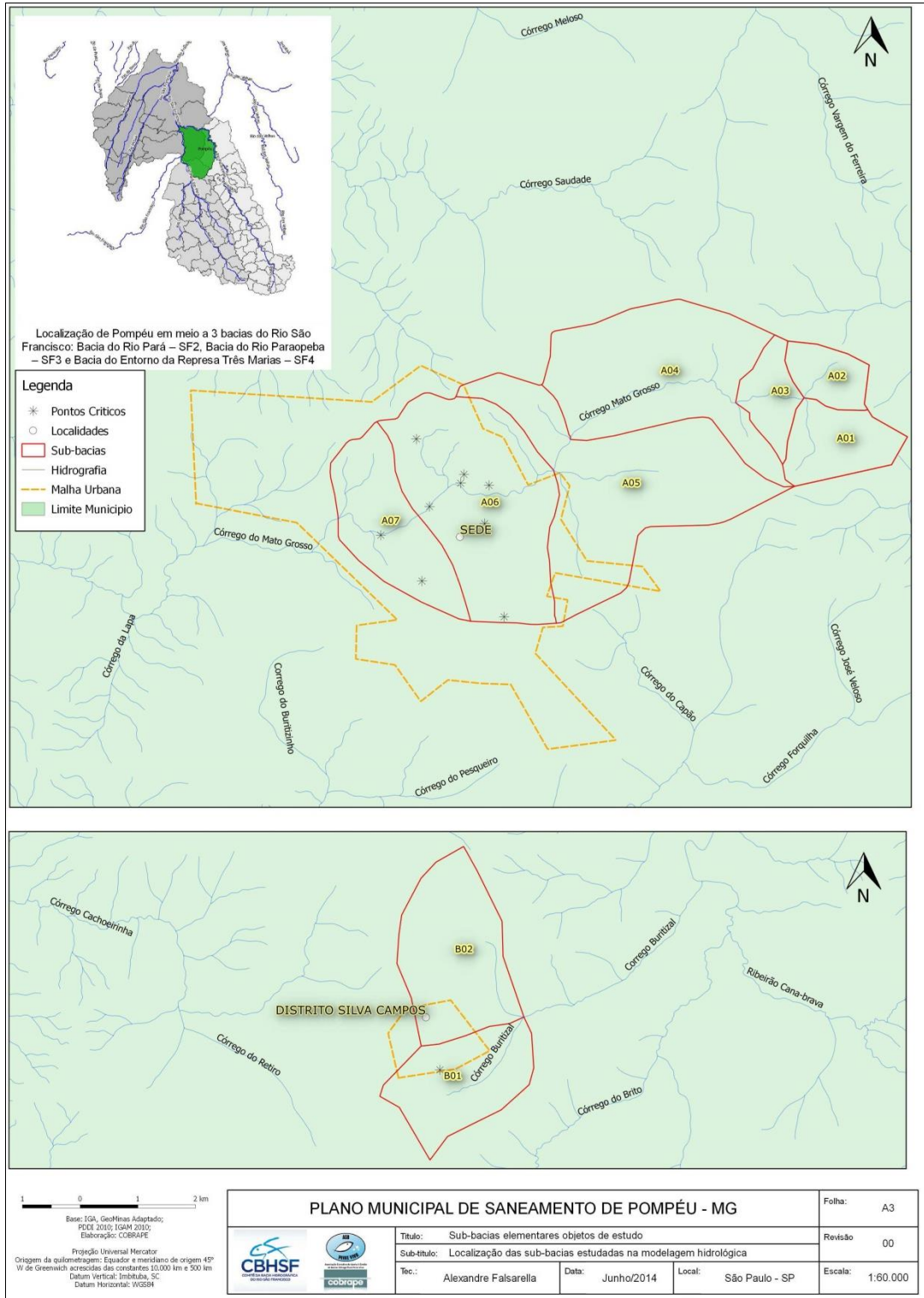
#### 7.4.4 Drenagem urbana

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

##### 7.4.4.1 Metodologia de cálculo

No Produto 2 – “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, foi realizado a simulação hidrológica das sub-bacias localizadas na área urbana do município (Sede e Distrito Silva Campos) cujo objetivo era apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde atualmente apresentam pontos críticos de inundação e ou alagamento. Dando continuidade ao estudo, foram avaliadas as mesmas sub-bacias, para um cenário futuro (cenário alternativo).

Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 3.3, distribuído pelo Hydrological Engineering Center do US Corps of Engineers. Na Figura 7.4 estão ilustradas as Sub-Bacias elementares objetos 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 Produto 2 – Diagnóstico. As variáveis utilizadas no modelo para o cenário futuro estão apresentadas na Tabela 7.24.

**Tabela 7.24 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS**

Bacia Hidrográfica	Área (Km <sup>2</sup> )	Lag time	% Área Impermeável		CN Ponderado	
			2014	2034	2014	2034
A01	2.14	15.54	5.0	5.18	80	80
A02	1.26	16.08	5.0	5.18	80	80
A03	1.33	20.05	5.0	5.18	80	80
A04	7.44	50.66	5.0	5.17	80	80
A05	8.82	15.95	20.0	21.54	83	83
A06	8.12	44.66	65.0	79.63	91	94
A07	3.82	27.35	60.0	75.77	90	93
B01	4.94	37.88	5.0	5.11	80	80
B02	3.56	36.08	5.0	6.57	80	80

Fonte: COBRAPE (2014)

#### a) Resultados

O resumo das vazões máximas obtidas no estudo hidrológico elaborado para o município de Pompéu será apresentado na Tabela 7.25 e Tabela 7.26 para o período de retorno (TR) igual a 100, 50, 25 e 5 anos e para as situações Atual e Futura.

**Tabela 7.25 – Vazões máximas para a Situação Atual**

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	1-7-9	Sede	A06	141,19	119,47	100,67	70,37
	3-4-5-6	Sede	J05	319,54	263,90	216,52	142,25
	8	Sede	A07	82,33	69,62	58,56	40,59
	2	Sede	FOZ	310,64	256,64	210,66	138,65
B	10	Distrito Silva Campos	B01	60,93	48,40	37,94	20,64

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

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.26 – Vazões máximas para a Situação Futura**

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	1-7-9	Sede	A06	150.55	128.89	110.00	79.14
	3-4-5-6	Sede	J05	326.31	270.80	223.49	149.22
	8	Sede	A07	87.32	74.69	63.67	45.62
	2	Sede	FOZ	318.61	264.77	218.89	146.85
B	10	Distrito Silva Campos	B01	60.93	48.40	37.94	20.64

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

**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 sub-bacias localizadas em área urbana frente à projeção populacional para o cenário alternativo de 2034.

O município de Pompéu atualmente apresenta pontos de inundação e alagamento e na Tabela 7.24 observou-se aumento da porcentagem de área impermeável mais significativo nas sub-bacias A7 e A6 nesta respectiva ordem. Na Tabela 7.25 e Tabela 7.26 observou-se aumento da vazão nas sub-bacias A6 e A7 (Foz), e nas demais sub-bacias não houve aumento significativo nas vazões de pico em função da projeção populacional.

Vale destacar ainda que, de modo geral, o aumento na densidade populacional em um município pode contribuir para o aumento nas vazões de pico das sub-bacias, caso não sejam adotadas medidas de controle para o aumento da vazão. Essa situação poderá, portanto, contribuir futuramente para o surgimento ou agravamento dos problemas de inundações em uma dada região.

Frente a essas questões, com o objetivo de proporcionar ao município um sistema de drenagem sustentável que atenda a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de medidas estruturais como também não estruturais, as quais serão apresentadas no item 7.9.4.

## 7.5 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO

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

A adoção do cenário alternativo significa considerar uma projeção populacional mais expressiva, quando comparada com os valores da projeção 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 14,29% para todo o horizonte de planejamento do PMSB. Porém, se consideramos os demais fatores com potencial de estimular a ocupação e o uso do solo, o resultado é de um crescimento 70,9% maior para o mesmo período. Quando se analisa o crescimento médio anual, os valores correspondentes aos cenários tendencial e alternativo são de 0,67% e 1,10%, 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 destacar a necessidade das revisões periódicas do PMSB, com vistas à adequação do planejamento às realidades presentes no município. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), os Planos Municipais de Saneamento deverão ser avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

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



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

Com o objetivo de formular linhas de ações estruturantes e operacionais para os quatro eixos do saneamento - abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana -, 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, dentre 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 Pompéu e universalização do acesso à água no âmbito municipal. Para isso, inicialmente, as principais carências identificadas na fase de Diagnóstico foram lembradas, bem como foram considerados os saldos e déficits de produção e de reservação de água avaliados a partir do momento inicial de execução até o final de plano, considerando-se a projeção populacional no cenário alternativo, escolhido para realização deste Prognóstico.

A fim de aprofundar a avaliação das demandas e dos déficits de produção e reservação de água, no próximo item são especificados os valores encontrados para cada um dos sistemas de abastecimento de água coletivos identificados no Diagnóstico. Foi possível estimar a população aproximada abastecida por cada um desses sistemas e, a partir daí, aplicar a projeção populacional, utilizando a sobreposição de mapas e informações sobre a densidade populacional das localidades de Pompéu, definidos de acordo com os dados projetados pelo IBGE (2013).

Considerando que os indicadores calculados referem-se aos sistemas coletivos de abastecimento de água, trabalhou-se apenas com os sistemas coletivos em operação e aqueles a serem implantados. Devido às características dos Assentamentos do INCRA – 26 de outubro, Queima Fogo e Paulista – tais localidades e as demandas para populações residentes nas demais áreas rurais dispersas serão abordadas em um tópico específico (item 7.6.1.3).

Vale ressaltar que não é objetivo deste PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de abastecimento de água, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidade instalada) e necessidades desse serviço para a população (produção de água e volume de reservação necessários), propondo alternativas para compatibilizá-las. Além disso, devido à ausência de informações

técnicas, para estimar as necessidades trabalhou-se com dados teóricos da literatura.

Nesse contexto, é necessário 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 Localidade atendida pela COPASA**

Na Tabela 7.27 estão apresentadas as avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Pompéu, que constitui a área de abrangência da COPASA. Na Figura 7.5 e na Figura 7.6, são ilustradas essas demandas para cada subsistema no período de horizonte do PMSB (2015-2034).

Observa-se que não há previsão de déficit de água, sendo as capacidades instaladas suficientes para atender, com folga, as demandas locais até o final de plano. Em relação às disponibilidades hídricas, as vazões captadas estão abaixo das vazões outorgadas e, portanto, seria possível realizar a captação de um volume maior, caso houvesse necessidade.

Em relação às demandas de reservação, observa-se que o volume disponível é superior ao volume necessário inclusive no ano de final de plano.

**Tabela 7.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água na Sede**

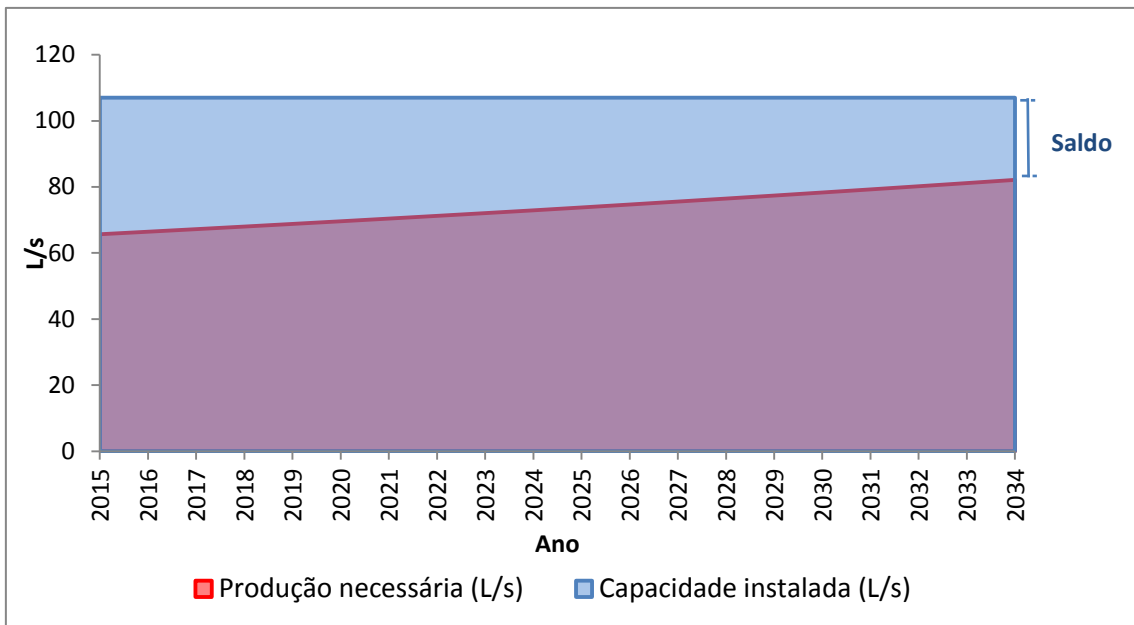
Ano	População sede	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	27031	43,74	21,94	65,68	107,00	41,32	2360	1892	468
2016	27347	44,25	22,19	66,45	107,00	40,55	2360	1914	446
2017	27666	44,77	22,45	67,22	107,00	39,78	2360	1936	424
2018	27989	45,29	22,71	68,01	107,00	38,99	2360	1959	401
2019	28316	45,82	22,98	68,80	107,00	38,20	2360	1981	379
2020	28647	46,36	23,25	69,60	107,00	37,40	2360	2005	355
2021	28981	46,90	23,52	70,42	107,00	36,58	2360	2028	332
2022	29319	47,44	23,79	71,24	107,00	35,76	2360	2052	308
2023	29662	48,00	24,07	72,07	107,00	34,93	2360	2076	284
2024	30009	48,56	24,35	72,91	107,00	34,09	2360	2100	260
2025	30368	49,14	24,64	73,79	107,00	33,21	2360	2125	235
2026	30731	49,73	24,94	74,67	107,00	32,33	2360	2150	210
2027	31100	50,33	25,24	75,56	107,00	31,44	2360	2176	184
2028	31472	50,93	25,54	76,47	107,00	30,53	2360	2202	158
2029	31850	51,54	25,85	77,39	107,00	29,61	2360	2229	131
2030	32232	52,16	26,16	78,31	107,00	28,69	2360	2255	105
2031	32617	52,78	26,47	79,25	107,00	27,75	2360	2282	78
2032	33008	53,41	26,79	80,20	107,00	26,80	2360	2310	50
2033	33405	54,06	27,11	81,16	107,00	25,84	2360	2338	22
2034	33804	54,70	27,43	82,13	107,00	24,87	2360	2365	-5

<sup>1</sup> Considerou-se a capacidade instalada a soma das vazões de tratamento da ETA e do tanque de contato, respectivamente, 52 e 55 L/s

Legenda: 

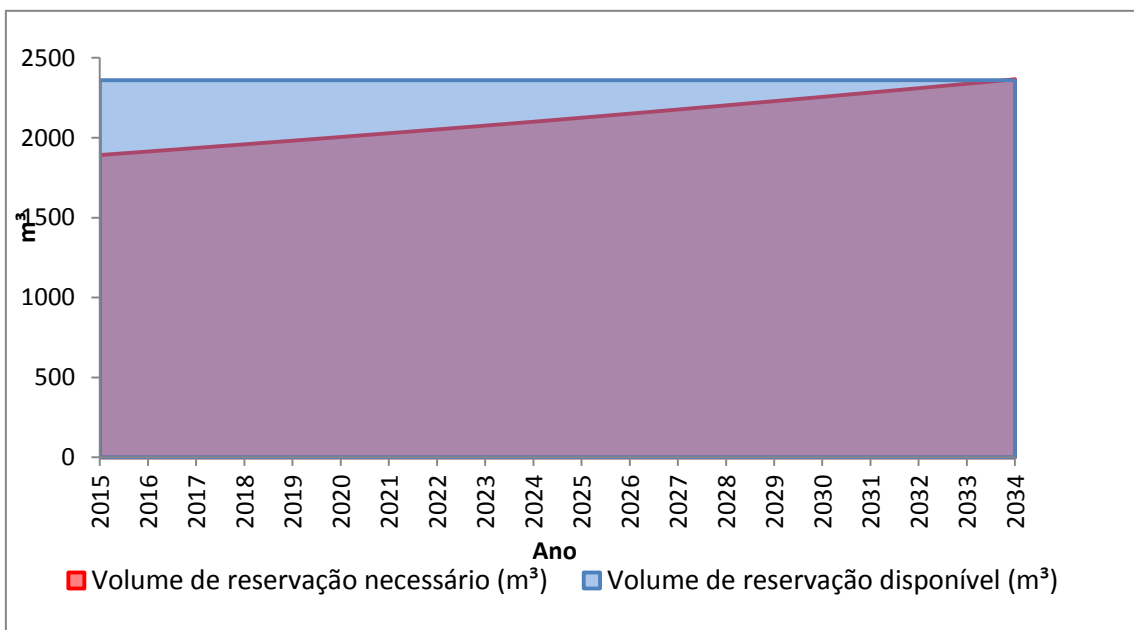
Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)



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

Fonte: COBRAPE (2014)



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

Fonte: COBRAPE (2014)

Como mencionado anteriormente, o sistema Sede foi dividido em dois subsistemas: SUB I (captação superficial) e SUB II (captação subterrânea). Tal divisão permite observar os dois tipos de captação separadamente, avaliando as demandas de produção de água (volume captado) e capacidade instalada de cada tipo de captação, com a finalidade de propor soluções específicas. Na Tabela 7.28 e na Tabela 7.29 estão apresentadas as avaliações das demandas de produção água e capacidade instalada para os subsistemas SUB I e SUB II, respectivamente. Da Figura 7.7 a Figura 7.10, estão ilustradas essas demandas para cada subsistema no período de horizonte do PMSB (2015-2034).

Em relação às demandas de reservação, não foram realizadas análises de cada subsistema, visto que as águas provenientes do SUB I e SUB II abastecem os mesmos reservatórios e, portanto, a capacidade de reservação foi analisada anteriormente para o sistema Sede.

Observa-se que há previsão de déficit de água para o SUB I, sendo a capacidade instalada da ETA (50 L/s) insuficiente para atender a demanda, com um déficit de 0,43 L/s no ano 2017. Em relação à capacidade de produção, a estrutura existente no Rio Pará será suficiente para atender a demanda até o horizonte final do plano para o SUB I, atingindo um saldo de 5,94 L/s em 2034.

Para o SUB II, não foram observados déficits de capacidade instalada e de produção de água até o horizonte final do PMSB (2015-2034).

**Tabela 7.28 - Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água na Sede – SUB I**

Ano	População Sede SUB I	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade de Produção <sup>1</sup> (L/s)	Saldo ou Déficit de produção (L/s)	Capacidade instalada <sup>2</sup> (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)
2015	21084	34,12	17,11	51,23	70,00	18,77	52,00	0,77
2016	21331	34,52	17,31	51,83	70,00	18,17	52,00	0,17
2017	21579	34,92	17,51	52,43	70,00	17,57	52,00	-0,43
2018	21831	35,33	17,72	53,04	70,00	16,96	52,00	-1,04
2019	22086	35,74	17,92	53,66	70,00	16,34	52,00	-1,66
2020	22345	36,16	18,13	54,29	70,00	15,71	52,00	-2,29
2021	22605	36,58	18,34	54,92	70,00	15,08	52,00	-2,92
2022	22869	37,01	18,56	55,56	70,00	14,44	52,00	-3,56
2023	23136	37,44	18,78	56,21	70,00	13,79	52,00	-4,21
2024	23407	37,88	19,00	56,87	70,00	13,13	52,00	-4,87
2025	23687	38,33	19,22	57,55	70,00	12,45	52,00	-5,55
2026	23970	38,79	19,45	58,24	70,00	11,76	52,00	-6,24
2027	24258	39,25	19,69	58,94	70,00	11,06	52,00	-6,94
2028	24548	39,72	19,92	59,65	70,00	10,35	52,00	-7,65
2029	24843	40,20	20,16	60,36	70,00	9,64	52,00	-8,36
2030	25141	40,68	20,40	61,09	70,00	8,91	52,00	-9,09
2031	25441	41,17	20,65	61,82	70,00	8,18	52,00	-9,82
2032	25746	41,66	20,89	62,56	70,00	7,44	52,00	-10,56
2033	26056	42,16	21,15	63,31	70,00	6,69	52,00	-11,31
2034	26367	42,67	21,40	64,06	70,00	5,94	52,00	-12,06

<sup>1</sup> Considerou-se a capacidade de produção a vazão possível de ser captada no Rio Pará (70 L/s). <sup>2</sup> Considerou-se capacidade instalada a vazão máxima de tratamento da ETA (52 L/s).

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)



**Tabela 7.29 - Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água na Sede – SUB II**

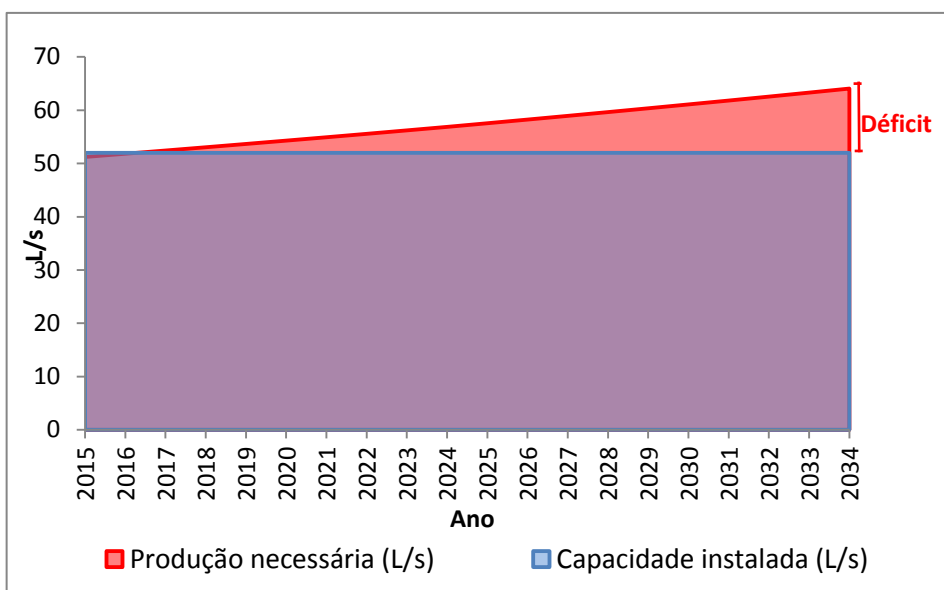
Ano	População Sede SUB II	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade de Produção <sup>1</sup> (L/s)	Saldo ou Déficit de produção (L/s)	Capacidade instalada <sup>2</sup> (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)
2015	5947	9,62	4,83	14,45	65,60	51,15	55,00	40,55
2016	6016	9,74	4,88	14,62	65,60	50,98	55,00	40,38
2017	6087	9,85	4,94	14,79	65,60	50,81	55,00	40,21
2018	6158	9,96	5,00	14,96	65,60	50,64	55,00	40,04
2019	6230	10,08	5,06	15,14	65,60	50,46	55,00	39,86
2020	6302	10,20	5,11	15,31	65,60	50,29	55,00	39,69
2021	6376	10,32	5,17	15,49	65,60	50,11	55,00	39,51
2022	6450	10,44	5,23	15,67	65,60	49,93	55,00	39,33
2023	6526	10,56	5,30	15,86	65,60	49,74	55,00	39,14
2024	6602	10,68	5,36	16,04	65,60	49,56	55,00	38,96
2025	6681	10,81	5,42	16,23	65,60	49,37	55,00	38,77
2026	6761	10,94	5,49	16,43	65,60	49,17	55,00	38,57
2027	6842	11,07	5,55	16,62	65,60	48,98	55,00	38,38
2028	6924	11,20	5,62	16,82	65,60	48,78	55,00	38,18
2029	7007	11,34	5,69	17,03	65,60	48,57	55,00	37,97
2030	7091	11,47	5,75	17,23	65,60	48,37	55,00	37,77
2031	7176	11,61	5,82	17,44	65,60	48,16	55,00	37,56
2032	7262	11,75	5,89	17,64	65,60	47,96	55,00	37,36
2033	7349	11,89	5,96	17,86	65,60	47,74	55,00	37,14
2034	7437	12,03	6,04	18,07	65,60	47,53	55,00	36,93

<sup>1</sup> Considerou-se a capacidade de produção a soma das vazões outorgadas do poços artesianos (65,60 L/s). <sup>2</sup> Considerou-se capacidade instalada a vazão do tanque de contato (55 L/s).

Legenda: 

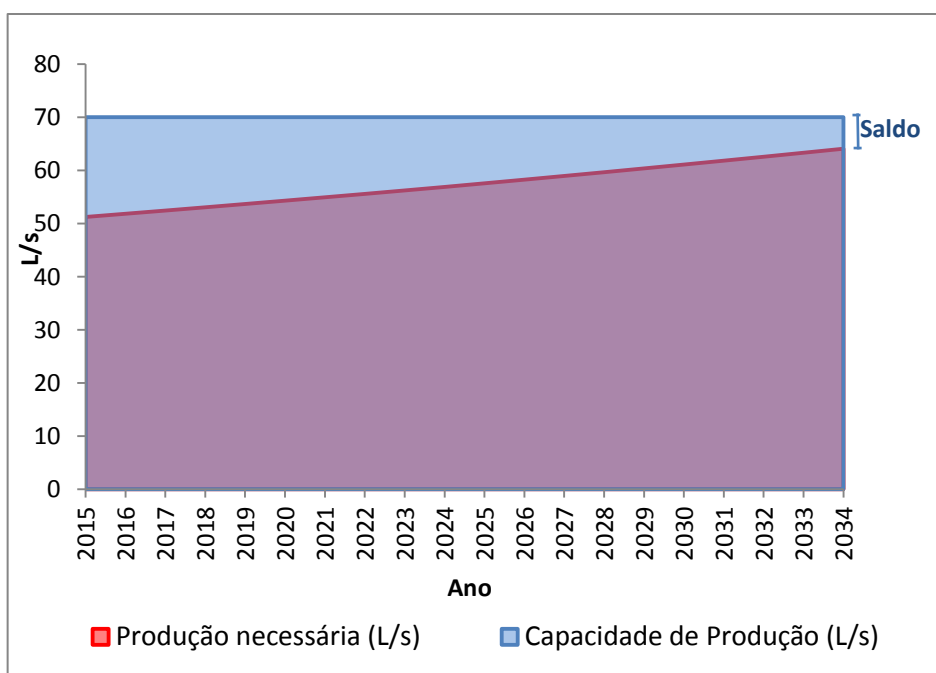
Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)



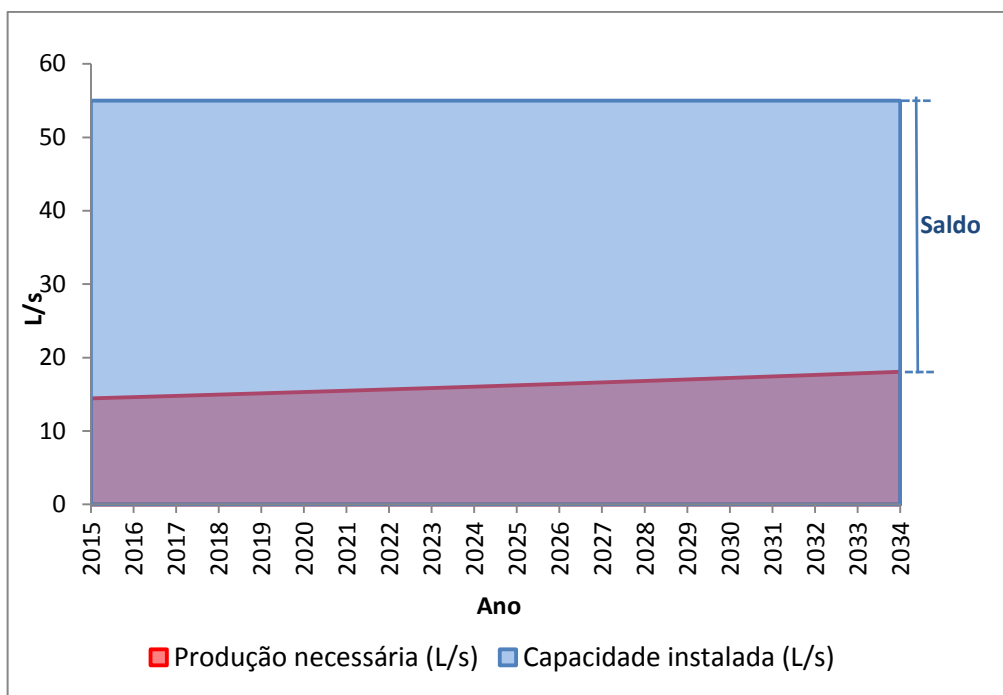
**Figura 7.7 - Demandas de água para o sistema Sede SUB I no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



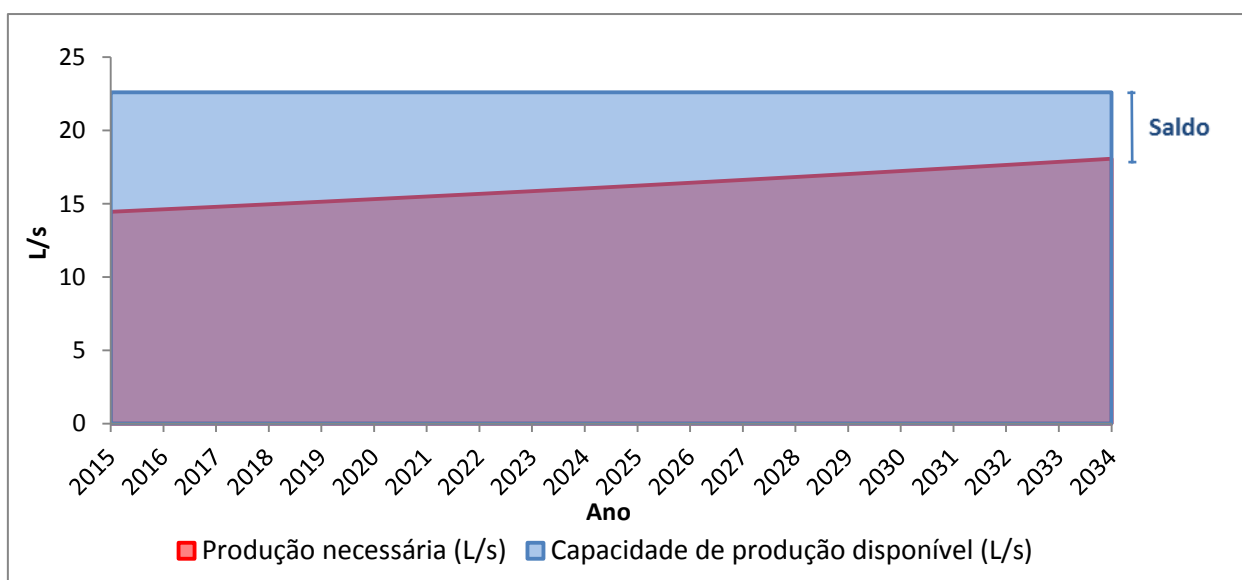
**Figura 7.8 - Demanda de produção de água para o sistema Sede SUB I no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.9 - Demandas de água para o sistema Sede SUB II no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.10 - Demanda de produção de água para o sistema Sede SUB II no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.6.1.2 Localidades atendidas pelas Associações de Moradores

Na Tabela 7.30 a Tabela 7.33 e na Figura 7.11 a Figura 7.18 estão apresentadas as avaliações das disponibilidades e demandas para os sistemas coletivos de abastecimento de água do bairro Dona Joaquina, distrito de Silva Campos, balneário Reino dos Lagos e condomínio Recanto do Laranjo; até então geridos e operados diretamente pelas Associações de Moradores.

Em relação à capacidade instalada, estima-se para todos os sistemas que a capacidade instalada será capaz de atender a produção necessária até o ano de final de plano, para o qual este PMSB está sendo elaborado. Para todos os anos avaliados os maiores saldos são observados para o distrito de Silva Campos, enquanto os menores saldos ocorrem para o bairro Dona Joaquina. 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 explorados no futuro, ou se será necessário buscar novas alternativas.

Em relação ao volume de reservação, para o sistema Dona Joaquina prevê-se um déficit em 2027, correspondente a 0,3 m<sup>3</sup>, podendo atingir 3,3 m<sup>3</sup>, em 2034; e para o sistema Silva Campos o déficit previsto já em 2015 corresponde a 8,40 m<sup>3</sup>, podendo alcançar 26,9 m<sup>3</sup>, em 2034. Dessa forma, a ocorrência de intermitências nesses sistemas pode ocorrer devido capacidade insuficiente dos reservatórios e não pela produção insuficiente dos poços artesianos que abastecem as localidades. Para Reino do Lagos, observa-se que o saldo reservação é muito pequeno ao longo de todo o horizonte, variando de 3,8 m<sup>3</sup> para 0,5 m<sup>3</sup>. O condomínio Recanto do Laranjo apresenta o maior saldo, 9,8m<sup>3</sup> em 2015 e 5,6m<sup>3</sup> em 2034.

**Tabela 7.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento água Dona Joaquina**

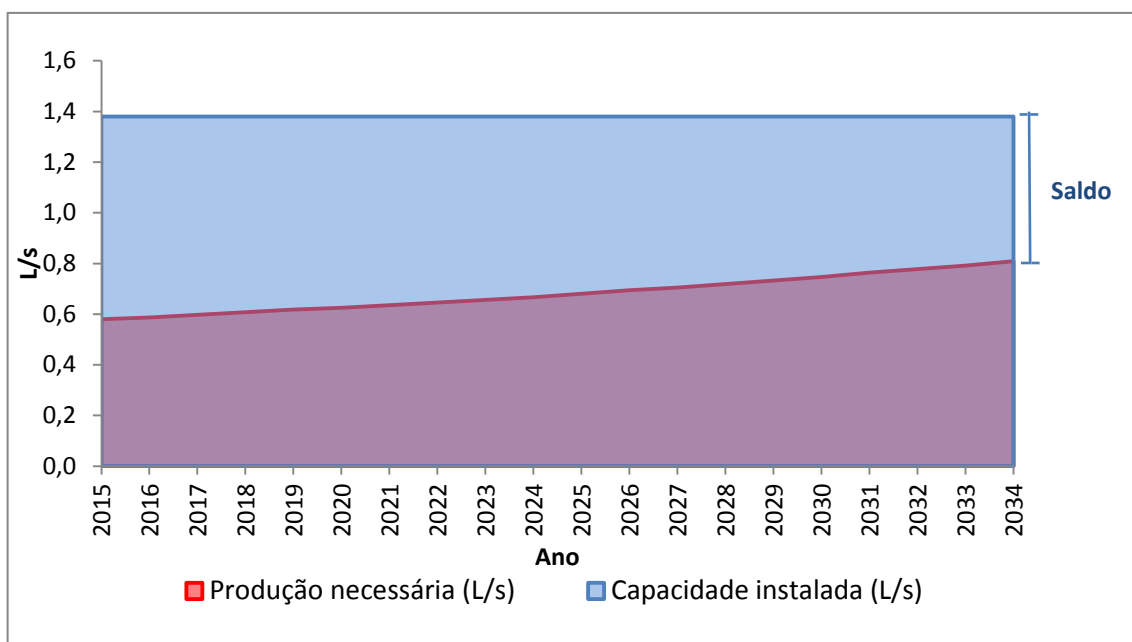
Ano	População Dona Joaquina	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	167	0,35	0,23	0,58	1,38	0,80	20	16,7	3,3
2016	169	0,35	0,23	0,59	1,38	0,79	20	16,9	3,1
2017	172	0,36	0,24	0,60	1,38	0,78	20	17,2	2,8
2018	175	0,36	0,24	0,61	1,38	0,77	20	17,5	2,5
2019	178	0,37	0,25	0,62	1,38	0,76	20	17,8	2,2
2020	180	0,38	0,25	0,63	1,38	0,76	20	18,0	2,0
2021	183	0,38	0,25	0,64	1,38	0,74	20	18,3	1,7
2022	186	0,39	0,26	0,65	1,38	0,73	20	18,6	1,4
2023	189	0,39	0,26	0,66	1,38	0,72	20	18,9	1,1
2024	192	0,40	0,27	0,67	1,38	0,71	20	19,2	0,8
2025	196	0,41	0,27	0,68	1,38	0,70	20	19,6	0,4
2026	200	0,42	0,28	0,69	1,38	0,69	20	20,0	0,0
2027	203	0,42	0,28	0,70	1,38	0,68	20	20,3	-0,3
2028	207	0,43	0,29	0,72	1,38	0,66	20	20,7	-0,7
2029	211	0,44	0,29	0,73	1,38	0,65	20	21,1	-1,1
2030	215	0,45	0,30	0,75	1,38	0,63	20	21,5	-1,5
2031	220	0,46	0,31	0,76	1,38	0,62	20	22,0	-2,0
2032	224	0,47	0,31	0,78	1,38	0,60	20	22,4	-2,4
2033	228	0,48	0,32	0,79	1,38	0,59	20	22,8	-2,8
2034	233	0,49	0,32	0,81	1,38	0,57	20	23,3	-3,3

O sistema Dona Joaquina está em fase de implantação, necessitando de construção de rede distribuição, até a elaboração deste Prognóstico

Legenda:

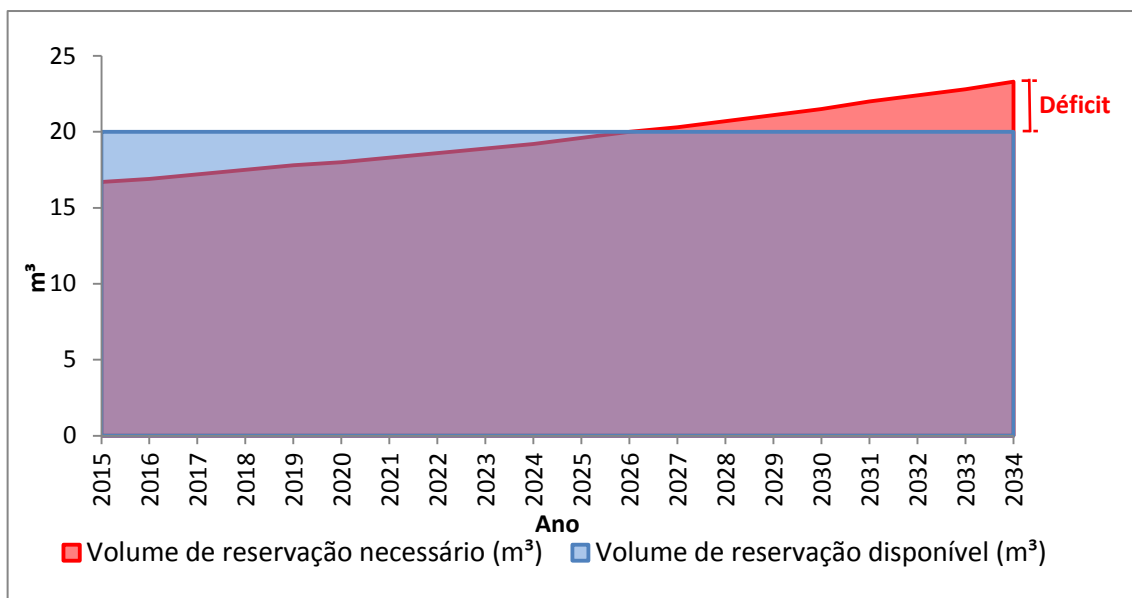
Prazo emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
-------------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.11 – Demandas de água para o sistema Dona Joaquina no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.12 – Demandas de reservação para o sistema Dona Joaquina no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

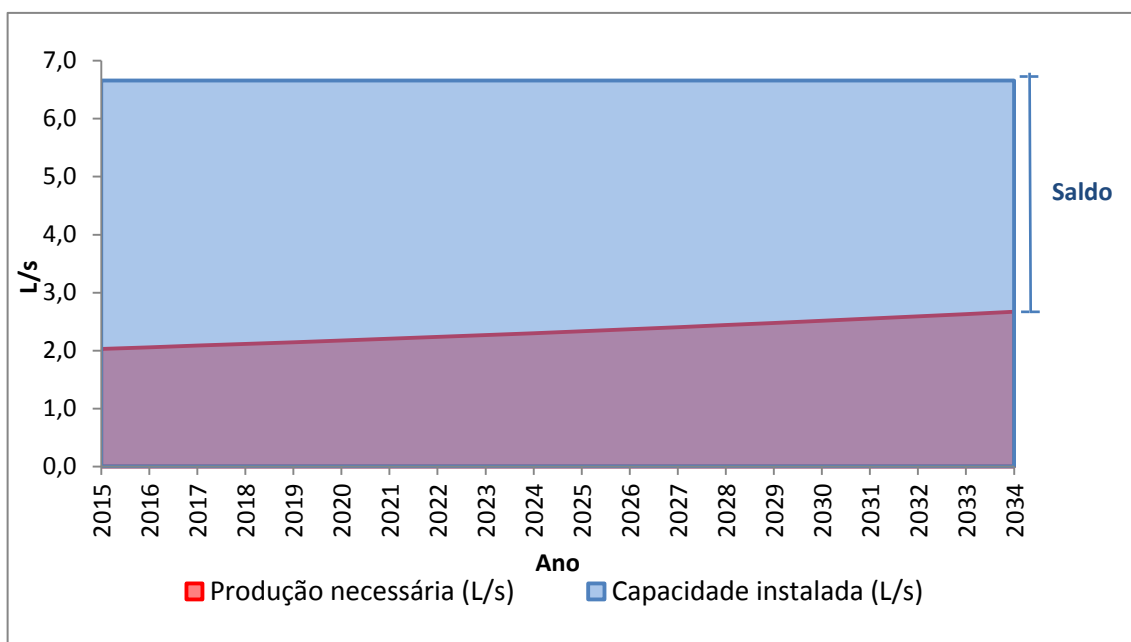
**Tabela 7.31 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Silva Campos**

Ano	População Silva Campos	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	584	1,22	0,81	2,03	6,66	4,63	50,00	58,40	-8,40
2016	592	1,23	0,82	2,06	6,66	4,60	50,00	59,20	-9,20
2017	601	1,25	0,83	2,09	6,66	4,57	50,00	60,10	-10,10
2018	609	1,27	0,85	2,11	6,66	4,55	50,00	60,90	-10,90
2019	617	1,29	0,86	2,14	6,66	4,52	50,00	61,70	-11,70
2020	626	1,30	0,87	2,17	6,66	4,49	50,00	62,60	-12,60
2021	635	1,32	0,88	2,20	6,66	4,46	50,00	63,50	-13,50
2022	644	1,34	0,89	2,24	6,66	4,42	50,00	64,40	-14,40
2023	653	1,36	0,91	2,27	6,66	4,39	50,00	65,30	-15,30
2024	662	1,38	0,92	2,30	6,66	4,36	50,00	66,20	-16,20
2025	672	1,40	0,93	2,33	6,66	4,33	50,00	67,20	-17,20
2026	682	1,42	0,95	2,37	6,66	4,29	50,00	68,20	-18,20
2027	692	1,44	0,96	2,40	6,66	4,26	50,00	69,20	-19,20
2028	703	1,46	0,98	2,44	6,66	4,22	50,00	70,30	-20,30
2029	713	1,49	0,99	2,48	6,66	4,18	50,00	71,30	-21,30
2030	724	1,51	1,01	2,51	6,66	4,15	50,00	72,40	-22,40
2031	735	1,53	1,02	2,55	6,66	4,11	50,00	73,50	-23,50
2032	746	1,55	1,04	2,59	6,66	4,07	50,00	74,60	-24,60
2033	757	1,58	1,05	2,63	6,66	4,03	50,00	75,70	-25,70
2034	769	1,60	1,07	2,67	6,66	3,99	50,00	76,90	-26,90

Legenda: Prazo emergencial    Curto prazo    Médio prazo    Longo prazo

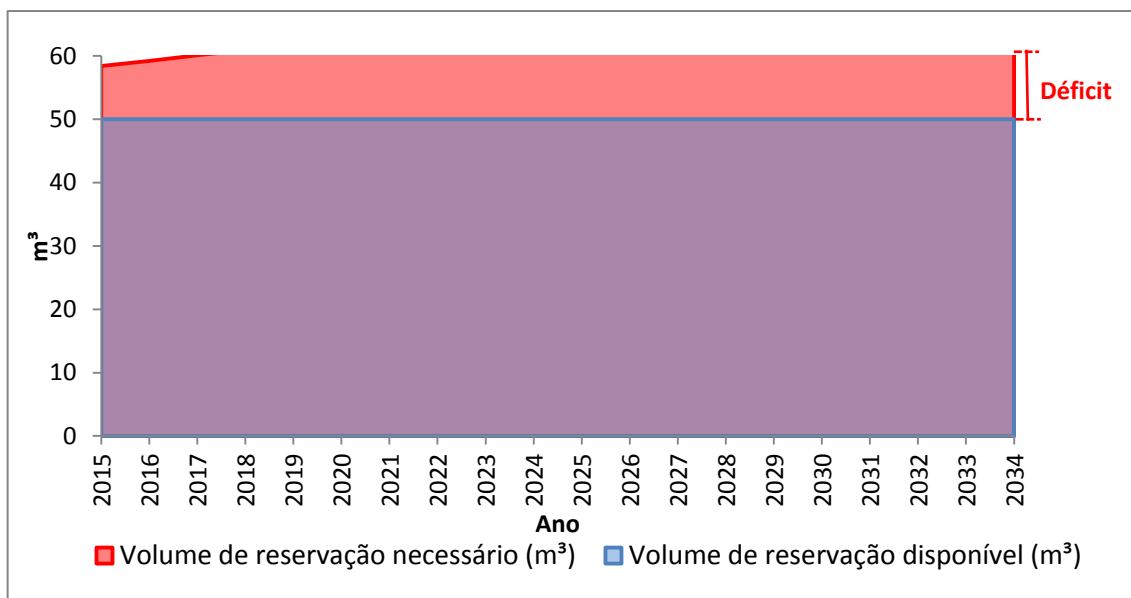
Fonte: COBRAPE (2014)





**Figura 7.13 – Demandas de água para o sistema Silva Campos no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.14 – Demandas de reservação para o sistema Silva Campos no cenário alternativo**

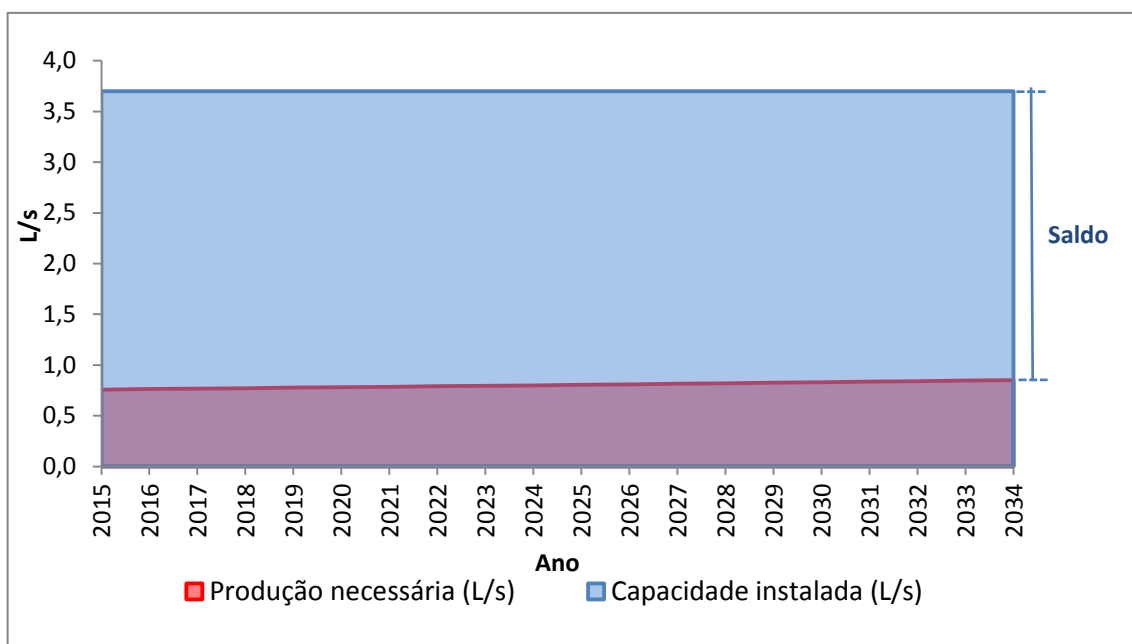
Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.32 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Reino dos Lagos**

Ano	População Reino dos Lagos	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	218	0,45	0,30	0,76	3,7	2,94	25	21,8	3,2
2016	220	0,46	0,31	0,76	3,7	2,94	25	22,0	3,0
2017	221	0,46	0,31	0,77	3,7	2,93	25	22,1	2,9
2018	222	0,46	0,31	0,77	3,7	2,93	25	22,2	2,8
2019	224	0,47	0,31	0,78	3,7	2,92	25	22,4	2,6
2020	225	0,47	0,31	0,78	3,7	2,92	25	22,5	2,5
2021	226	0,47	0,31	0,78	3,7	2,92	25	22,6	2,4
2022	228	0,48	0,32	0,79	3,7	2,91	25	22,8	2,2
2023	229	0,48	0,32	0,80	3,7	2,90	25	22,9	2,1
2024	230	0,48	0,32	0,80	3,7	2,90	25	23,0	2,0
2025	232	0,48	0,32	0,81	3,7	2,89	25	23,2	1,8
2026	233	0,49	0,32	0,81	3,7	2,89	25	23,3	1,7
2027	235	0,49	0,33	0,82	3,7	2,88	25	23,5	1,5
2028	236	0,49	0,33	0,82	3,7	2,88	25	23,6	1,4
2029	238	0,50	0,33	0,83	3,7	2,87	25	23,8	1,2
2030	239	0,50	0,33	0,83	3,7	2,87	25	23,9	1,1
2031	241	0,50	0,33	0,84	3,7	2,86	25	24,1	0,9
2032	242	0,50	0,34	0,84	3,7	2,86	25	24,2	0,8
2033	244	0,51	0,34	0,85	3,7	2,85	25	24,4	0,6
2034	245	0,51	0,34	0,85	3,7	2,85	25	24,5	0,5

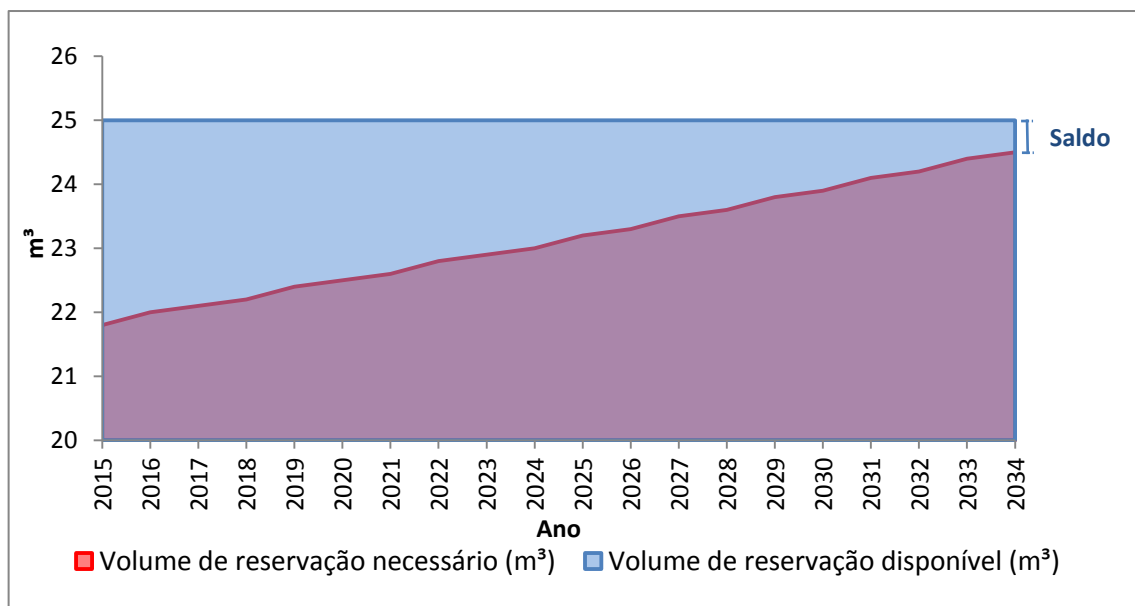
Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.15 – Demandas de água para o sistema Reino dos Lagos no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.16 – Demandas de reservação para o sistema Reino dos Lagos no cenário alternativo**

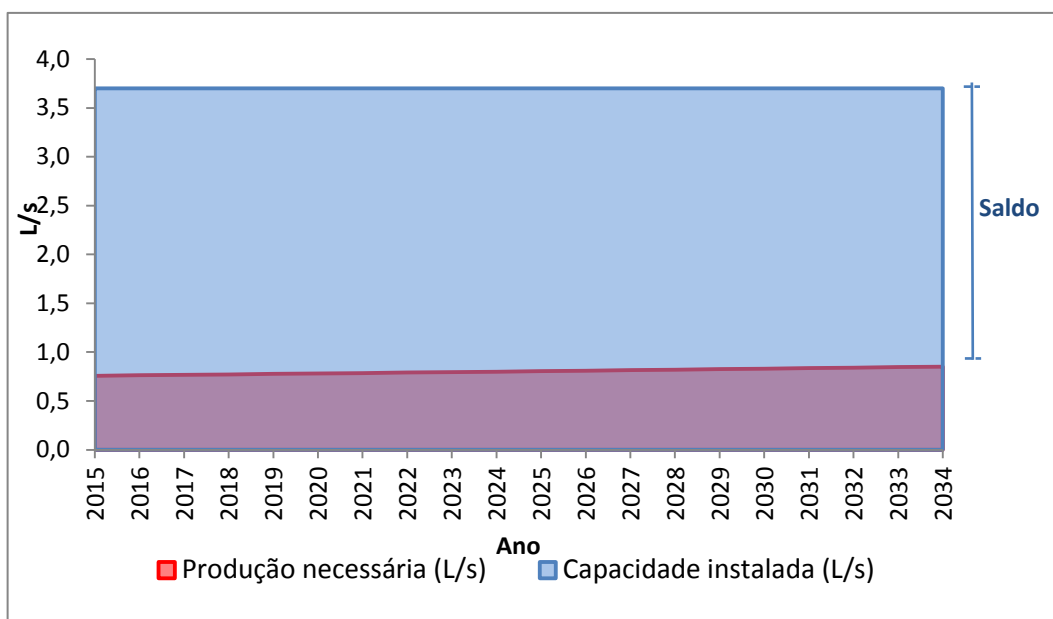
Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.33 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Recanto do Laranjo**

Ano	População Recanto do Laranjo	Demanda máxima (L/s) <sup>1</sup>	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	202	0,42	0,28	0,70	3,05	2,35	30	20,2	9,8
2016	203	0,42	0,28	0,70	3,05	2,35	30	20,3	9,7
2017	205	0,43	0,28	0,71	3,05	2,34	30	20,5	9,5
2018	206	0,43	0,29	0,72	3,05	2,33	30	20,6	9,4
2019	207	0,43	0,29	0,72	3,05	2,33	30	20,7	9,3
2020	209	0,44	0,29	0,73	3,05	2,32	30	20,9	9,1
2021	210	0,44	0,29	0,73	3,05	2,32	30	21,0	9,0
2022	212	0,44	0,29	0,74	3,05	2,31	30	21,2	8,8
2023	213	0,44	0,30	0,74	3,05	2,31	30	21,3	8,7
2024	215	0,45	0,30	0,75	3,05	2,30	30	21,5	8,5
2025	217	0,45	0,30	0,75	3,05	2,30	30	21,7	8,3
2026	220	0,46	0,31	0,76	3,05	2,29	30	22,0	8,0
2027	223	0,46	0,31	0,77	3,05	2,28	30	22,3	7,7
2028	226	0,47	0,31	0,78	3,05	2,27	30	22,6	7,4
2029	229	0,48	0,32	0,80	3,05	2,25	30	22,9	7,1
2030	232	0,48	0,32	0,81	3,05	2,24	30	23,2	6,8
2031	234	0,49	0,33	0,81	3,05	2,24	30	23,4	6,6
2032	237	0,49	0,33	0,82	3,05	2,23	30	23,7	6,3
2033	240	0,50	0,33	0,83	3,05	2,22	30	24,0	6,0
2034	244	0,51	0,34	0,85	3,05	2,20	30	24,4	5,6

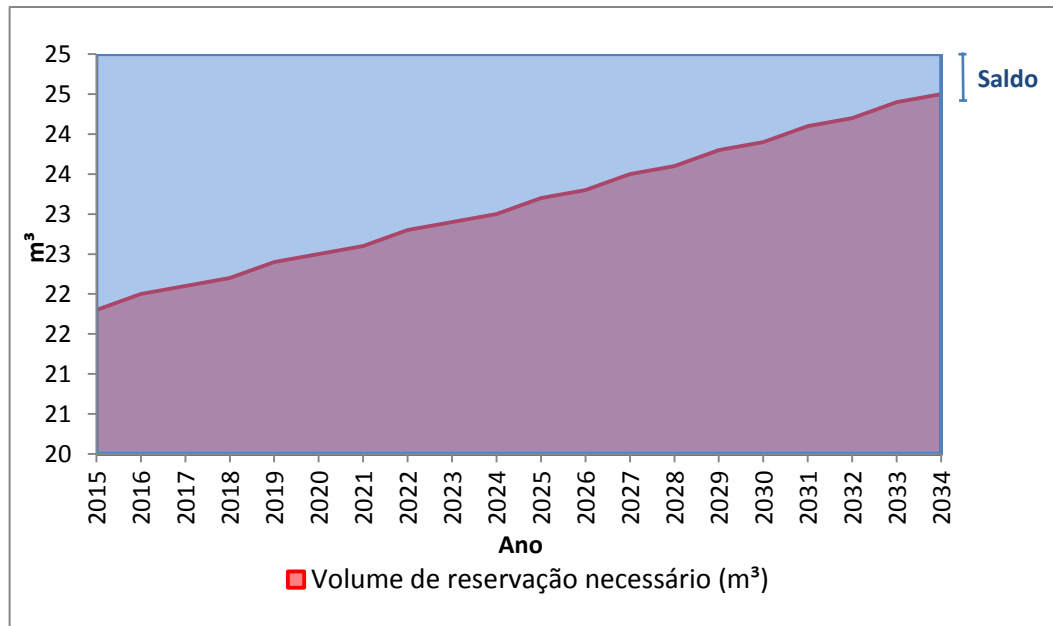
Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.17 – Demandas de água para o sistema Recanto do Laranjo no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.18 – Demandas de reservação para o sistema Recanto do Laranjo no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.6.1.3 Assentamentos do INCRA e demais localidades

Nos Assentamentos do INCRA (26 de outubro, Queima Fogo e Paulista) e nas demais áreas rurais do município, em que há grande dispersão da população, não existem sistemas coletivos instalados, sendo o abastecimento de água realizado por soluções individuais, tais como captação superficial em córregos, rios ou nascentes, ou captação subterrânea por meio da perfuração de cisternas ou poços artesianos individuais. As demandas de abastecimento destas comunidades, considerando o cenário alternativo, foram apresentadas na Tabela 7.34 e na Tabela 7.35.

Observa-se que nos Assentamentos do INCRA não há tendência de crescimento da população e a demanda de água permanece constante durante todo o horizonte do plano. Ressalta-se que há poços artesianos fora de operação em todos os assentamentos e não há informações técnicas sobre as capacidades instaladas. Portanto, é importante a realização de estudos específicos que verifiquem a viabilidade econômica da implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água, tendo em vista dispersão das residências e o predomínio de características rurais nessas áreas.

Nas demais áreas rurais, observa-se a tendência de um pequeno crescimento da população e, portanto, a demanda de água sofre um aumento nessas localidades. Dessa forma, comparando-se os anos de 2015 (início de plano) e 2034 (fim de plano) constata-se um incremento de 6,9% (4,20 L/s para 4,49 L/s) para a demanda de água.

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

**Tabela 7.34 - Avaliação das necessidades de abastecimento de água nos Assentamentos do INCRA em Pompéu**

Ano	<u>Assentamento 26 de outubro</u>		<u>Assentamento Queima Fogo</u>		<u>Assentamento Paulista</u>	
	População	Demanda máxima (L/s) <sup>1</sup>	População	Demanda máxima (L/s) <sup>1</sup>	População	Demanda máxima (L/s) <sup>1</sup>
2015	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2016	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2017	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2018	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2019	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2020	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2021	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2022	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2023	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2024	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2025	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2026	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2027	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2028	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2029	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2030	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2031	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2032	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2033	532	1,11	292	0,61	241	0,50
2034	532	1,11	292	0,61	241	0,50

Nota: <sup>1</sup> Considerou uma *quota per capita* equivalente a 150 L/hab.dia.

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)



**Tabela 7.35 – Avaliação das necessidades de abastecimento de água das demais localidades rurais de Pompéu**

Ano	População demais áreas rurais	Demanda máxima (L/s) <sup>1</sup>
2015	2016	4,20
2016	2020	4,21
2017	2024	4,22
2018	2028	4,23
2019	2032	4,23
2020	2036	4,24
2021	2040	4,25
2022	2044	4,26
2023	2047	4,26
2024	2051	4,27
2025	2062	4,30
2026	2072	4,32
2027	2082	4,34
2028	2092	4,36
2029	2103	4,38
2030	2113	4,40
2031	2124	4,43
2032	2134	4,45
2033	2145	4,47
2034	2156	4,49

Nota: <sup>1</sup> Considerou uma *quota per capita* equivalente a 150 L/hab.dia.

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

### 7.6.2 Identificação das carências

Neste item são lembradas as carências relativas aos sistemas de abastecimento de água de Pompéu, 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 nas Associações de Moradores, responsável pela gestão e manutenção dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade:** os sistemas coletivos de abastecimento de água em operação nas localidades de Silva Campos, Reino dos Lagos e Recanto do Laranjo atendem, no total, 993 habitantes, o que representa 3,2% da população total do município (ano de referência: 2014). Com exceção do distrito de Silva Campos, nas demais localidades não há funcionários especializados, responsáveis pela gestão, operação e manutenção dos sistemas, o que dificulta o planejamento e a prestação dos serviços com mais eficiência e qualidade. Em Silva Campos, há um funcionário encarregado pela operação do SAA, mas falta capacitação para melhor eficiência do sistema.
- ii. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA:** os serviços prestados pela COPASA na Sede são regulados pela Agência Reguladora do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG). Já para os serviços que até então são prestados diretamente por Associações de Moradores não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei Nº. 11.445/2007.
- iii. **Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas sob responsabilidade das Associações de Moradores:** a ausência de corpo técnico especializado nas Associações de Moradores impossibilita a coleta e a sistematização de dados operacionais (como o controle dos volumes micro e macromedidos e a realização do cadastro do número de ligações e das redes de distribuição de água) e de dados gerenciais (como a avaliação da extensão de rede por ligação, os valores *per capita* distribuído e micromedido, os percentuais de hidrometração e de perdas nos sistemas de abastecimento, dentre outras). As Associações também não possuem um sistema informatizado para a realização de tais controles.

- iv. **Ausência de informações e de planejamento em relação ao abastecimento de água dos Assentamentos do INCRA:** no Assentamento 26 de outubro há um reservatório, mas sua capacidade não foi informada. Em todos os Assentamentos (26 de outubro, Queima Fogo e Paulista) não há informações sobre os poços já perfurados e os representantes dessas comunidades informaram que estão previstas mais perfurações a serem realizadas pelo INCRA, porém não souberam informar os locais ou quantos poços estão previstos. Além disso, muitos poços são perfurados sem o devido estudo prévio e em locais que ainda não são atendidos por energia elétrica.
- v. **Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores:** no sistema de Reino dos Lagos não há hidrometração, o que impossibilita a cobrança justa pelo uso da água e, conseqüentemente, a sustentabilidade econômico-financeira do sistema. Em todos os sistemas gerenciados pelas Associações não há macromedição (controle do volume de água captado nos mananciais) e, aliado à ausência de micromedição (controle do volume de água consumido pela população), também dificultam a detecção das perdas existentes nos sistemas (água que é captada do manancial, mas não é consumida pela população), principalmente por vazamentos e, dessa forma, contribuem para o comprometimento da disponibilidade hídrica dos mananciais. Ressalta-se que para a localidade do bairro Dona Joaquina, onde o sistema de abastecimento de água encontra-se em fase de implantação, está prevista a instalação de hidrômetros.
- vi. **Desperdício de água pela população:** apesar da existência de hidrometração e de cobrança pelo uso da água nos sistemas geridos pela COPASA (Sede) e pelo SCAE (Silva Campos), a falta de consciência ambiental contribui para o mau uso e desperdício de água e, conseqüentemente, para ocorrência de intermitências em algumas áreas.
- vii. **Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pelas Associações de Moradores:** a água captada dos poços artesianos nas localidades de Dona Joaquina, Reino dos Lagos e

Recanto do Laranjo não passa por desinfecção com cloro, como recomendado pela Portaria Nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, para a água proveniente de captação subterrânea.

- viii. **Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores:** foi informado pela Vigilância Sanitária Municipal que não é feito nenhum controle da qualidade da água distribuída às populações do bairro Dona Joaquina, Reino dos Lagos e Recanto do Laranjo. Acerca da vigilância, apesar de a Prefeitura ter o direito de realizar ensaios bacteriológicos e de turbidez para vinte amostras de água por mês, tais análises são realizadas prioritariamente para a água distribuída pelos sistemas da COPASA, enquanto para os sistemas coletivos das Associações de Moradores, são feitas apenas sob demanda e, portanto, ocorrem de forma esporádica. Além disso, foi relatado pela Secretaria de Saúde que é frequente a falta de material para coleta e, com isso, nem sempre são coletadas vinte amostras mensais.
- ix. **Intermitências no abastecimento:** durante o I Seminário Municipal de Saneamento em Pompéu, promovido pela COBRAPE, em julho de 2014, foi relatado pela população local que é comum a ocorrência de falta de água nos bairros Loteamento, Casas populares, Várzea das Flores, Paraíso e Quati. No entanto, a COPASA alegou que o problema de intermitência ocorre devido à manutenção do sistema e, como não há setorização, alguns locais ficam sem água durante a realização dos serviços de manutenção na rede. Nos sistemas geridos pelas Associações de Moradores foi relatado intermitência no abastecimento de água no balneário de Reino dos Lagos, devido ao maior número de pessoas que frequentam o local nos finais de semana ou feriados, aumentando a demanda de água.
- x. **Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água:** na etapa de Diagnóstico foi constatado no sistema Sede que o poço artesiano C-05 e o reservatório R6 apresentavam vazamento. Além disso, apesar da qualidade da água apresentar-se satisfatoriamente, os poços C02, C03, C05 e C06 encontram-se às margens do córrego Mato Grosso onde é lançado o esgoto *in natura* de toda a Sede, podendo vir a causar contaminação da

água. No sistema gerenciado pela COPASA, na Sede do município, a rede de distribuição de água é antiga, sendo constituída de ferro fundido (principalmente no centro) e necessitando ser substituída. Em relação aos sistemas geridos pelas Associações de Moradores, apresentavam paisagismo inadequado os poços artesianos do bairro Dona Joaquina, Reino dos Lagos (Lado A), Recanto do Laranjo, Assentamento 26 de outubro, Assentamento Queima Fogo e Assentamento Paulista.

- xi. **Captações subterrâneas não outorgadas:** nas UPGRHs SF2, SF3 e SF4, correspondente às unidades de gestão e planejamento do Rio São Francisco, 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 m<sup>3</sup>. No caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como insignificantes aquelas com volume menor ou igual a 10 m<sup>3</sup>/dia. Contudo, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a DN CERH-MG Nº 09/2004. Dessa forma, as captações nos poços tubulares perfurados dos sistemas das localidades de Dona Joaquina, Silva Campos, Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo e Assentamentos do INCRA deveriam ser outorgadas. Entretanto, em consulta realizada no Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), em julho de 2014, nenhum processo foi verificado (SEMAD, 2014). Acerca dos sistemas da COPASA, as captações superficial (Rio Pará) e subterrânea (C02, C03, C05, C06 e C07) encontram-se vencidas e, segundo informado pela empresa, os pedidos de renovação de outorga já foram feitos junto ao órgão competente. 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 ( $Q_{7,10}$ )<sup>2</sup>, ou caso outros usos à montante impossibilitem a retirada

---

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

da vazão necessária para manutenção dos sistemas de abastecimento de água.

- xii. **Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pela COPASA:** para o ano de 2014, a perda média foi elevada, atingindo 31,65% no sistema Sede, o que é um indicativo da existência de vazamentos ou ligações clandestinas nas redes de distribuição de água.
- xiii. **Capacidade instalada insuficiente:** a partir dos cálculos das demandas para o cenário alternativo, estima-se para a área de atendimento da COPASA, que no SUB I (captação superficial) a capacidade instalada da ETA (50 L/s) será insuficiente para atender a demanda, podendo atingir um déficit de 0,43 L/s no ano de 2017.
- xiv. **Capacidade insuficiente dos reservatórios:** a partir dos cálculos das demandas para o cenário alternativo, estima-se para a área de atendimento das Associações de Moradores, que no sistema Dona Joaquina poderá ocorrer um déficit do volume de reservação a partir de 2027, podendo atingir 3,3 m<sup>3</sup>, em 2034. Para o sistema Silva Campos, constatou-se um déficit atual na capacidade do reservatório em operação, equivalente a 8,4 m<sup>3</sup> e que pode atingir 26,9 m<sup>3</sup>, no ano final de plano.
- xv. **Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural:** considerando a definição de áreas urbanas e rurais adotadas neste PMSB, para o ano de 2014, foram estimados 3.495 habitantes residindo em zonas rurais. Desses, até então, 417 (11,9%) são atendidos por sistemas coletivos de abastecimento de água em operação em Reino dos Lagos e Recanto do Laranjo. Nos Assentamentos do INCRA (26 de outubro, Queima Fogo e Paulista) há poços perfurados, mas os sistemas estão fora de operação devido à falta de rede e reservatórios; caso esses sistemas estivessem em operação, o percentual de atendimento aumentaria para 42,4% (1.482 pessoas seriam abastecidas nas zonas rurais). Dessa forma, para os outros 2.013 habitantes das zonas rurais (57,6%) a água é proveniente de soluções individuais de abastecimento, sendo consumida, na maioria das vezes, sem tratamento

adequado, o que potencializa a transmissão de doenças de veiculação hídrica e gera riscos à saúde da população.

- xvi. **Não conclusão das obras do sistema de abastecimento de água em Reino dos Lagos:** no balneário de Reino dos Lagos, a partir do financiamento da SEDRU, a COPASA foi a responsável pelo projeto e execução das obras de um SAA na localidade. Entretanto, devido a mudanças no projeto inicial e recursos insuficientes, as obras não foram concluídas, tendo sido instalada uma ETA e um reservatório, mas a rede de distribuição não foi concluída.
- xvii. **Ausência de infraestrutura para implantação do abastecimento devido à falta de energia:** no sistema do bairro Dona Joaquina, devido à falta de energia, a bomba funciona somente quatro horas por dia. O Assentamento Queima Fogo ainda não é atendido pelo serviço de energia elétrica, impossibilitando a instalação de bombas para captar água dos poços artesianos já perfurados.
- xviii. **Atualização da concessão da exploração dos serviços de abastecimento de água na Sede:** o contrato de concessão dos serviços de abastecimento de água com a COPASA encontra-se vencido desde o ano de 2007. É necessária renovação do mesmo, visto que a COPASA continua cobrando pelos serviços ofertados e que, devido à cláusula do contrato, o mesmo é renovado automaticamente a cada 10 anos caso nenhuma das partes se manifeste. Apesar da renovação automática, faz-se necessário atualização das cláusulas de acordo as legislações vigentes.

Na Tabela 7.36 são apresentadas as principais carências relativas ao serviço de abastecimento de água, subdivididas pelos sistemas onde elas ocorrem. Observa-se que o maior número de inconformidades foi detectado nos sistemas sob responsabilidade das Associações de Moradores. Pode-se influir que a falta de corpo técnico especializado e a ausência de cobrança pelos serviços prestados 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 7.36 – Carências identificadas para os sistemas de abastecimento de água de Pompéu**

Sistemas	Carências	
<b>Sistemas coletivos das Associações de Moradores</b> Dona Joaquina, Silva Campos, Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo e Assentamentos do INCRA (26 de outubro, Queima Fogo e Paulista)	i. Ausência de corpo técnico especializado nas Associações de Moradores, responsáveis pela gestão e manutenção dos sistemas	
	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação dos serviços de abastecimento de água prestados nas áreas não atendidas pela COPASA	
	iii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas sob responsabilidade das Associações Moradores	
	iv. Ausência de informações em relação ao abastecimento de água dos Assentamentos do INCRA	
	v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água	
	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pelas Associações de Moradores	
	viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores	
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água no bairro Dona Joaquina, Reino dos Lagos (Lado A), Recanto do Laranjo, Assentamento 26 de outubro, Assentamento Queima Fogo e Assentamento Paulista	
	xi. Captações subterrâneas não outorgadas	
	xiv. Capacidade insuficiente dos reservatórios dos sistemas Dona Joaquina (demanda de longo prazo) e Silva Campos (demanda atual)	
	xvi Não conclusão das obras do sistema de abastecimento de água em Reino dos Lagos	
	xvii. Ausência de infraestrutura para implantação do abastecimento devido à falta de energia (Dona Joaquina e Assentamento Paulista)	
	<b>Sistema coletivo da COPASA</b> Sede	vi Desperdício de água pela população
		ix. Intermitências no abastecimento de água da Sede, nos bairros Loteamento, Casas populares, Várzea das Flores, Paraíso e Quati
		x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água na Sede: vazamento no poço C05 e reservatório R6; poços às margens do córrego onde ocorre o lançamento de esgoto <i>in natura</i> .
		xi. Captações subterrâneas não outorgadas. As outorgas das captações superficial e subterrânea encontravam-se vencidas, mas em processo de renovação
		xii. Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pela COPASA
xiii. Capacidade instalada insuficiente da ETA, para atendimento da população em curto prazo		
xviii Atualização da concessão da exploração dos serviços de abastecimento de água na Sede		
<b>Sistemas individuais das comunidades rurais</b>	xv. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural	

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.6.3 Objetivos gerais e específicos

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

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Capacitar e ampliar o quadro de funcionários das Associações de Moradores para aprimorar a gestão e manutenção dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade, para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade;
- Atualização da concessão da exploração dos serviços de abastecimento de água na Sede ou definição de novo prestador;
- Implantar mecanismos para a regulação dos serviços de abastecimento de água nas áreas não atendidas pela COPASA;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água;
- Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem;
- Garantir à população o acesso à água de forma a atender os padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas atuais e futuras;
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de abastecimento de água para as famílias carentes residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas;
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água;

- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

#### **7.6.4 Proposições e metas**

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 7.37 foram propostas alternativas para cada uma das carências identificadas. Já que muitas carências são comuns para os diferentes sistemas de abastecimento de água optou-se por apresentar as proposições apenas por carência, e não por sistema, a fim de evitar repetições desnecessárias.

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

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

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 7.37 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Pompéu.

**Tabela 7.37 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água em Pompéu**

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Capacitar e ampliar o quadro de funcionários das Associações de Moradores para aprimorar a gestão e manutenção dos sistemas de abastecimento de água sob suas responsabilidades, para que a população possa ser atendida por serviços adequados, em quantidade e qualidade	<p>i. Ausência de corpo técnico especializado nas Associações de Moradores, responsável pela gestão e manutenção dos sistemas;</p> <p>iii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas;</p> <p>iv. Ausência de informações e de planejamento nos sistemas de abastecimento de água dos Assentamentos do INCRA</p> <p>vii. Ausência de tratamento da água distribuída;</p> <p>viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água;</p> <p>x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água</p>	Nomeação e capacitação de corpo técnico específico para gestão, operação e manutenção dos serviços de abastecimento de água				
Atualização da concessão da exploração dos serviços de abastecimento de água na Sede ou definição de novo prestador.	xviii Atualização da concessão da exploração dos serviços de abastecimento de água na Sede	Reuniões entre a Prefeitura e COPASA para renovação da concessão dos serviços de abastecimento de água em Pompéu, bem como atualização do contrato de concessão entre as partes. Caso não haja acordo entre as partes (Prefeitura e COPASA), recomenda-se a definição de um novo prestador, como a instituição de um autarquia.				
Implantar mecanismos para regulação dos serviços de abastecimento de água nas áreas não atendidas pela COPASA	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação dos serviços de abastecimento de água prestados nas áreas não atendidas pela COPASA	Aprovação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA  Regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA: criação de órgão específico na Prefeitura ou concessão a uma entidade externa				
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água	<p>iii. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas sob responsabilidade das Associações de Moradores;</p> <p>v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água;</p> <p>vi. Desperdício de água pela população</p>	<p>Implantação de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas coletivos de abastecimento das Associações de Moradores (Dona Joaquina, Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo e Assentamentos do INCRA) e adoção de mecanismos para manter a base cadastral atualizada</p> <p>Implantação de hidrômetros para as ligações existentes e para as novas ligações nos sistemas de abastecimento coletivos das Associações de Moradores (Dona Joaquina, Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo e Assentamentos do INCRA); Implantação de macromedidores nos poços artesianos das Associações de Moradores</p> <p>Instituição da cobrança pelo uso da água nos sistemas coletivos da Prefeitura Municipal, com aplicação de tarifas diferenciadas de acordo com as faixas de consumo</p>				

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		Conclusão da rede de distribuição de água e execução das ligações prediais na localidade de Reino dos Lagos				
	xvi Não conclusão das obras do sistema de abastecimento de água em Reino dos Lagos	Revitalização dos sistemas das Associações de Moradores (cercamento, identificação e pintura das estruturas e poda e capina no seu entorno)				
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água	Substituição das redes de distribuição de água de ferro fundido na Sede,				
	xiii Capacidade instalada insuficiente da ETA, para atendimento da população em curto prazo	Ampliação do volume a ser tratado na ETA que recebe água captada no Rio Pará no sistema COPASA Para que seja atendida a demanda até 2034, é necessário aumento da vazão de tratamento de 50 para 70 L/s.				
	xiv. Capacidade insuficiente dos reservatórios;	Ampliação do volume de reservação disponível no bairro Dona Joaquina em 10 m³.				
	ix. Intermitências no abastecimento de água					
		Ampliação do volume de reservação disponível no distrito de Silva Campos em 30 m³.				
		Elaboração de projeto para ampliação do volume a ser tratado na ETA, no sistema Sede, SUB I (COPASA)				
	xiii Capacidade instalada insuficiente da ETA, para atendimento da população em curto prazo;	Elaboração de projeto para ampliação do volume de reservação disponível no distrito de Silva Campos (SCAE)				
	xiv. Capacidade insuficiente dos reservatórios;	Elaboração de projeto para ampliação do volume de reservação disponível bairro Dona Joaquina (Associação de Moradores)				
	ix. Intermitências no abastecimento de água	Elaboração de projetos para setorização do sistema Sede (COPASA)				
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água;	Substituição da rede de ferro fundido na Sede (COPASA)				
	xvi. Ausência de infraestrutura para implantação do abastecimento devido à falta de energia	Solicitar à da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) posicionamento e ações para implantação da rede de energia elétrica (bairro Dona Joaquina e Assentamentos do INCRA)				
		Providenciar bombas reserva para os poços artesanais de todas as localidades atendidas pelas Associações de Moradores				

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	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos das Associações de Moradores	Implantação de sistemas simplificados para tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos das Associações de Moradores				
	vi. Desperdício de água pela população;	Mobilização da população e eleição de representantes nas localidades para fiscalização dos sistemas de abastecimento de água				
	viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores;					
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água;	Implantação do controle e ampliação da vigilância da qualidade da água distribuída pelos sistemas coletivos das Associações de Moradores				
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	viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores					
	xii. Elevado índice de perdas na distribuição dos sistemas operados pela 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				
	vi. Desperdício de água pela população	Identificação e priorização de intervenções, tais como: reparo ou troca de redes danificadas, substituição de hidrômetros antigos, identificação e cancelamento de ligações clandestinas de água e ampliação da macromedição				
Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água		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				
	xv. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural;	Formalização de convênios entre a Prefeitura, COPASA e órgãos federais ou estaduais para implantação de soluções adequadas de abastecimento de água para famílias rurais carentes				
		Distribuição gratuita do hipoclorito de sódio na Secretaria Municipal de Saúde para populações que não recebem água tratada				
Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água	xi. Captações subterrâneas não outorgadas	Solicitação de outorga para as captações nas localidades Dona Joaquina, Silva Campos, Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo e Assentamentos do INCRA. Para as captações gerenciadas pela COPASA, solicitar renovação de outorga.				
	v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água;					
	vi. Desperdício de água pela população;	Promoção de campanhas de educação ambiental para conscientização sobre uso consciente da água, formas de tratamento caseiro e cuidados com o meio ambiente				
	xv. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural					

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 possíveis as seguintes avaliações necessárias: acompanhar o alcance de metas; identificar avanços e necessidades de melhoria, correção de problemas e/ou readequação do sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras.

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, dentre outros. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 7.38.



**Tabela 7.38 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água em Pompéu**

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Acesso aos serviços de abastecimento de água</b>				
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
<b>Ambientais</b>				
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
<b>Saúde</b>				
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria Nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes aos padrões de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>	(Nº de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> dentro do padrão de potabilidade - Portaria Nº 2.914/2011 / Nº de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> realizadas) x 100	%	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes à quantidade mínima de amostras para análise de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> .	(Nº de amostras de coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> realizadas / Nº de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> estabelecidas na Portaria Nº 2.914/2011) x 100	%	Mensal
<b>Financeiros</b>				
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/m <sup>3</sup>	Mensal
<b>Operacionais</b>				
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 micromedicação / 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)

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

### 3. Indicador de regularidade (R)

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

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 o valor obtido no indicador > meta para o indicador, déficit = 0.

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

Na Tabela 7.39 é apresentado um exemplo para cálculo do IDA e hierarquização para priorização das áreas de intervenção. Os cálculos foram realizados supondo-se as seguintes metas para o município no ano 2014:

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

**Tabela 7.39 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em abastecimento de água**

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

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Para aplicação do IDA em Pompéu, para o ano de 2014, foram consideradas apenas as áreas onde há sistemas coletivos de abastecimento em operação (Sede, Silva Campos, Reino dos Lagos e Recanto do Laranjo) ou em fase final de implantação (Dona Joaquina), 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 7.40.

**Tabela 7.40 – Cálculo do indicador de atendimento total para Pompéu**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	População total estimada <sup>1</sup>	População abastecida estimada	Indicador de atendimento (A)
COPASA	Sede	26.720	26.720	100 <sup>2</sup>
Prefeitura	Dona Joaquina	164	0	0 <sup>5</sup>
	Silva Campos	576	576	100 <sup>4</sup>
	Reino dos Lagos	217	222	100 <sup>3</sup>
	Recanto do Laranjo	200	205	100 <sup>3</sup>

Notas: **1.** Dados obtidos segundo projeção populacional a partir da projeção IBGE 2013, sendo que para Silva Campos considerou-se somente a área de abrangência do sistema (zona urbana do distrito). **2.** Dados obtidos no setor comercial da COPASA, referente a março de 2014. **3.** Dados obtidos ou calculados com base em informações carentes de exatidão obtidas diretamente com representantes das associações locais. **4.** Dados obtidos do Relatório de Assistência Técnica 02/2014 do SCAE, referente ao número de ligações de água em março e abril de 2014. **5.** Considerou-se que nenhuma residência é atendida pois o sistema está em fase de implantação e ainda não foi instalada a rede de distribuição.

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Para cálculo do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade (P), devido à ausência de informações, especialmente para os sistemas operados 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 7.41.

**Tabela 7.41 – Informações para avaliação do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade para Pompéu**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Tipo de manancial de captação	Tratamento da água	Indicador de potabilidade (P)
COPASA	Sede	Superficial	Sim	95
		Subterrâneo	Sim	95
Associações de Moradores	Dona Joaquina	Subterrâneo	Não	50
	Silva Campos	Subterrâneo	Sim	95
	Reino dos Lagos	Subterrâneo	Não	50
	Recanto do Laranjo	Subterrâneo	Não	50

Fonte: COBRAPE (2014)

Quanto à avaliação do indicador de regularidade (R) também foi necessário fazer uma análise apenas qualitativa, pois para as áreas atendidas pelas Associações de Moradores, com exceção de Silva Campos, 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 aos representantes das associações. Os resultados são apresentados na Tabela 7.42.

**Tabela 7.42 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento em Pompéu**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Intermitência no abastecimento de água			Indicador de regularidade (R)
		Muito frequente	Frequente	Pouco frequente	
COPASA	Sede		X		50%
Prefeitura	Dona Joaquina <sup>1</sup>			X	0%
	Silva Campos			X	90%
	Reino dos Lagos	X			25%
	Recanto do Laranjo			X	90%

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

Fonte: COBRAPE (2014)

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

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

Diante dessas informações, observa-se, na Tabela 7.43, os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Pompéu em relação ao abastecimento de água. Como esperado, com exceção de Silva Campos, as regiões atendidas pelas Associações de Moradores apresentaram-se em situação com maior precariedade que aquelas atendidas pela COPASA, destacando-se a localidade de Dona Joaquina, cujo sistema coletivo de abastecimento de água ainda encontra-se em fase de implantação, obtendo, portanto, valor muito baixo no indicador A, que possui o maior peso no cálculo do IDA. Ressalta-se ainda que a ausência de tratamento das outras associações acarretou a priorização dos sistemas das localidades de Reino dos Lagos e Recanto do Laranjo.

**Tabela 7.43 – Aplicação do IDA e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Pompéu**

Área	A (%)	P (%)	R (%)	DA	DP	DR	IDA	Hierarquização
Sede	100	95	50	0	0	-40	-40	1) Dona Joaquina
Dona Joaquina	0	50	0	-100	-45	-90	-335	2) Reino dos Lagos
Silva Campos	100	95	90	0	0	0	0	3) Recanto do Laranjo
Reino dos Lagos	100	50	25	0	-45	-65	-110	4) Sede
Recanto do Laranjo	100	50	90	0	-45	0	-45	5) Silva Campos
Sede	100	95	50	0	0	-40	-40	6) Dona Joaquina

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Ressalta-se que esse resultado é proveniente de uma análise simplificada, sobretudo devido à ausência de dados sistematizados para os sistemas gerenciados pelas Associações de Moradores. Portanto, é imprescindível a realização do

cadastro das informações operacionais desses sistemas de abastecimento, com armazenamento 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.

Em relação 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. Tal fato torna um problema, quando no município existem vários prestadores para regiões distintas. A título de exemplo, em Pompéu, 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 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 que as informações de oriundas de todos os prestadores sejam lançadas para cada uma das diferentes áreas/localidades e que a soma desses dados forneça a situação do município como um todo.



## 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 Pompéu que atualmente é prestado pela pelo Serviço Comunitário de Água e Esgoto (SCAE) no distrito de Silva Campos e pela Prefeitura Municipal na Sede demais localidades. Para isso, inicialmente, as principais carências identificadas na fase de Diagnóstico foram lembradas, bem como foi considerado o déficit atual de tratamento de esgoto em sistemas coletivos. Foi realizada a avaliação desta situação até o ano de 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 extensão territorial e densidade populacional, seria inviável a adoção de um único sistema de coleta e tratamento de esgotos para atendimento a todas as localidades. Estimou-se a população aproximada abastecida por cada um desses sistemas e, a partir daí, aplicou-se a projeção populacional, utilizando a sobreposição de mapas e informações sobre a densidade populacional dos setores censitários de Pompéu, definidos pelo Censo 2010 (IBGE, 2010).

Tendo em vista que os indicadores calculados referem-se aos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, trabalhou-se apenas com as localidades mais adensadas<sup>3</sup>; ou seja, as localidades urbanas do município, conforme classificação adotada neste PMSB. As demandas para as populações residentes em localidades rurais dispersas, onde soluções individuais geralmente mostram-se mais apropriadas, são apresentadas em um tópico específico, no item 7.7.1.3.

---

<sup>3</sup> Avaliação realizada a partir dos dados de densidade demográfica dos setores censitários de Pompéu, obtidos no Censo 2010 (IBGE, 2010).

É importante ressaltar que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de esgotamento sanitário, e sim avaliar as disponibilidades (capacidade instalada) e necessidades desse serviço para a população (demanda), propondo alternativas para compatibilizá-las, caso seja necessário. Além disso, devido à ausência de informações técnicas, para estimar as demandas trabalhou-se com dados teóricos da literatura. Dessa forma, é preciso alertar os gestores que previamente à tomada de decisões, especialmente as que envolvem dimensionamento de sistemas de tratamento e extensão da rede coletora, é imprescindível a elaboração de projetos específicos com os dados reais dos respectivos locais de análise.

### **7.7.1 Avaliação das demandas por localidade**

Tendo como referência a etapa de Diagnóstico, foram identificados em Pompéu dois sistemas coletivos de esgotamento sanitários: sistema Sede (gerenciado pela prefeitura) e sistema Silva Campos (gerenciado pelo SCAE).

#### **7.7.1.1 Localidade atendida pelo SCAE**

Conforme relatado no Diagnóstico deste PMSB, o distrito de Silva Campos participou do projeto Piloto de Programa Nacional de Saneamento Rural (PPNSR) da COPASA no período de 1988 a 1994. O projeto do sistema de esgotamento sanitário (SES) foi elaborado pela COPASA e atualmente a administração é de responsabilidade da associação de moradores que instituiu o Serviço Comunitário de Água e Esgoto (SCAE) para prestação dos serviços na zona urbana do distrito.

No projeto inicial da COPASA, sistema foi projetado para atender 810 habitantes e, devido ao fato de não haver medição de vazão afluente à estação, calculou-se a capacidade teórica do sistema considerando a população de projeto (810 habitantes) e o consumo *per capita* teórico de 150L/h.dia. Portanto, estimou-se a capacidade instalada de tratamento 1,12 L/s. Como o SCAE não soube informar a extensão total da rede coletora, considerou-se o valor de 3,5 metros de rede por habitante, proposto por von Sperling (2005) para locais com baixa densidade populacional.

Observa-se na Tabela 7.44 e na Figura 7.19 que a demanda por coleta e tratamento de esgotos foi estimada em 1,12 L/s, em 2015, aumentando para 1,47, em 2034, o que representa um acréscimo de 31,25%. Em 2014, 67% do esgoto doméstico gerado na área de abrangência deste sistema era coletado e tratado na ETE existente no distrito. No entanto, é necessário o aumento da rede coletora para que 100% da localidade seja atendida, bem como a ampliação da capacidade de tratamento da estação para 1,50 L/s, com vistas a atender a demanda até o final de plano. Ressalta-se ainda que tais medidas devem ser emergenciais, pois já no ano de 2016 prevê-se déficit em relação a capacidade de tratamento de esgoto. Não foi possível estimar a extensão de rede coletora necessária para universalização do serviços de esgotamento sanitário, visto que não foi informada a extensão atual e os cálculos de demandas forma feitos com dados de literatura.

**Tabela 7.44 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Silva Campos**

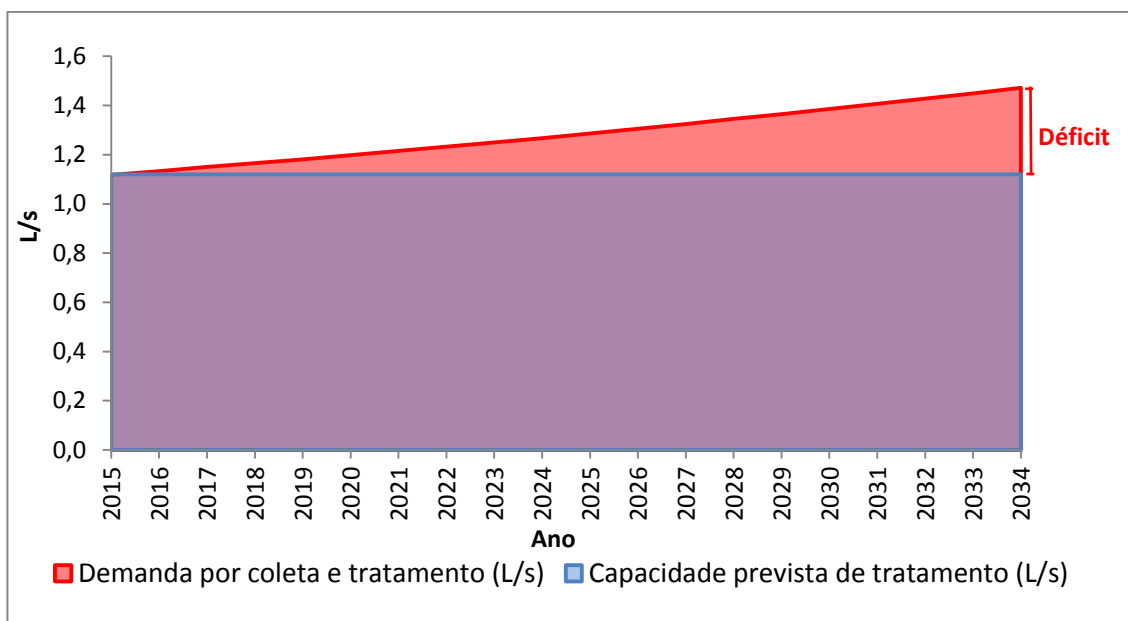
Ano	População Silva Campos	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade prevista de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	584	0,81	2,04	0,31	1,12	1,12	0,00
2016	592	0,82	2,07	0,31	1,13	1,12	-0,01
2017	601	0,83	2,10	0,32	1,15	1,12	-0,03
2018	609	0,85	2,13	0,32	1,17	1,12	-0,05
2019	617	0,86	2,16	0,32	1,18	1,12	-0,06
2020	626	0,87	2,19	0,33	1,20	1,12	-0,08
2021	635	0,88	2,22	0,33	1,22	1,12	-0,10
2022	644	0,89	2,25	0,34	1,23	1,12	-0,11
2023	653	0,91	2,29	0,34	1,25	1,12	-0,13
2024	662	0,92	2,32	0,35	1,27	1,12	-0,15
2025	672	0,93	2,35	0,35	1,29	1,12	-0,17
2026	682	0,95	2,39	0,36	1,31	1,12	-0,19
2027	692	0,96	2,42	0,36	1,32	1,12	-0,20
2028	703	0,98	2,46	0,37	1,35	1,12	-0,23
2029	713	0,99	2,50	0,37	1,36	1,12	-0,24
2030	724	1,01	2,53	0,38	1,39	1,12	-0,27
2031	735	1,02	2,57	0,39	1,41	1,12	-0,29
2032	746	1,04	2,61	0,39	1,43	1,12	-0,31
2033	757	1,05	2,65	0,40	1,45	1,12	-0,33
2034	769	1,07	2,69	0,40	1,47	1,12	-0,35

Nota: Capacidade estimada de acordo com o projeto elaborado pela COPASA no âmbito do PPNRS (COPASA, s.d.)

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.19 – Demandas de esgotamento sanitário para Silva Campos no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.7.1.2 Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal

Durante levantamento de campo realizado na fase de elaboração do Diagnóstico verificou-se que a Sede de Pompéu possui rede coletora implantada (aproximadamente 95% de cobertura, segundo informações da Prefeitura). A Prefeitura não soube informar qual a extensão total da rede coletora, mas, de acordo com o projeto elaborado pela COPASA para execução das obras da ETE, a rede coletora da Sede de Pompéu possui uma extensão total aproximada de 140 km, não existem interceptores e está prevista a construção de 19.737m de rede coletora, além da existente. Assim, considerou-se neste Prognóstico as informações obtidas no projeto feito pela COPASA e disponibilizado à equipe da COBRAPE.

Atualmente não há sistema de tratamento de esgoto, sendo que a ETE está em fase de licitação para obras e as vazões mínima e máxima previstas para início de operação são de 26,42 e 72,23 L/s, respectivamente. Já para o período de 20 anos, a demanda aumentaria e as vazões mínima e máxima de projeto passariam para 32,02 e 87,53 L/s, respectivamente (COPASA, 2013). Dessa forma, considerou-se a capacidade média instalada com uma vazão média de 59,77 L/s, a partir de 2017.

Observa-se na Tabela 7.45 e na Figura 7.20 a capacidade prevista em projeto será suficiente para atender, com folga, toda a população da área de abrangência deste sistema, desde o início previsto de operação da ETE até o ano final de plano (2034), quando a demanda por coleta e tratamento de esgoto foi estimada em 46,61 L/s. No entanto, atualmente todo o esgoto gerado na Sede é lançado *in natura* no córrego Mato Grosso, sendo necessário que as autoridades municipais e a população acompanhem a execução das obras para que não haja atrasos e para que a ETE inicie sua operação como previsto em projeto. Após a conclusão das obras, a COPASA manifestou interesse em adquirir a concessão dos serviços de esgotamento sanitário na Sede e o titular dos serviços (o município de Pompéu) deve avaliar a melhor forma de oferecer um serviço de qualidade à população.

**Tabela 7.45 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para a Sede de Pompéu**

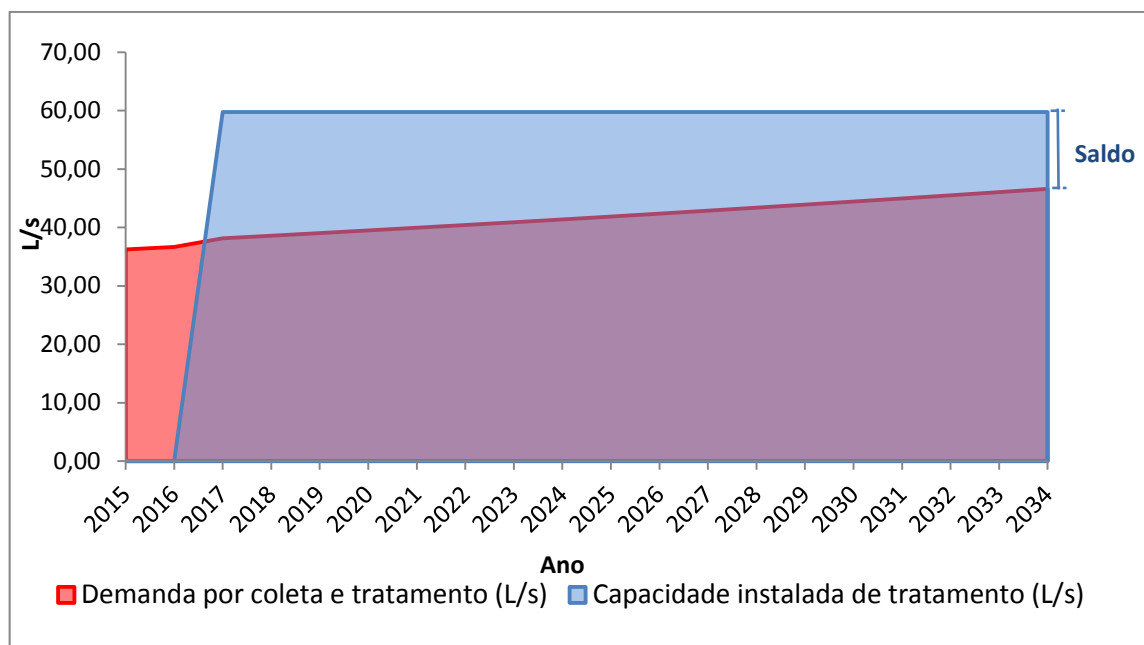
Ano	População sede	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	27031	29,16	141,64	7,08	36,24	0,00	-36,24
2016	27347	29,50	143,30	7,16	36,67	0,00	-36,67
2017	27666	29,85	166,00	8,30	38,15	59,77	21,62
2018	27989	30,19	167,93	8,40	38,59	59,77	21,18
2019	28316	30,55	169,90	8,49	39,04	59,77	20,73
2020	28647	30,90	171,88	8,59	39,50	59,77	20,27
2021	28981	31,26	173,89	8,69	39,96	59,77	19,81
2022	29319	31,63	175,91	8,80	40,42	59,77	19,35
2023	29662	32,00	177,97	8,90	40,90	59,77	18,87
2024	30009	32,37	180,05	9,00	41,38	59,77	18,39
2025	30368	32,76	182,21	9,11	41,87	59,77	17,90
2026	30731	33,15	184,39	9,22	42,37	59,77	17,40
2027	31100	33,55	186,60	9,33	42,88	59,77	16,89
2028	31472	33,95	188,83	9,44	43,39	59,77	16,38
2029	31850	34,36	191,10	9,56	43,91	59,77	15,86
2030	32232	34,77	193,39	9,67	44,44	59,77	15,33
2031	32617	35,19	195,70	9,79	44,97	59,77	14,80
2032	33008	35,61	198,05	9,90	45,51	59,77	14,26
2033	33405	36,04	200,43	10,02	46,06	59,77	13,71
2034	33804	36,47	202,82	10,14	46,61	59,77	13,16

Nota: Extensão de rede coletora e capacidade estimada de acordo com o projeto elaborado pela COPASA (2013) no âmbito do projeto financiado pela CODEVASF no Edital de concorrência Nº 10/2014. Considerou-se que a ETE estará em operação a partir do ano 2017.

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.20 – Demandas de esgotamento sanitário para a Sede de Pompéu no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

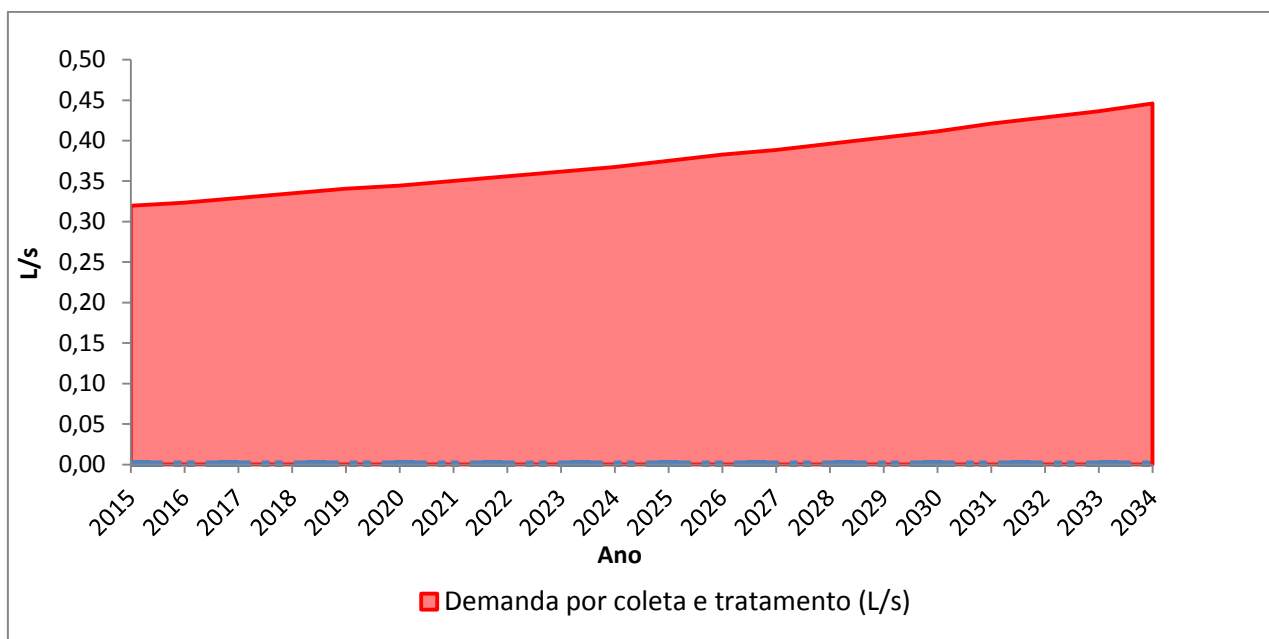
No bairro Dona Joaquina não há rede coletora e nem sistema coletivo para tratamento do esgoto. Dessa forma, considerando o valor de 3,5 metros de rede por habitante, proposto por von Sperling (2005) para locais com baixa densidade populacional, para o ano de 2015, seria necessário instalar 820 m de rede e implantar um sistema de tratamento com capacidade para tratamento de uma vazão média de esgotos equivalente a 0,45 L/s. Na etapa de Diagnóstico também não foi constatado nenhum projeto de esgotamento sanitário para essa localidade, portanto, em 2034, o déficit de tratamento pode chegar a 0,45 L/s, caso nenhuma medida seja adotada. Esses resultados podem ser observados na Tabela 7.46 e na Figura 7.21.

**Tabela 7.46 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Dona Joaquina**

Ano	População Dona Joaquina	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	167	0,23	0,58	0,09	0,32	0,0	-0,32
2016	169	0,23	0,59	0,09	0,32	0,0	-0,32
2017	172	0,24	0,60	0,09	0,33	0,0	-0,33
2018	175	0,24	0,61	0,09	0,33	0,0	-0,33
2019	178	0,25	0,62	0,09	0,34	0,0	-0,34
2020	180	0,25	0,63	0,09	0,34	0,0	-0,34
2021	183	0,25	0,64	0,10	0,35	0,0	-0,35
2022	186	0,26	0,65	0,10	0,36	0,0	-0,36
2023	189	0,26	0,66	0,10	0,36	0,0	-0,36
2024	192	0,27	0,67	0,10	0,37	0,0	-0,37
2025	196	0,27	0,69	0,10	0,38	0,0	-0,38
2026	200	0,28	0,70	0,11	0,38	0,0	-0,38
2027	203	0,28	0,71	0,11	0,39	0,0	-0,39
2028	207	0,29	0,72	0,11	0,40	0,0	-0,40
2029	211	0,29	0,74	0,11	0,40	0,0	-0,40
2030	215	0,30	0,75	0,11	0,41	0,0	-0,41
2031	220	0,31	0,77	0,12	0,42	0,0	-0,42
2032	224	0,31	0,78	0,12	0,43	0,0	-0,43
2033	228	0,32	0,80	0,12	0,44	0,0	-0,44
2034	233	0,32	0,82	0,12	0,45	0,0	-0,45

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.21 – Demandas de esgotamento sanitário para Dona Joaquina no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.7.1.3 Demais localidades

Nas demais áreas do município, em que há grande dispersão da população, também não existem redes coletoras e sistemas coletivos de tratamento instalados, sendo a disposição dos efluentes domésticos realizada em fossas rudimentares. A demanda de esgotamento sanitário destas comunidades, para o cenário alternativo, considerando um consumo *per capita* de água equivalente a 150,0 L/hab.dia e um coeficiente de retorno de 80%, é apresentada na Tabela 7.47.

Para o ano de 2015, nas localidades rurais e comunidades isoladas, estima-se uma demanda por coleta e tratamento de esgotos de 6,70 L/s. Assim, como analisado para o eixo de abastecimento de água, reforça-se que as localidades rurais e comunidades isoladas apresentam tendência menor de crescimento da população ao longo dos próximos anos, quando comparada com áreas urbanas. Como consequência, ao final do horizonte de planejamento (2034), a geração de efluentes



na zona rural sofre um pequeno incremento no volume gerado, de 6,70 L/s em 2015 para 7,10 L/s em 2034, o que representa um aumento de 5,97%.

Ressalta-se que a Prefeitura Municipal, por ser a titular dos serviços de saneamento, tem a responsabilidade de oferecer a seus munícipes informações e, pelo menos, apoio técnico para auxiliar na implantação de soluções individuais adequadas e seguras de esgotamento sanitário, quando não há possibilidade de implantação de sistemas coletivos.

**Tabela 7.47 – Produção média de esgoto nas localidades rurais**

Ano	População demais áreas rurais <sup>1</sup>	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit (L/s)
2015	3502	4,86	12,26	1,84	6,70	0,0	-6,70
2016	3508	4,87	12,28	1,84	6,71	0,0	-6,71
2017	3515	4,88	12,30	1,85	6,73	0,0	-6,73
2018	3521	4,89	12,32	1,85	6,74	0,0	-6,74
2019	3528	4,90	12,35	1,85	6,75	0,0	-6,75
2020	3534	4,91	12,37	1,86	6,76	0,0	-6,76
2021	3541	4,92	12,39	1,86	6,78	0,0	-6,78
2022	3548	4,93	12,42	1,86	6,79	0,0	-6,79
2023	3555	4,94	12,44	1,87	6,80	0,0	-6,80
2024	3561	4,95	12,46	1,87	6,82	0,0	-6,82
2025	3576	4,97	12,52	1,88	6,84	0,0	-6,84
2026	3590	4,99	12,57	1,88	6,87	0,0	-6,87
2027	3605	5,01	12,62	1,89	6,90	0,0	-6,90
2028	3619	5,03	12,67	1,90	6,93	0,0	-6,93
2029	3634	5,05	12,72	1,91	6,96	0,0	-6,96
2030	3649	5,07	12,77	1,92	6,98	0,0	-6,98
2031	3664	5,09	12,82	1,92	7,01	0,0	-7,01
2032	3679	5,11	12,88	1,93	7,04	0,0	-7,04
2033	3694	5,13	12,93	1,94	7,07	0,0	-7,07
2034	3709	5,15	12,98	1,95	7,10	0,0	-7,10

Nota: <sup>1</sup> Considerou as populações das localidades de Reino dos Lagos, Recanto do Laranjo e das demais localidades rurais; <sup>2</sup> Considerou um consumo *per capita* de água de 150 L/hab.dia e um coeficiente de retorno de 80%.

Legenda:

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

Fonte: COBRAPE (2014)

## 7.7.2 Identificação das carências

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

- i. **Ausência de corpo técnico específico responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário:** a ausência de corpo técnico especializado no SCAE e na Prefeitura Municipal dificulta a sistematização dos dados operacionais e administrativos, que possibilitariam melhor gestão dos serviços de esgotamento sanitário em Silva Campos e na Sede, respectivamente.
- ii. **Ausência de monitoramento de rotina na estação de tratamento de esgoto gerenciada pelo SCAE:** o SCAE não realiza medição de vazão do esgoto que aflui a estação, impossibilitando verificar se o sistema atende à demanda de esgoto gerado no distrito. Além disso, também é ausente o monitoramento do efluente pré e pós tratamento, não sendo possível avaliar a eficiência do sistema e a qualidade do efluente lançado no córrego Buritizal.
- iii. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário:** para os serviços prestados pela Prefeitura Municipal e pelo SCAE não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei N<sup>o</sup>. 11.445/2007.
- iv. **Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional:** segundo informações da Prefeitura Municipal, as redes coletoras de esgoto estão implantadas, aproximadamente, em 95% da área de abrangência da Sede, ressaltando-se que tal porcentagem deve ser avaliada com cautela visto que não há

cadastro técnico das redes. No sistema gerenciado pelo SCAE, em Silva Campos, a rede coletora de esgotos é insuficiente, atendendo, aproximadamente, 67% da população do distrito. Em relação ao bairro Dona Joaquina, também sob responsabilidade da Prefeitura, ainda não há redes de esgotos e, apesar de ser uma área adensada, não há projetos de rede coletora e de tratamentos de esgotos.

- v. **Ausência de tratamento de esgotos na área de maior adensamento populacional:** apesar de ser a área com maior densidade populacional e de ser o local onde residem, aproximadamente, 86% da população do município, a Sede não possui qualquer tipo de tratamento de esgotos. Todo esgoto gerado nessa área é lançado *in natura* no córrego Mato Grosso, o qual é afluente direto do rio São Francisco. Contudo, a COPASA elaborou um projeto para construção de uma ETE no local, estando a estação em fase de licitação para obras. A construção será financiada pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF) e a empresa vencedora da licitação terá um prazo de 730 dias para executar a obra.
- vi. **Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário:** em Pompéu, apenas o SCAE possui cobrança pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos, prestados no distrito de Silva Campos. Nas demais localidades, inclusive na Sede, a Prefeitura Municipal não aplica nenhum tipo de cobrança e não há política tarifária formalmente instituída. Tal situação dificulta a oferta de serviços em quantidade e qualidade adequadas à população.
- vii. **Existência de ligações clandestinas nas redes coletoras de esgoto já implantadas na Sede de Pompéu** conforme informações repassadas pela Prefeitura e de dados obtidos durante a visita da equipe técnica da COBRAPE ao município, há ligações clandestinas que lançam esgoto no córrego Mato Grosso. Com a implantação da ETE, tal situação deve ser fiscalizada para que não haja lançamento *in natura* no corpo d'água e para que todo esgoto seja coletado e tratado.

- viii. **Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município:** a Prefeitura Municipal não possui nenhum registro do número e localização das fossas sépticas e rudimentares instaladas no território municipal, o que dificulta a definição das áreas de intervenção prioritária.
- ix. **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 fossas rudimentares para disposição dos esgotos, que pode contribuir para a contaminação do solo e do lençol freático, além de potencializar o risco de transmissão de doenças.
- x. **Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário:** a Prefeitura Municipal não apresenta um programa de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário presentes no município, o que dificulta o diagnóstico da situação de saturação das fossas e contaminação do solo e das águas subterrâneas.
- xi. **Contaminação e mau cheiro do córrego Mato Grosso:** o córrego Mato Grosso entrecorta a Sede de Pompéu e, por receber os esgotos não tratados, apresenta alto grau de contaminação, ocasionando mau cheiro e representando risco para a saúde da população da Sede e das localidades ao longo do seu curso, até desaguar no rio São Francisco.
- xii. **Não atendimento à DN COPAM Nº. 128/2008:** segundo informações repassadas pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), Pompéu atende à DN Nº. 128/2008 visto que, apesar de não possuir ETE, formalizou junto ao órgão competente a autorização ambiental de funcionamento (AAF) e preencheu o formulário de caracterização do empreendimento integrado para a futura ETE. No entanto, o processo encontra-se vencido e a ETE ainda está em fase de licitação para obras. Portanto, conforme classificação da DN COPAM Nº. 96/2006, Pompéu possui prazo até 2017 para regularizar sua situação.

- 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:** Pompéu 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. **Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS):** A Prefeitura Municipal não atendeu à coleta de dados do SNIS para os anos de referência de 2012, o que dificulta a sistematização das informações e o planejamento do serviço de esgotamento sanitário prestado no município, impossibilitando o acesso a recursos de investimentos do Ministério das Cidades.

Na Tabela 7.48 estão apresentadas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário, subdivididas por prestador. Observa-se que a maioria das carências concentra-se nas localidades que, até então, são de responsabilidade direta da Prefeitura Municipal, ressaltando-se a ausência de tratamento de esgotos na Sede. Entretanto, destaca-se a existência de um projeto que contribuirá para o aprimoramento dos serviços prestados na localidade e que está em fase de licitação para obras. Em relação ao SCAE, apesar de possuir infraestrutura implantada no distrito de Silva Campos, é preocupante a ausência de controles gerenciais e operacionais com vistas a garantir a eficiência do tratamento.

**Tabela 7.48 – Carências identificadas para os serviços de esgotamento sanitário de Pompéu**

Localidades	Carências	
<b>Serviço Comunitário de Água e Esgoto (SCAE)</b>		
<b>Silva Campos</b>	i. Ausência de corpo técnico específico, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário	
	ii. Ausência de monitoramento de rotina na estação de tratamento de esgoto	
	iii. Ausência de instrumentos normativos para regulação dos serviços de esgotamento	
	iv. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional	
	viii. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município	
<b>Prefeitura Municipal</b>		
<b>Sede</b>	i. Ausência de corpo técnico específico, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário	
	iii. Ausência de instrumentos normativos para regulação dos serviços de esgotamento	
	iv. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional	
	v. Ausência de tratamento de esgotos nas áreas de maior adensamento populacional	
	vi. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário	
	vii. Existência de ligações clandestinas nas redes coletoras de esgoto já implantadas	
	xii. Não atendimento à DN COPAM Nº. 128/2008	
	xi. Contaminação e mau cheiro do córrego Mato Grosso	
	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. Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)	
	viii. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município	
	<b>Localidades rurais</b>	ix. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas
		x. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário

**COBRAPE (2014)**

### 7.7.3 Objetivos gerais e específicos

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

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Capacitar o quadro de funcionários do SCAE e da Prefeitura Municipal para aprimorar a gestão e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário sob sua responsabilidade, para que a população possa ser atendida por serviços adequados, em quantidade e qualidade;
- Definir o prestador dos serviços de esgotamento sanitário na zona urbana até então atendida diretamente pela Prefeitura Municipal, com o objetivo de aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas e para que a população seja atendida por serviços adequados, sobretudo após a implantação da ETE na Sede;
- Implantar mecanismos para regulação dos serviços de esgotamento sanitário;
- Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário;
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, onde essa solução for viável, para atendimento da demanda atual e futura da população com eficiência e qualidade;
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário para as famílias residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas;

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

#### 7.7.4 Proposições e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 7.49 são propostas alternativas para cada uma das carências identificadas. Já que muitas carências são comuns para diferentes localidades optou-se por apresentar as proposições apenas por carência, e não por localidade, a fim de evitar repetições desnecessárias.

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

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

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 7.49 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Pompéu.



**Tabela 7.49 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de esgotamento sanitário em Pompéu**

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento				
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo	
Capacitar o quadro de funcionários do SCAE e da Prefeitura Municipal para aprimorar a gestão e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário sob sua responsabilidade, para que a população possa ser atendida por serviços adequados, em quantidade e qualidade.	i. Ausência de corpo técnico específico responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário ii. Ausência de monitoramento de rotina na estação de tratamento de esgoto	Nomeação e capacitação de corpo técnico específico para gestão, administração, operação e manutenção dos serviços de esgotamento sanitário					
Definir o prestador dos serviços de esgotamento sanitário na zona urbana até então atendida diretamente pela Prefeitura Municipal, com o objetivo de aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas e para que a população seja atendida por serviços adequados, sobretudo após a implantação da ETE na Sede.	i. Ausência de corpo técnico específico, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário	Designação do prestador dos serviços de esgotamento sanitário após a construção da ETE, sendo as principais alternativas: (a) fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura para prestação direta dos serviços; (b) criação e estruturação de uma autarquia municipal (Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE); (c) concessão para a COPASA					
Implantar mecanismos para regulação dos serviços de esgotamento sanitário	iii. Ausência de instrumentos normativos para regulação dos serviços de esgotamento	Criação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação dos serviços de saneamento básico					
		Criação de órgão específico na Prefeitura para regulação dos serviços de saneamento básico ou concessão a uma entidade externa					
Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais	i. Ausência de corpo técnico, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário vi. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário vii. Existência de ligações clandestinas nas redes coletoras de esgoto já implantadas viii. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município x. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário	Implantação e manutenção de sistema informatizado para cadastro dos dados gerenciais, operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas de esgotamento sanitário urbanos e rurais					
			xiv. Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)	Instruir o prestador dos serviços sobre a importância, os prazos e a forma correta de preencher os dados no SNIS			
			v. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário	Implantação de mecanismos para proceder à cobrança pela coleta e tratamento de esgotos			
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário	iv. Redes coletoras de esgoto insuficientes ou ausentes nas localidades com maior adensamento populacional v. Ausência de tratamento de esgotos nas áreas de maior adensamento populacional	Avaliar a ampliação das redes coletoras de esgoto previstas no projeto da ETE					
		Acompanhamento da execução do projeto de esgotamento sanitário na Sede municipal					
		Buscar fontes financiadoras para ampliação das redes coletoras e sistemas adequados de tratamento de esgotos no distrito de Silva Campos					
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	xii. Não atendimento à DN COPAM Nº. 128/2008	Execução das obras de ampliação das redes coletoras de esgotos no distrito de Silva Campos					

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
		Elaborar estudos geomorfológicos e hidrológicos de todo o território municipal para avaliação das áreas em que há viabilidade técnica e financeira de implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário				
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	ix. 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	xii. Não atendimento à DN COPAM nº. 128/2008 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	Regularização ambiental dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, após implantação dos mesmos Implantação de rotina de monitoramento dos efluentes da ETE, após início da sua operação, a fim de garantir o atendimento aos padrões de lançamento e qualidade da água do corpo receptor				
Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas	vi. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário vii. Existência de ligações clandestinas nas redes coletoras de esgoto já implantadas ix. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas xi. Contaminação e mau cheiro do córrego Mato Grosso	Promoção de campanhas de educação ambiental para conscientização da população acerca da importância da coleta e tratamento de esgotos e sobre a manutenção de práticas higiênicas e sanitárias adequadas				
Reduzir a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	xi. Contaminação e mau cheiro córrego Mato Grosso	Articulação com as Prefeituras de municípios vizinhos com objetivo de auxiliar na implantação de tratamento de esgoto em seus territórios				

**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 nos sistemas, dentre outros quesitos. Semelhante aos indicadores dos serviços de abastecimento de água, os de esgotamento sanitário foram divididos em cinco grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 7.50.

**Tabela 7.50 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário em Pompéu**

Indicadores	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Acesso aos serviços de esgotamento sanitário</b>				
<b>Índice de atendimento por coleta de esgotos total</b>	Mensurar o percentual da população total atendida por rede coletora de esgotos	$(\text{População total atendida por rede coletora de esgotos ou fossa séptica} / \text{População total do município}) \times 100$	%	Anual
<b>Índice de atendimento por coleta de esgotos urbano</b>	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
<b>Índice da população atendida por tratamento</b>	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
<b>Índice de atendimento da população por sistema de tratamento coletivo</b>	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
<b>Ambientais</b>				
<b>Índice de monitoramento de oxigênio dissolvido (OD)</b>	Avaliar o monitoramento de oxigênio dissolvido (OD) nos cursos d'água receptores dos efluentes tratados	$(\text{Nº de cursos d'água receptores de esgoto bruto ou tratado monitorados} / \text{Nº de cursos d'água receptores de esgoto bruto ou tratado no total}) \times 100$	%	Semestral
<b>Índice de conformidade das amostras de oxigênio dissolvido (OD)</b>	Verificar o atendimento das amostras de oxigênio dissolvido (OD) aos padrões da Resolução Conama Nº 357/2005	$(\text{Nº de amostras de OD fora do padrão} / \text{Nº de amostras realizadas}) \times 100$	%	Mensal
<b>Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor</b>	Verificar o atendimento das amostras de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) aos padrões das Resoluções CONAMA Nº 357/2005 e Nº 430/2011	$(\text{Nº de amostras de DBO em conformidade com as resoluções} / \text{Nº de amostras de DBO realizadas}) \times 100$	%	Mensal
<b>Eficiência da remoção de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)</b>	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	$[(\text{DBO inicial} - \text{DBO final}) / \text{DBO inicial}] \times 100$	%	Mensal
<b>Saúde</b>				
<b>Índice de internações por doenças de veiculação hídrica</b>	Analisar o número de internações por doenças de veiculação hídrica no município	Nº registrado pelo município de casos de doenças de veiculação hídrica no ano de referência	Nº de casos	Mensal
<b>Financeiros</b>				
<b>Índice de sustentabilidade financeira</b>	Verificar a autossuficiência financeira do município com o esgotamento sanitário	$(\text{Arrecadação própria com o sistema de esgotamento sanitário} / \text{Despesa total com o sistema de esgotamento sanitário}) \times 100$	%	Semestral
<b>Operacionais</b>				
<b>Índice de extravasamento de esgoto</b>	Analisar a ocorrência de fluxo indevido de esgotos, como resultado do rompimento ou da obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgotos	$\text{Nº de extravasamentos de esgotos registrados no ano} / \text{Extensão total do sistema de coleta}$	Nº/km.ano	Anual
<b>Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário</b>	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado	$\text{Consumo total de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário} / \text{Volume de esgoto coletado}$	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: atendimento por coleta de esgotos total (E); atendimento por tratamento de esgotos (T); e eficiência da remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (Q), descritos a seguir:

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

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

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

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

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

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

Caso não haja 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). Estabeleceu-se *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 7.51 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 7.51 – 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 Pompéu foram consideradas as mesmas áreas de análise/localidades definidas anteriormente, no item 7.6.6, para hierarquização das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água, devido o maior número de habitantes dessas localidades.

Para o indicador de atendimento por coleta de esgotos (E), os valores obtidos para cada uma das áreas são apresentados na Tabela 7.52.

**Tabela 7.52 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos**

Área	População total estimada	População com coleta estimada	Indicador de atendimento por coleta (E)
Sede	26.639	25.307	95%
Dona Joaquina	164	0	0%
Silva Campos	574	386	68%
Reino dos Lagos	222	0	0%
Recanto do Laranjo	205	0	0%

**Fonte: COBRAPE (2014)**

A avaliação do indicador de atendimento por tratamento de esgotos (T) para cada uma das localidades é apresentada na Tabela 7.53.

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

**Tabela 7.53 – Cálculo do indicador de atendimento por tratamento de esgotos**

Área	População total estimada	População com tratamento estimada	Indicador de atendimento por tratamento de esgoto (E)
Sede	26.639	0	0%
Dona Joaquina	164	0	0%
Silva Campos	574	386	68%
Reino dos Lagos	222	0	0%
Recanto do Laranjo	205	0	0%

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Em relação ao indicador de eficiência na remoção de DBO (Q), o tratamento de esgoto é realizado apenas no distrito de Silva Campos. Tendo em vista a ausência de monitoramento de rotina na ETE operada pelo SCAE, considerou-se a eficiência média teórica média de acordo com a tecnologia de tratamento empregada na ETE operada pelo SCAE. Para as demais localidades, todas receberam nota zero no



indicador Q, por ainda não possuírem ETEs em operação. Estes valores são apresentados na Tabela 7.54.

**Tabela 7.54 – Cálculo do indicador de eficiência na remoção de demanda bioquímica de oxigênio**

Área	Indicador de eficiência na remoção de DBO (Q)
Sede	0%
Dona Joaquina	0%
Silva Campos (ETE)	60%
Reino dos Lagos	0%
Recanto do Laranjo	0%

Fonte: COBRAPE (2014)

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

- ✓ Coleta de esgotos: 95%
- ✓ Tratamento de esgotos: 68%
- ✓ Eficiência na remoção de DBO: 60%

Os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Pompéu, em relação ao esgotamento sanitário, estão apresentados na Tabela 7.55.

**Tabela 7.55 – Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário em Pompéu**

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	DE	DT	DQ	IDE	Hierarquização
Sede	95	0	0	0	-68	-60	-196	1) Dona Joaquina, Reino dos Lagos e Recanto do Laranjo
Dona Joaquina	0	0	0	-95	-68	-60	-481	
Silva Campos	68	68	60	-27	0	0	-81	
Reino dos Lagos	0	0	0	-95	-68	-60	-481	2) Sede
Recanto do Laranjo	0	0	0	-95	-68	-60	-481	3) Silva Campos

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Observa-se que as áreas mais deficitárias foram aquelas que receberam nota zero no atendimento por coleta de esgotos, por ser também o indicador E aquele que recebeu o maior peso na composição do índice IDE. Dentre as localidades hierarquizadas como áreas de intervenção prioritária, destaca-se a existência lotes de grande porte e que são locais onde é constante a população flutuante que frequenta as áreas predominantemente nos finais de semana ou feriados. Ressalta-se ainda o balneário de Reino dos Lagos e o condomínio do Recanto do Laranjo situam-se à beira das represas Três Marias e Retiro de Baixo, sendo, portanto, de fundamental importância que se mantenha a qualidade da água desses corpos d'água.

Devido à pequena densidade demográfica e por estarem localizadas em áreas dispersas, essas e as demais localidades rurais, possivelmente a implantação de fossas sépticas ou outras soluções individuais de esgotamento sanitário será preferível em relação aos sistemas coletivos, por ser inviável economicamente a implantação de grandes extensões de redes coletoras. No entanto, devem-se realizar estudos específicos para cada localidade, afim de avaliar qual o real impacto da população flutuante.

Para Sede municipal, hierarquizada na segunda posição após aplicação do IDE, destaca-se a existência um projeto elaborado pela COPASA e financiado pela

CODEVASF, que prevê a ampliação das redes coletoras de esgoto e implantação de uma ETE para atendimento de 100% da população desta localidade. Assim, deve haver mobilização do poder público e da população para acompanhar o execução deste projeto que está em fase de licitação para obras.

Apesar do distrito de Silva Campos apresentar melhores condições em relação às demais localidades, sendo classificado em terceiro lugar no *ranking* do IDE, observa-se que os percentuais de coleta e tratamento de esgoto ainda são baixos, sendo imprescindível a ampliação da rede coletora e a introdução do monitoramento de rotina na ETE.

Assim, semelhante ao que foi comentado para o eixo do abastecimento de água, é fundamental a criação de um sistema para cadastro dos dados operacionais do serviço de esgotamento sanitário para que os dados sejam armazenados por localidade/área de análise, a fim de possibilitar a avaliação das áreas mais deficitárias dentro do município. Até a elaboração do presente Prognóstico, esse cadastro inexistente no município de Pompéu e é fundamental para a adequada operação e manutenção dos sistemas de tratamento de esgoto.

## **7.8 ESTUDO DE CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS**

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 Pompéu.

### **7.8.1 Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos das demandas por localidade**

No Diagnóstico desse PMSB foi feito um retrato da situação atual do município de Pompéu 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 dispor de informações sobre 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 dos caminhões utilizados na coleta de RSD em Pompéu possui volume de 12 m<sup>3</sup> cada.

O peso específico dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), sem qualquer tipo de compactação é de, aproximadamente, 273 kg/m<sup>3</sup>. Já quando coletado e compactado por caminhão modelo compactador hidráulico, como o utilizado pela coleta em

Pompéu, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m<sup>3</sup> (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 Pompéu 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:

$$c = 12m^3 \times 0,273 \times 2,2 = 7,2 \text{ toneladas}$$

Portanto, a capacidade de coleta de cada caminhão em Pompéu é de 7,2 toneladas. Conforme o Diagnóstico deste PMSB o município possui três caminhões compactadores trabalhando em dois turnos. Assim, considerando que cada caminhão realize uma viagem por turno, serão 6 viagens ao dia. Portanto, a capacidade do atual sistema de coleta domiciliar é de 43,20 toneladas/dia de resíduos.

## b) Frequência de coleta de RSD

Outro ponto a 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<sup>4</sup>. Dessa forma, os setores podem ter as seguintes frequências de coleta:

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

Além da frequência, os setores de coleta podem ser executados em turnos diferentes; ou seja, um mesmo equipamento pode ser designado a um setor no turno diurno e a outro setor no turno noturno. Desta forma, a fim de otimizar os equipamentos de coleta e transporte, pode-se trocar apenas as equipes.

Atualmente, no município de Pompéu, os caminhões compactadores realizam a coleta nos períodos diurno e noturno. De acordo ainda com o levantamento realizado no Diagnóstico do PMSB, a frequência predominante de coleta é diária e alternada, mas existe ainda um setor com frequência semanal.

Desta forma, o município pode ser dividido em seis setores de coleta, com frequências variadas, de acordo com a Tabela 7.56.

---

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

**Tabela 7.56 – Frequência atual de coleta**

Setor de Coleta	Frequência					
	2° feira	3° feira	4° feira	5° feira	6° feira	Sábado
A	Diário1	Diário1	Diário1	Diário1	Diário1	Diário1
B	-	Semanal1	-	-	-	-
C	Alternado1	-	Alternado1	-	Alternado1	-
D	-	Alternado2	-	Alternado2	-	Alternado2
E	Alternado3	-	Alternado3	-	Alternado3	-
F	-	Alternado4	-	Alternado4	-	Alternado4

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Tendo em vista a capacidade dos equipamentos de coleta apresentado anteriormente, a frequência de coleta atual e a geração *per capita* de RSU em Pompéu (0,897 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 o equipamento existente e a frequência de coleta.

Na Tabela 7.57 pode-se verificar a população média que pode ser atendida diariamente, por setor de coleta.

**Tabela 7.57 – Capacidade de atendimento do caminhão de acordo com as possíveis frequências de coleta**

Frequência de coleta	Capacidade do Caminhão (kg)	Fator de Frequência (Fr) (n° dias da sem/n° dias c/ coleta)	Geração Per Capita (Kg/hab/dia)	População Atendida por viagem
Diária	7.200	1,2	0,897	6.780
Alternada	7.200	2,3	0,897	3.490
Semanal	7.200	7	0,897	1.146

Fonte: COBRAPE (2014)

Considerando que cada equipe de coleta (3 equipes) realize minimamente uma única viagem por turno de trabalho (2 turnos), totaliza-se seis viagens ao dia e, conseqüentemente, perfazendo uma única viagem no setor diário, uma no setor semanal e quatro viagens nos setores alternados, diariamente. Com o atual plano de trabalho, os três equipamentos que a prefeitura disponibiliza têm capacidade de efetuar coleta dos resíduos gerados de 21.886 habitantes. No entanto, este número pode aumentar devido à proximidade da área utilizada para a disposição final dos resíduos, possibilitando que as equipes executem duas viagens por turno.

*d) Outros fatores relevantes no atendimento do sistema de coleta de RSD*

Além do equipamento utilizado na coleta, outros fatores externos podem influenciar a produtividade no serviço de coleta, tais 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 Pompéu, como apresentado no Diagnóstico, o acesso a algumas localidades é feito por estrada de terra; no entanto, as mesmas encontram-se em boas condições de tráfego;
- Distância nos trajetos realizados: é preciso observar os trajetos realizados entre a garagem onde fica estacionado o caminhão e o setor de coleta, e também entre o setor de coleta e a área de destinação final, de forma a aperfeiçoar o tempo de trabalho do caminhão, para que o mesmo não realize trajetos longos sem efetuar a coleta de resíduos em nenhum ponto;
- Densidade demográfica: quanto menor a densidade populacional, maior a distância que os caminhões têm de percorrer sem realizar coleta.

*e) Reaproveitamento de materiais recicláveis*

No município de Pompéu o percentual passível de reciclagem é de 44,26% da quantidade de RSD gerada. Ainda não há um serviço de coleta seletiva instituído pela prefeitura, porém atua na região a Associação de Catadores de Recicláveis de Pompéu (ASCAPÉU) que dispõe de infraestrutura para coleta, recebimento, triagem



e armazenamento dos resíduos recicláveis. A Associação comercializa aproximadamente 20 t/mês de materiais recicláveis, sendo iniciativa de coleta seletiva constituída pela ASCAPÉU limitada devido a falta de planejamento e equipamentos suficientes. Considerando que a implantação de um serviço de coleta seletiva sob a responsabilidade da prefeitura deverá aumentar a quantidade de materiais coletados, será necessário reestruturar as instalações da unidade de triagem.

*f) Capacidade de atendimento dos serviços de varrição*

Para mensurar a capacidade de atendimento dos serviços de varrição de vias são necessárias informações sobre a quantidade de funcionários e produtividade média.

Assim, de acordo com o Diagnóstico deste PMSB, o município de Pompéu possui em seu quadro 74 varredores. Conforme o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 1991), a produtividade média de um homem na varrição de vias é de 1.440 metros em oito horas de trabalho, considerando as duas sarjetas (ambos os lados da via), tráfego elevado e frequência de varrição alternada, que deve contribuir com maior quantidade de resíduos espalhados na via.

Assim, temos:

$$C = F \times P$$

Onde,

*C* a Capacidade de atendimento (metros)

*F* o número de Funcionários (unidade)

*P* a Produtividade média ao dia (metros)

Sendo,

$$C = 74 \text{ funcionários} \times 1.440 \text{ metros}$$

$$C = 106.560,00 \text{ metros}$$

Dessa forma, considera-se que, com o quadro atual de varredores é possível varrer diariamente, em média, 106 km de vias e logradouros públicos.

*g) Área de disposição final de RSD*

Conforme apresentado no Diagnóstico desse PMSB, o município de Pompéu 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 seria aceitável 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 Pompéu até o momento de elaboração do presente Prognóstico.

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

Como apresentado no Diagnóstico deste PMSB, o município de Pompéu realiza a coleta de RCC e RV gerados pelas atividades públicas e despejados clandestinamente em vias públicas e para isso conta com uma equipe de 3 caminhões basculantes de 15 m<sup>3</sup>. De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária, o peso específico dos RCC é de, aproximadamente, 1.200 kg/m<sup>3</sup> (ABES, 2006) e a capacidade de coleta de cada equipamento é de 18 toneladas de resíduos por viagem.

Atualmente a coleta, o transporte e a destinação dos resíduos, desta mesma classificação, gerados pelos munícipes são de responsabilidade dos mesmos. Atua no município uma empresa privada de coleta de RCC e os charreteiros da região, que estão sendo cadastrados pela prefeitura, inclusive com a regularização de um local para a disposição final desses resíduos. Dessa forma, considera-se significativa a capacidade de coleta de RCC do município proveniente dos geradores privados.

A coleta realizada pela prefeitura é feita de acordo com a demanda e a disponibilidade de equipamentos e funcionários. Para o recebimento, a reciclagem ou destinação final desses resíduos, não existe infraestrutura instalada, já que os mesmos são destinados ao lixão do município.

#### **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 Pompéu são realizados por empresa terceirizada, com a qual a Prefeitura mantém contrato para a coleta, incineração e destinação das cinzas em aterro sanitário licenciado. O contrato prevê um quantitativo de 1.170 kg/mês de RSS. Porém, a geração de RSS no município não atinge esse quantitativo, ficando em torno de 600 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 Pompéu não dispõe de sistemas implantados para coleta e destinação final de baterias, pilhas, lâmpadas e produtos eletrônicos, 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. Os resíduos pneumáticos, por sua vez, possuem capacidade instalada, já que são coletados, armazenados e destinados à empresa Benecar Pneus Ltda. que faz a destinação final adequada. Porém, como citado no Diagnóstico, algumas unidades são encaminhadas ao lixão junto com os demais resíduos. Portanto, considera-se que, apesar da diretriz implantada, o município tem carências no tratamento ao manejo destes resíduos.

### **7.8.2 Identificação das carências**

Na fase de Diagnóstico deste PMSB foi realizado um levantamento da atual situação de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Pompéu, o que permitiu constatar a existência de algumas carências relacionadas a esses serviços e que 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 domésticos (RSD) e os resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública (varrição, capina e outros).

#### a) Coleta de RSD

- i. **Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades rurais:** conforme apresentado no Diagnóstico, em relação ao número de habitantes do município, o serviço de coleta deixa de atender a 13% dos munícipes. Dessa forma, a população não atendida busca outras formas de destinação para seus resíduos, como a queima ou o lançamento em pontos irregulares. De acordo com os dados populacionais apresentados nesse Prognóstico, estima-se que aproximadamente 3.990 habitantes vivem sem atendimento.
- ii. **Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD:** a inexistência de um mapeamento das áreas e localidades atendidas, os percursos da equipe e as respectivas frequências e dias de coleta de RSD, podem fazer com que a rota de coleta seja realizada de forma ineficiente. Esse mapeamento é indicado para que a rota seja maximizada e para que 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 alguns pontos em que o acondicionamento dos resíduos destinados à coleta domiciliar é realizado em recipientes que dificultam a coleta (como tambores metálicos). Essa ação pode prejudicar a saúde dos funcionários da coleta, bem como o andamento da coleta, que pode ser atrasada pela dificuldade em lançar os resíduos no caminhão.
- iv. **Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD:** como informado pela equipe de coleta, a população acondiciona alguns tipos de resíduos para destiná-los à coleta convencional, porém esses resíduos não classificados como comuns, que podem trazer

prejuízos à coleta. A título de exemplo cita-se a destinação de entulhos juntamente com os RSD.

- v. **Inexistência de procedimentos para coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos:** a equipe que realiza a coleta de RSD também é responsável pela coleta dos resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos. Tal situação pode acarretar o destino inadequado de resíduos de outros tipos à coleta convencional ou em quantidades muito altas, prejudicando a coleta domiciliar
- vi. **Falta de treinamento e capacitação da equipe 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. **Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI):** os funcionários do serviço de coleta de RSD possuem luvas e botas de borracha, não sendo disponibilizados os demais EPIs como os uniformes, ficando os funcionários predispostos a um risco maior de acidentes durante o trabalho.
- viii. **Alterações nos turnos de trabalho das equipes de coleta:** as equipes de coleta não cumprem os turnos de trabalho e realizam jornada de trabalho inferior a 44 horas semanais.

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

- ix. **Inexistência de coleta seletiva por parte da prefeitura:** Pompéu ainda não possui coleta seletiva por parte da prefeitura. A única iniciativa do município é realizada pela ASCAPÉU e tem cobertura limitada, dada as condições dos equipamentos.
- x. **Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis:** foram identificados catadores informais de materiais recicláveis no município que fazem a separação e comercialização dos materiais

recolhidos; no entanto, esses catadores não trabalham junto com a Associação, sendo que muitos deles atuam dentro do lixão.

- xi. **Deterioração das estruturas na usina de triagem:** o município possui uma usina de triagem, porém é necessário que a mesma seja adequada à demanda do município e às normas vigentes.
- xii. **Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta seletiva:** a inexistência de um mapeamento das áreas atendidas pelo serviço, os percursos das equipes (ASCAPÉU e Prefeitura) e a determinação das frequências, podem fazer com que a rota de coleta seja realizada de forma ineficiente.

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

- xiii. **Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda:** não existe um planejamento adequado e devidamente mapeado dessas atividades no município, sendo algumas realizadas de acordo com a demanda (poda e capina). Dessa forma, algumas áreas podem ficar prejudicadas, sem o atendimento pelos serviços.
- xiv. **Falta de regularidade dos serviços de poda e capina:** a equipe que realiza os serviços de poda e capina é composta por funcionários contratados por tempo determinado (temporário), havendo também alguns funcionários da Secretária de Obras que realizam esses serviços quando necessário. Não há equipe fixa e exclusiva para esses serviços, o que pode comprometer a tarefa nos setores atendidos pelos serviços de poda e capina.
- xv. **Alterações nos turnos de trabalho das equipes de varrição:** as equipes de varrição cumprem apenas meio período, realizando jornada de trabalho, inferior a 44 horas semanais.
- xvi. **Controle de ponto ineficiente:** a prefeitura tem um controle ineficiente dos horários de trabalho a serem cumpridos pelas equipes que ficam alocadas na rua, o que pode facilitar o não cumprimento dos serviços.

- xvii. **Fiscalização ineficiente das atividades:** apesar de existir um responsável pela execução dos serviços de varrição, a fiscalização das atividades executadas na rua não é eficiente.
- xviii. **Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI):** os funcionários do serviço de capina, poda, varrição e demais serviços complementares possuem luvas e botas como EPIs, não sendo disponibilizados os demais EPIs, como uniformes, ficando os funcionários predispostos a um risco maior de acidentes durante o trabalho.
- xix. **Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda:** os resíduos provenientes desses serviços podem ser valorizados através da compostagem ou utilizados como biomassa, não sendo realizado nenhum desses tipos de reaproveitamento no município.

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

- xx. **Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD:** os resíduos coletados no município de Pompéu são encaminhados para o lixão do município. Conforme a legislação vigente, esse modo de disposição final de resíduos não é mais aceito, sendo necessário viabilizar uma nova forma de disposição final.
- xxi. **Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão:** considerando que a área do lixão 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.
- xxii. **Inexistência de local adequado para a disposição final dos resíduos da limpeza pública:** atualmente os resíduos da limpeza pública são encaminhados a uma área de “bota fora”, localizada próxima ao Centro Administrativo municipal. Faz-se necessária uma alternativa regular no município para a disposição dos resíduos provenientes dos serviços de



limpeza pública (serviços de poda, capina, varrição, limpeza de terrenos e outros).

### 7.8.2.2 Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos

- xxiii. **Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV:** no município de Pompéu é realizado o recolhimento de RCC e RV gerados pelas atividades públicas e daqueles descartados em vias e logradouros de maneira clandestina; no entanto, a frequência de recolhimento destes resíduos é insuficiente, pois não há equipe nem equipamento exclusivo para a coleta.
- xxiv. **Inexistência de área para destinação adequada de RCC:** os resíduos recolhidos pela Prefeitura, pela empresa privada de caçambas e pelos charreteiros, atualmente, são encaminhados ao lixão do município. Após o encerramento da área será necessário uma alternativa regular para a destinação desses resíduos.
- xxv. **Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC:** Atualmente é possível reciclar os RCC em pouca quantidade através de obras de pavimentação primária ou de utilização em outras atividades da construção civil. No município de Pompéu, não existe uma iniciativa direcionada para a reciclagem destes materiais, bem como incentivo da prefeitura voltado para o consumo de materiais recicláveis em obras públicas.
- xxvi. **Existência de pontos viciados de descarte clandestino de RCC e RV:** foram identificados no município locais com descarte clandestino de RCC e RV, mas não foi possível identificar a origem dos resíduos.
- xxvii. **Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto:** em Pompéu não existem PEV's ou Ecopontos, locais utilizados pela população e gerenciados pela Prefeitura para a destinação de pequenos volumes de resíduos, como móveis velhos, entulho, restos de limpeza de terrenos, resíduos com logística reversa obrigatória e outros.



### 7.8.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde

- xxviii. **Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde:** em algumas unidades de saúde a segregação dos resíduos ainda não é suficiente, pois uma quantidade de resíduos comuns (ainda que pequena) é segregada em recipientes para resíduos contaminantes. Faz-se necessária a capacitação dos funcionários para que os resíduos sejam manuseados corretamente dentro das unidades (segregação, acondicionamento, armazenamento e transporte).
- xxix. **Inexistência de controle dos empreendimentos particulares:** Não há um controle eficiente dos estabelecimentos particulares relacionados aos serviços de saúde, sendo necessário o conhecimento prévio a respeito do o manejo dos RSS nesses estabelecimentos, bem como a fiscalização da sua execução.
- xxx. **Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento dos RSS:** observou-se que inexistente, por parte da Prefeitura, um procedimento efetivo para controle das atividades da empresa contratada para a coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS.

### 7.8.2.4 Resíduos com Logística Reversa

- xxxi. **Gestão inadequada dos resíduos pneumáticos coletados:** a Prefeitura realiza o recolhimento dos resíduos pneumáticos no município e os armazena em local próprio. Contudo, ainda existe a disposição deste tipo de resíduos no lixão.
- xxxii. **Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de 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, eletroeletrônicos 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.

#### 7.8.2.5 Institucionais

- xxxiii. **Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos:** o município não dispõe de regulamentações acerca do manejo dos diversos tipos de resíduos, sendo necessário estabelecer procedimentos que impliquem em deveres de todos os envolvidos no manejo dos resíduos, principalmente em relação aos RCC, resíduos volumosos, RSS e resíduos de limpeza de quintais.
- xxxiv. **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 resíduo, dias e frequências de coletas, importância da reciclagem e reaproveitamento de resíduos, entre outros.

#### 7.8.2.6 Sustentabilidade econômica do sistema

- xxxv. **Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos:** o município tem uma despesa mensal com o manejo dos resíduos e, atualmente, apesar de já possuir sistema de cobrança, poucos empreendimentos realizam o pagamento, o que pode onerar os cofres públicos por arrecadar um valor menor do que o necessário.

Na Tabela 7.58 estão apresentadas as principais carências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

**Tabela 7.58 - Carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Pompéu**

Item	Carência
<b>Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)</b>	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 coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos
	vi. Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta
	vii. Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI)
	viii. Alterações nos turnos de trabalho das equipes de coleta
<b>Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis</b>	ix. Inexistência de coleta seletiva por parte da prefeitura
	x. Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis
	xi. Deterioração das estruturas na usina de triagem
<b>Capina, Varrição de Vias e Logradouros públicos, Poda e Serviços complementares à limpeza urbana</b>	xii. Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta seletiva
	xiii. Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda
	xiv. Falta de regularidade dos serviços de poda e capina
	xv. Alterações nos turnos de trabalho das equipes de varrição
	xvi. Controle de ponto ineficiente
	xvii. Fiscalização ineficiente das atividades

Item	Carência
	xviii. Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPI)
	xix. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda
<b>Área para destinação final de resíduos</b>	xx. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD
	xxi. Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão
	xxii. Inexistência de local adequado para a disposição final dos resíduos da limpeza pública
<b>Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos</b>	xxiii. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV
	xxiv. Inexistência de área para destinação adequada de RCC
	xxv. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC
	xxvi. Existência de pontos viciados de descarte clandestino de RCC e RV
	xxvii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto
<b>Resíduos de Serviços de Saúde</b>	xxviii. Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde
	xxix. Inexistência de controle dos empreendimentos particulares
	xxx. Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento dos RSS
<b>Resíduos com Logística Reversa</b>	xxxi. Gestão inadequada dos resíduos pneumáticos coletados
	xxxii. Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória
<b>Institucionais</b>	xxxiii. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos
	xxxiv. Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental
<b>Sustentabilidade Econômica do Sistema</b>	xxxv. Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.8.3 Objetivos gerais e específicos

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

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

Sendo assim, como objetivos específicos, preconiza-se:

- Ampliar e melhorar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos;
- Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares);
- Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida;
- Desenvolver sistemas de gerenciamento voltado 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;
- Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos;

- Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município;
- Garantir a exequibilidade dos serviços com quadro de funcionário adequado, evitando custo excessivo com horas extras;
- Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória);
- Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município;
- Criar instrumentos normativos voltados a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos;
- 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 e nas carências identificadas, são propostas na Tabela 7.59 as alternativas para melhorias nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Pompéu. Para cada proposição foram estabelecidas metas de atendimento nos prazos Emergencial, Curto, Médio e Longo. Algumas proposições devem ser contínuas, ou seja, a partir de sua implantação devem ser mantidas por todo o horizonte de planejamento do Plano, uma vez que foram consideradas como essenciais para a manutenção da qualidade e eficiência dos serviços prestados (Tabela 7.59).

**Tabela 7.59 – Proposições e metas relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Ampliar e melhorar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos	i. Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas localidades rurais ii. Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD	Implantar coleta de RSD nas áreas não atendidas: (a) Mapear a rota de coleta e elaborar o planejamento da mesma, com a definição dos setores, frequências e turnos (b) Redefinir a rotina de trabalho das equipes e a disponibilidade dos equipamentos de coleta; (c) Reforma dos equipamentos atuais ou aquisição de equipamentos novo.				
Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares)	xiii. Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda xiv. Falta de regularidade dos serviços de poda e capina	Otimizar os serviços de varrição nas zonas urbanas do município: (a) Redefinir as equipes de varrição, realizando uma distribuição de funcionários de acordo com as necessidades das áreas (b) Mapear os serviços de varrição de acordo com os setores, frequência e turnos.				
		Aumentar a frequência de realização de serviços eventuais como poda e capina (mínimo três vezes ao ano).				
Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida	ix. Inexistência de coleta seletiva por parte da prefeitura x. Existência de iniciativas isoladas de reaproveitamento de materiais recicláveis xi. Deterioração das estruturas da usina de triagem xii. Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta seletiva	Melhorar condições da Associação de catadores de materiais recicláveis do município: (a) Realização de cadastro dos catadores informais; (b) capacitação dos catadores da associação; (c) Adequar estrutura da Associação.				
		Implantar a coleta seletiva no município como um todo: (a) elaboração de planejamento para início da coleta; (b) aquisição, locação ou disponibilizar equipamento para realização da coleta de materiais recicláveis; (c) implantar a coleta seletiva.				
		Implantar unidade de triagem e compostagem de resíduos: (a) definir local para implantação; (b) atualizar e adequar o projeto existente; (c) solicitação de autorização ambiental de funcionamento; (d) construir a unidade.				
		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.				
Desenvolver sistemas de gerenciamento voltado para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC	xxv. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC xxvi. Existência de pontos viciados de descarte clandestino de RCC e RV xxvii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto	Implantação de Unidade de reciclagem de RCC por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
		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.				
Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária	xxvii. 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.				
Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde	xxix. Inexistência de controle dos empreendimentos particulares xxx. Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento de RSS	Construir abrigos de resíduos nas unidades de saúde que ainda não possuem a estrutura				
		Cadastrar e fiscalizar os empreendimentos particulares geradores de RSS				



Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória	xxxi. Gestão inadequada dos resíduos pneumáticos coletados xxxii. Inexistência de controle dos demais tipos de 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	vii. Não disponibilização de todos os EPIs xviii. Não disponibilização de todos os EPIs	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	xx. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD	Desenvolver um consórcio intermunicipal, potencializando uma solução compartilhada para concepção de infraestruturas de tratamento e disposição final de resíduos.				
	xxi. Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento para a área do lixão	Implantação de unidade para reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina, poda e de RCC, por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas.				
	xxii. Inexistência de local adequado para a disposição final dos resíduos da limpeza pública	Aprimorar a gestão dos resíduos pneumáticos: (a) Firmar convênio com a RECICLANIP para dar encaminhamento aos pneus armazenados; (b) Implantar ou reformar estrutura para recebimentos dos pneus; (c) Fiscalizar empreendimentos geradores deste tipo de resíduo.				
	xix. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda xxiv. Inexistência de área para destinação adequada de RCC xxvii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto	Elaborar o plano de encerramento do lixão do município: (a) executar estudos para qualificar o impacto ambiental na área; (b) elaborar o projeto de monitoramento e recuperação da área.				
Garantir a exequibilidade dos serviços com quadro de funcionário adequado, evitando custo excessivo com horas extras	xv. Alterações nos turnos de trabalho das equipes de varrição xvi. Controle de ponto ineficiente xvii. Fiscalização ineficiente das atividades viii. Alterações nos turnos de trabalho das equipes de coleta	Implantar um sistema de controle de ponto eficiente: (a) determinar que os funcionários se apresentem na prefeitura na entrada/saída; (b) Implantar equipamento para distribuição e recolhimento dos funcionários nos postos de trabalho; (c) Implantar fiscalização efetiva das atividades, inclusive com veículo para possibilitar que o fiscal percorra várias equipes; (d) Desenvolver programa de incentivo aos funcionários.				
Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória)	xxviii. Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde vi. Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta	Realizar treinamentos temáticos contínuos com os funcionários envolvidos no na segregação e manejo dos diversos tipos de resíduos gerados				
Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município	xxxiv. Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental iii. Acondicionamento inadequado dos RSD iv. Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de 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.				
Criar instrumentos normativos voltados a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	xxxiii. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos	Criar normas com os procedimentos a serem tomados pela população e empreendedores, relacionados 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.				
	v. Inexistência de procedimentos para a coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos	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	xxxv. Cobrança insuficiente 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 limpeza urbana, foram estabelecidos indicadores que visam traduzir o índice de atendimento desses serviços e quantificar a geração de resíduos, sejam eles domésticos, públicos, de construção civil ou de saúde. Foram também selecionados indicadores que demonstram a adequação do município à PNRS, como o índice de reaproveitamento dos resíduos e a inclusão de catadores no sistema de coleta, entre outros que, juntos, permitem identificar as melhorias a serem implementadas no sistema.

Os indicadores selecionados foram divididos em Geração, Acesso aos Serviços, Atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos e Financeiros, e estão apresentados na Tabela 7.60.

**Tabela 7.60 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Indicador	Objetivo	Como calcular	Unidade	Periodicidade de cálculo
<b>Geração</b>				
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
Índice de geração de resíduos 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
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
<b>Acesso aos serviços</b>				
Índice do serviço de varrição das vias	Quantificar as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto eventualmente mecanizada	(Extensão (Km) de vias pavimentadas varridas x 100) / Extensão total de vias pavimentadas	%	Anual
Índice total do serviço de coleta regular	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares. Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação de melhorias nos sistemas de coleta domiciliar	(N° total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / N° total de domicílios	%	Anual
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	%	
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
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	%	
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
<b>Atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos</b>				
Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos domiciliares	(Quantidade total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100) / Quantidade total de resíduos sólidos coletados	%	Semestral
Índice de reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Inertes (RSI) e Resíduos da Construção Civil (RCC)	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos RSI e RCC	(Total de RSI e RCC reaproveitados x 100) / Total de RSI e RCC coletados	%	Semestral
Taxa de Inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do município	Acompanhar os números de pessoas que têm sua renda oriunda da reciclagem dos resíduos e auxiliar no fomento desta atividade	(N° de catadores incluídos nas atividades propostas pelo município / Total de catadores no município) x 100	%	Anual
Volume de resíduos comercializados pelas cooperativas de reciclagem	Verificar quais são os índices de reciclagem do município. Análises gravimétricas dos resíduos sólidos indicariam qual seria o índice ideal	(Total de resíduos comercializados pelas cooperativas / Total de resíduos encaminhados para a disposição final) x 100	%	Anual
Índice de tratamento adequado dos RSU	Quantificar o percentual de RSU tratados adequadamente	Quantidade de RSU tratados / Quantidade Total de RSU gerados	%	Anual

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

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.8.6 Hierarquização das Áreas de Intervenção

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

São eles:

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

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

Sem atendimento: 0 vezes;

Com coleta semanal: 1 vez por semana;

Com coleta bissemanal: 2 vezes por semana;

Com coleta alternada: 3 vezes por semana;

Com coleta diária: 6 vezes por semana.

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

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

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

**Peso 0** – Sem acesso aos serviços de coleta domiciliar;

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

**Peso 0,66** – Com frequência de coleta bissemanal;

**Peso 1** – Com frequência igual ou superior à alternada.

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

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

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

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

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

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

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

A variação de vias e logradouros públicos, ao contrário dos serviços de coleta, não é demandada em todo o território municipal, a exemplo de algumas áreas rurais que não apresentam vias pavimentadas. No entanto, nos locais onde os serviços são

necessários, os mesmos devem ser realizados de modo satisfatório. Conforme identificado no diagnóstico deste PMSB, tais serviços são hoje limitados e atendem parcialmente a demanda municipal.

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

**Peso 0** – Área carente de atendimento

**Peso 0,5** – Área parcialmente carente de atendimento

**Peso 1** – Área não carente de atendimento\*

\* As áreas não carentes de atendimento podem ser aquelas onde o serviço de 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  $I_{ASLU}$  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 Pompéu não tenha ecopontos, esse serviço será considerado na composição do índice, haja vista o horizonte de 20 anos deste PMSB e que a implantação dos mesmos será prevista como uma das ações do Plano.

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

**Peso 0** – Área carente de ecoponto(s)

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

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

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

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

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

Dessa forma, tem-se a seguinte equação 14:

$$I_{ASLU} = (CD \times 0,4) + (CS \times 0,25) + (VV \times 0,15) + (SC \times 0,1) + (E \times 0,1) \text{ (Equação 14)}$$

Na Tabela 7.61 são apresentados os índices de acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos bairros/localidades do município de Pompéu.



**Tabela 7.61 – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana por Bairro/Localidade de Pompéu**

Bairro/Localidade	Acesso					I <sub>ASLU</sub>
	Coleta domiciliar	Coleta seletiva	Varrição de vias	Serv. compl.	Ecopontos	
<b>Área Urbana</b>						
Centro	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Aritana	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Belvedere	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Boa Vista	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Ilha	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Morro Doce	1	0	0,5	0,5	0	0,525
N. S. Aparecida	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Paraíso	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Parque Cidade Jardim	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Santa Cruz	1	0	0,5	0,5	0	0,525
São Francisco	1	0	0,5	0,5	0	0,525
São José	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Trevo	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Várzea das Flores	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Várzea do Galinheiro	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Volta do Brejo	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Demais Áreas Urbanas	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Conceição	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Cristo	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Cruz das Almas	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Distrito Industrial	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Dona Joaquina	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
N. S. Lourdes	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
N. S. Piedade	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Sanmarino	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Santo Antônio	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Vitória	0,5	0	0,5	0,5	0	0,325
Silva Campos	0,33	0	0,5	0,5	0	0,257
<b>Área Rural</b>						
Assentamento	0	0	1	1	0	0,250
Assentamento Paulista	0	0	1	1	0	0,250
Assentamento Queima-Fogo	0	0	1	1	0	0,250
Comunidade Quilombola	0	0	1	1	0	0,250
Reino dos Lagos	0	0	1	1	0	0,250
Laranja	0	0	1	1	0	0,250
Demais Áreas Rurais	0	0	1	1	0	0,250

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.

Sendo assim, a Tabela 7.62 apresenta o resultado final da hierarquização das áreas de intervenção prioritária considerando o critério de desempate ora mencionado.

**Tabela 7.62 – Hierarquização das áreas de intervenção em Pompéu**

Bairro/Localidade	I <sub>ASLU</sub>	População (2015)	Hierarquização
Demais Áreas Rurais	0,250	1.869	1º
Assentamento	0,250	532	2º
Assentamento Queima-Fogo	0,250	292	3º
Assentamento Paulista	0,250	241	4º
Reino dos Lagos	0,250	217	5º
Laranja	0,250	200	6º
Comunidade Quilombola	0,250	144	7º
Silva Campos	0,257	576	8º
Cristo	0,325	2.021	9º
Cruz das Almas	0,325	1.905	10º
Distrito Industrial	0,325	1.482	11º
N. S. Lourdes	0,325	1.453	12º
Conceição	0,325	1.354	13º
N. S. Piedade	0,325	1.225	14º
Vitória	0,325	705	15º
Santo Antônio	0,325	700	16º
Sanmarino	0,325	575	17º
Dona Joaquina	0,325	164	18º
Volta do Brejo	0,525	2.918	19º
Trevo	0,525	2.397	20º
Centro	0,525	2.325	21º
Várzea das Flores	0,525	1.216	22º
Aritana	0,525	1.115	23º
Várzea do Galinheiro	0,525	962	24º
Belvedere	0,525	835	25º
São José	0,525	823	26º
Ilha	0,525	687	27º
Boa Vista	0,525	404	28º
Morro Doce	0,525	390	29º
N. S. Aparecida	0,525	308	30º
Paraíso	0,525	267	31º
Santa Cruz	0,525	236	32º
Parque Cidade Jardim	0,525	218	33º
Demais Áreas Urbanas	0,525	130	34º
São Francisco	0,525	69	35º

Fonte: COBRAPE (2014)

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

## **7.9 ESTUDO DE CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS**

### **7.9.1 Avaliação das demandas**

O impacto da urbanização afeta diversos setores, inclusive a drenagem urbana. Toda e qualquer intervenção no meio urbano (alteração da condição natural existente e promova o aumento de superfície impermeabilizada) gera 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-se como áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas para a malha de drenagem, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d'água.

Conforme apresentado Diagnóstico, atualmente, o município de Pompéu apresenta baixa densidade populacional mesmo na Sede; o que em teoria, minimiza os problemas provocados por essa ocupação frente a impermeabilização das áreas e alteração do escoamento superficial. Contudo, na área com ocupação urbana notam-se problemas no sistema de drenagem, gerando pontos de inundação e alagamentos que podem ser agravados caso o manejo das águas pluviais não seja planejado corretamente.

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

### **7.9.2 Identificações das carências**

As carências do sistema de drenagem urbana do município de Pompéu foram apresentadas no Produto 2 - “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”-

e a seguir essas serão lembradas com o objetivo de embasar o presente Prognóstico.

- i. **Gestão das bacias de forma desintegrada:** a gestão das águas pluviais das bacias tem sido realizada de forma desintegrada e com pouco foco no conjunto das cidades, concentrando-se em problemas pontuais e raramente refletindo-se sobre o desenvolvimento de um planejamento preventivo.
- ii. **Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo:** atualmente o Município de Pompéu 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 referida 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.
- iii. **Plano Diretor de Drenagem Urbana:** conforme já apresentado, o município de Pompéu não dispõe de 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.
- iv. **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.
- v. **Orçamento para obras no setor de drenagem:** a questão orçamentária; isto é, a 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.

- vi. Plano de manutenção:** as manutenções do sistema de drenagem são realizadas de maneira corretiva. O município não possui um plano de manutenção preventiva do seu sistema de drenagem urbana, ficando este vulnerável as falhas e, conseqüentemente, levando a riscos de inundação.
- vii. 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 Pompéu foram identificados os seguintes pontos<sup>5</sup>:
- Ponto 1: Rua Dizeres Nicanor: Ponto de alagamento;
  - Ponto 2: Rua Alair Castelo Branco: Pontos de alagamento;
  - Ponto 3: Intersecção da Rua Antônio Lacerda com a Rua João Machado: Ponto alagamento;
  - Ponto 6: Intersecção da Rua Dona Joaquina com a Rua Francisco José Moreira: Ponto de alagamento;
  - Ponto 7: Rua Padre João Porto: Ponto de alagamento;
  - Ponto 8: Rua Alair Castelo Branco: Pontos de alagamento;
  - Ponto 9: Rua Garcia Chaves: Ponto de alagamento;
  - Ponto 10: Distrito Silva Campos: Ponto de alagamento e enxurradas;
  - Ponto 11: Estrada para Pitangui: Ponto de alagamento;
  - Ponto 12: Estrada Vicinal do Saco Barreiro: Ponto de alagamento e enxurrada;

---

<sup>5</sup> O detalhamento destes pontos foi apresentado no Diagnóstico deste PMSB

- Ponto 13: Comunidade Quilombola do Saco Barreiro: Ponto de enxurrada.

**viii. Pontos críticos de inundação:** a ocorrência de pontos críticos de inundação pode surgir devido à capacidade de escoamento reduzida dos corpos d'água, como também devido a obstáculos ao escoamento natural das águas, tais como pontes, travessias, entre outros; além do assoreamento com materiais diversos, como entulho e lixo doméstico. Para o município de Pompéu foi identificado os seguintes pontos<sup>5</sup>:

- Ponto 4: Rua José Antônio Soares: Ponto de inundação;
- Ponto 5: Avenida Mato Grosso: Ponto de inundação.

**ix. Defesa Civil:** no município de Pompéu a Defesa Civil foi criada a partir da Lei Nº 1.523/2006, porém atualmente o município encontra dificuldade na operacionalização da mesma. Segundo a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC), a atuação da Defesa Civil nos municípios tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil local. A CEDEC ainda salienta ser de grande importância a operacionalização da Defesa Civil municipal, pois é no município que os desastres acontecem e a ajuda externa normalmente chega após a resposta imediata. É necessário que a população esteja organizada, preparada, orientada sobre o que fazer e como fazer.

### 7.9.3 Objetivos gerais e específicos

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

Seus objetivos específicos são:

- Estudar e implementar medidas para eliminar e/ou reduzir áreas críticas de inundação e/ou alagamento existentes, bem 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.

#### **7.9.4 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 7.63.

##### **7.9.4.1 Medidas estruturais**

Medidas estruturais intensivas correspondem às obras (estruturas) que visam o escoamento mais rápido das águas pluviais ou sua retenção em grande escala e pontual, por meio de canalizações, derivações, bacias de 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, exigem ações de gestão que muitas vezes esbarram em limitações legais, políticas e institucionais necessitando de empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

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

- **Lei Nº 1.525/2007 - dispõe Plano Diretor**

**Art. 18º** Constituem-se diretrizes para a Qualificação do Ambiente Construído no Município de Pompéu a promoção: VIII- implantação dos instrumentos complementares, propondo a elaboração dos Planos setoriais de Requalificação da Área Central e seu entorno, de drenagem, de resíduos sólidos, de resíduos líquidos, de mobilidade e acessibilidade e de Implantação de Equipamentos Públicos Urbanos e Rurais;

**Art. 83º** O Plano de Saneamento Ambiental tem por objetivo geral integrar as ações do Poder Público Municipal no o que se refere à preservação dos serviços de saneamento ambiental, para garantia da qualidade de vida da população, de acordo com a estratégia de qualificação do ambiente natural. VI- definição e complementação da rede de drenagem da cidade, considerando o crescimento da malha viária e consequente acréscimo no volume de contribuição às bacias hidrográficas;

- **Lei Orgânica Nº 04/06**

**Art. 8º** Ao Município compete prover tudo quanto seja de seu peculiar interesse e do bem estar da população, cabendo-lhe, dentre outras, as seguintes atribuições: XXIII – b) drenagem pluvial;

**Art. 264º** O Município, para cumprir o disposto no artigo anterior, promoverá: II – a correta utilização de áreas de risco geológico e hidrológico e outras definidas em lei, orientando e fiscalizando o seu uso e ocupação, bem como prevendo sistemas adequados de escoamento e infiltração das águas pluviais e de prevenção da erosão do solo;

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

A Tabela 7.63 apresenta para cada uma das carências relatadas anteriormente, as respectivas e os respectivos horizontes de planejamento correspondentes.

A estimativa prevista de custos para as ações e proposições apresentadas na Tabela 7.63 assim como as fontes de recursos serão apresentados no Produto 4 – “Programa, Projetos e Ações”.

Tabela 7.63 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana

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

Ações não - estruturais

Ações estruturais

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.9.5 Proposição de indicadores

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

#### 7.9.5.1 Microdrenagem

##### a) Institucionalização

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

##### b) Cobertura

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

##### c) Eficiência

- Número de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de vias, refluxo pelos PVs e Bls);
- Número de dias com chuva no ano;
- Número de pontos de alagamento (extensão (m), área (m<sup>2</sup>), tempo de permanência (horas) e profundidade (m<sup>3</sup>))

##### d) Gestão

- Número de bocas de lobo limpas
- Total de bocas de lobo;
- Total de recursos gastos com microdrenagem;

- Total alocado no orçamento anual para microdrenagem;

### 7.9.5.2 Macro-drenagem

#### a) Institucionalização

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

#### b) Cobertura

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

#### c) Eficiência

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

#### d) 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 7.64 e na Tabela 7.65 estão apresentados os indicadores de microdrenagem e macrodrenagem, respectivamente. Para obtenção das notas, cada indicador deverá ser avaliado conforme descrição existente.

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 supracitadas.

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 7.64 – Indicadores dos serviços de microdrenagem**

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

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

**Tabela 7.65 – Indicadores dos serviços de macrodrenagem**

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

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)



### 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 Pompéu a área prioritária para as intervenções no sistema de drenagem foram definidas conforme apresentando na Tabela 7.66 a Tabela 7.68.

**Tabela 7.66 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias - Sede**

PONTO CRÍTICO	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
5 Avenida Mato Grosso	1º
9 Rua Garcia Chaves	2º
8 Rua Alair Castelo Branco	3º
2 Rua Alair Castelo Branco	4º
1 Rua Dizeres Nicanor	5º
3 Intersecção da Rua Antônio Lacerda com a Rua João Machado	6º
6 Intersecção da Rua Dona Joaquina com a Rua Francisco José Moreira	7º
4 Rua José Antônio Soares	8º
7 Rua Padre João Porto	9º

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.67 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Distrito Silva Campos**

PONTO CRÍTICO	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
10 Distrito Silva Campos	1º

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.68 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias – Área Rural**

PONTO CRÍTICO	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
13 Comunidade Quilombola do Saco Barreiro	1º
11 Estrada para Pitangui	2º
12 Estrada Vicinal do Saco Barreiro	3º

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 Pompéu**

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

A prestação dos serviços de abastecimento de água de Pompéu é realizada em sua quase totalidade pela COPASA, responsável pela sede municipal, e por Associações de Moradores, nos distritos de Silva Campos e nas localidades de Reino dos Lagos e Recanto do Laranjo. Já em relação ao esgotamento sanitário a Prefeitura Municipal é responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário em todo o município, com exceção da zona urbana do distrito de Silva Campos, que é gerido pelo Serviço Comunitário de Água e Esgoto (SCAE).

Estima-se que, atualmente, 89% da população total de Pompéu seja atendida por rede geral de distribuição de água, estando os outros 11 % na dependência de soluções individuais para o abastecimento. A COPASA é responsável pelo abastecimento de 86 % dos habitantes do município, enquanto as Associações de Moradores por 3% desse total. Aproximadamente 11% da população total do município recebem água proveniente de soluções individuais ou de reservatórios coletivos geridos pelas Associações de Moradores.

De modo geral, os sistemas de abastecimento de água geridos pela COPASA em Pompéu operam de forma adequada, apesar de apresentarem alguns problemas, a saber: outorgas para captação superficial e subterrânea vencidas (em processo de renovação); poços subterrâneos com suscetibilidade à contaminação ao longo do córrego Mato Grosso que recebe esgoto sem tratamento; contrato de concessão com o município vencido desde 2007, necessitando de regularização da situação.

Em relação aos sistemas individuais ou de reservatórios coletivos geridos pelas Associações de Moradores, com exceção de Silva Campos, estes não aplicam

tratamento com cloro ou de qualquer tipo à água distribuída nas comunidades. Destacam-se as seguintes localidades como áreas críticas no que se refere a falta de água: Dona Joaquina, Reino dos Lagos, e Assentamento do INCRA. Apesar de estar localizado na Sede, o bairro Dona Joaquina não se encontra na área de abrangência da COPASA e os moradores formaram uma associação para solucionar à falta de abastecimento. Para o balneário Reino dos Lagos, o sistema atual não é capaz de atender a maior demanda nos finais de semana e feriados.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura é responsável pela prestação do serviço em todo o município, com exceção da zona urbana do distrito de Silva Campos. O serviço de coleta de esgotos é oferecido na Sede (Prefeitura Municipal) e em Silva Campos (SCAE), sendo que dos 30.955 habitantes de Pompéu, aproximadamente 84% são atendidos pelo serviço de coleta de esgotos. O serviço de tratamento de esgotos ocorre apenas no sistema operado pelo SCAE, que atende apenas 1,25% da população total do distrito.

O esgoto proveniente de toda a Sede de Pompéu é lançado *in natura* no córrego Mato Grosso, comprometendo assim a qualidade da vida aquática no manancial, além de gerar mau cheiro e doenças, sobretudo na população que vive no entorno do córrego. Nas zonas rurais não existem sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos e os efluentes são dispostos, predominantemente, em fossas rudimentares.

Com base no cenário atual apresentado, recomenda-se a reestruturação do atual modelo de gestão do abastecimento de água e de esgotamento sanitário para que possa ser realizado o planejamento adequado, a manutenção dos sistemas, a avaliação de novas fontes de captação, estudos de soluções de abastecimento de água e esgotamento sanitário para comunidades isoladas, dentre outras atividades pertinentes.

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

Em relação à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, em Pompéu, os serviços são executados pela Prefeitura Municipal através da Secretaria de Infraestrutura, Serviços Urbanos e Meio Ambiente.

Atualmente, a prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares é regular com atendimento da maior parte da população urbana, conforme exposto no Diagnóstico deste PMSB. Além disso, a Prefeitura de Pompéu possui contrato com a empresa especializada Serquip, para a coleta, transporte e incineração de resíduos de serviços de saúde.

A solução para a disposição final dos resíduos no município é inadequada, sendo os resíduos coletados encaminhados para o lixão municipal. A coleta de RSD é insuficiente na área rural, o que estimula o descarte irregular de resíduos.

Há ausência de coleta seletiva implantada pela prefeitura, e o serviço de varrição é insuficiente. Além disso, inexitem planejamentos específicos determinem a frequência, abrangência e procedimentos para a realização dos serviços alinhados à demanda municipal para varrição de vias e logradouros públicos, coleta de resíduos da poda, gestão de resíduos da construção civil e resíduos com logística reversa.

Uma alternativa à atual adestinação de resíduos sólidos em Pompéu pode ser gestão compartilhada, a qual já vem sendo consubstanciada com municípios vizinhos por meio do Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro Oeste Mineiro (CIAS Centro Oeste), criado no dia 27 de maio de 2014. O CIAS tem como objetivo promover o planejamento integrado de aterro sanitário de abrangência microrregional; definir a política de Investimento para a microrregião; desenvolver política de recursos compatível com a realidade microrregional; prestar assistência técnica e administrativa aos municípios consorciados; desempenhar as atividades de âmbito microrregional; e assegurar a participação das comunidades envolvidas no processo decisório.

As ações do Consórcio compreendem a implantação e/ou desenvolvimento das ações básicas e serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos de abrangência

local, a implantação e/ou desenvolvimento de serviços de apoio à coleta seletiva e o apoio aos municípios integrantes do consórcio na organização da reciclagem da coleta seletiva.

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 apresentem deficientes, incluindo a elaboração de estudos detalhados com propostas de alternativas para a recuperação da área do lixão municipal.

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

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

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

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

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

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

Para sintetizar a situação institucional do saneamento no município de Pompéu, 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 7.69 está apresentada, de forma sucinta, a situação institucional de Pompéu, segundo as informações levantadas no Diagnóstico deste PMSB.



**Tabela 7.69 – Situação institucional atual perante aos eixos do saneamento em Pompéu**

	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Manejo de resíduos sólidos	Drenagem urbana
<b>Operação</b>	Regular	Regular	Regular	Regular
<b>Manutenção</b>	Regular	Inexistente	Regular	Regular
<b>Fiscalização</b>	Regular	Inexistente	Inexistente	Inexistente
<b>Gestão</b>	Regular	Regular	Regular	Inexistente
<b>Planejamento</b>	Regular	Regular	Inexistente	Regular
<b>Participação social</b>	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

**Fonte: COBRAPE (2014)**

A COPASA, diferentemente da Associação de Moradores, possui os recursos necessários para a operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água no município de maneira adequada. Apesar de a maior parte da população ser atendida por abastecimento de água no município, foram constatados problemas, como falta d'água em alguns locais, sendo assim, a operação foi classificada como regular. Além disso, foi verificado que existem deficiências quanto à manutenção, desta forma esta categoria foi classificada como regular.

A situação do esgotamento sanitário no município é crítica, com sistema coletivo na sede que possui apenas rede coletora (sem tratamento), tratamento para uma reduzida parcela da população. Dessa forma, a operação, a manutenção e a gestão foram classificadas como regular, por prover um atendimento parcial e pouco efetivo para o município. Como existe o projeto de implantação de uma ETE, o planejamento foi classificado como sendo Regular.

Durante a elaboração do Diagnóstico foram verificadas ações de fiscalização para constatar se a prestação dos serviços somente para abastecimento de água, sendo os demais inseridos como sendo inexistente.

Na área de planejamento, foram identificados projetos que visam melhorias e ampliações para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, não foram identificados projetos ou investimentos significativos para encontrar soluções que visem reverter tais situações.

O eixo da drenagem urbana encontra-se 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 do acesso aos serviços de saneamento e a melhor relação custo-benefício para o município e a população.

### **7.10.1.3 Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico**

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

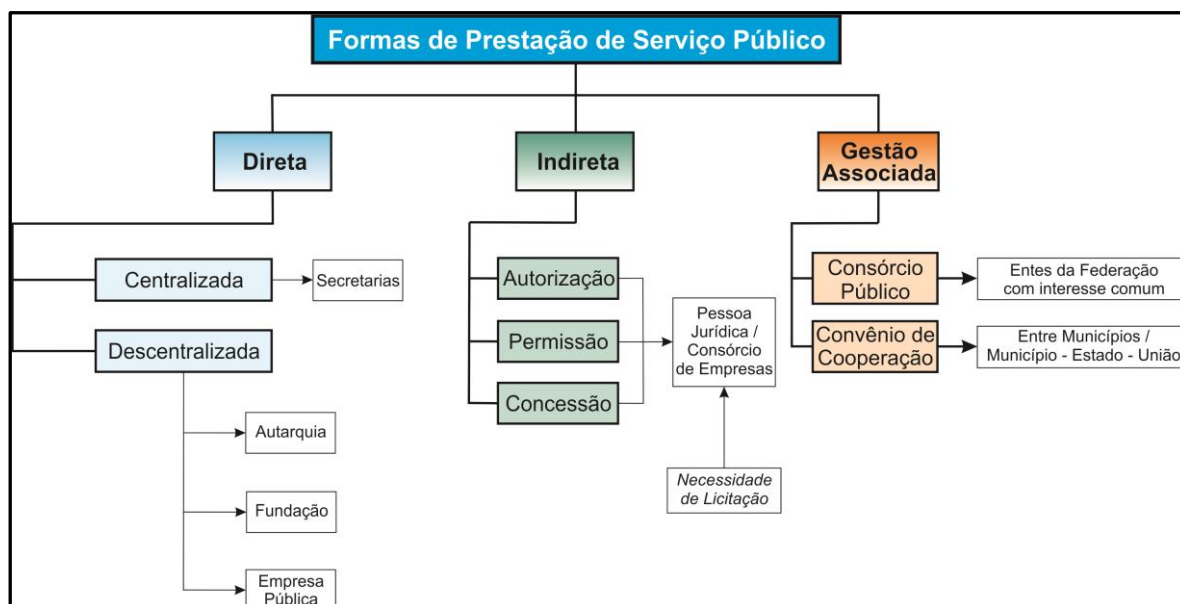
De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2011), em razão de seu caráter de cadeia industrial e rede de serviços públicos, existe a possibilidade de desmembramento da operação dos serviços de saneamento básico, entregando cada segmento de serviços a um operador diferente. Por exemplo, o ente para qual

fora delegada a operação de abastecimento de água não necessariamente deve prover os serviços de esgotamento sanitário. Até mesmo a operação da rede de abastecimento de água pode se dar de forma independente do controle das atividades de captação, tratamento e adução de água.

Essa divisão da prestação dos serviços pode ser interessante, sobretudo no caso de municípios pequenos, que dificilmente seriam capazes de arcar com altos investimentos necessários à construção de uma represa, adutora, estação de tratamento de água ou estação de tratamento de esgoto, podendo, em alguns casos, compartilhar esses equipamentos e instalações, ganhando a escala necessária para viabilizá-los economicamente (IPEA, 2011).

Na maioria dos municípios integrantes de regiões metropolitanas (77%), a responsabilidade da prestação é de um prestador regional. Na maior parte do restante dos municípios, a responsabilidade do serviço é de uma empresa de direito público (BRITTO, 2013).

Na Figura 7.22 é apresentado um organograma com as principais formas de prestação de serviço público.



**Figura 7.22 – 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.7.70 são demonstradas as diferenças nos principais aspectos das autarquias e departamentos.

**Tabela.7.70 – Comparação Autarquia X Departamento**

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

Fonte: Adaptado de BRASIL (2003)

#### 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 à 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-se 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.

#### **7.10.1.4 Regulação e fiscalização dos serviços**

É de competência do município (titular) a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento, podendo tais atividades ser exercidas pelo próprio município ou ainda ser autorizada a sua delegação a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, conforme disposto na Lei Federal Nº. 11.445/2007.

De acordo com os artigos 14 e 15 da referida Lei, na prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico – aquela em que há um único prestador para vários municípios e uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços – a regulação e a fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade da Federação, com delegação através de convênio de cooperação entre os entes ou ainda, por consórcio de direito público integrado pelos titulares.

Portanto, fica a critério do titular exercer a regulação e a fiscalização diretamente ou delegar tais atividades a uma entidade reguladora estadual ou consorciada.

No Estado de Minas Gerais existe a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) – autarquia especial caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, de personalidade jurídica de 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 18.309/09, 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 a 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 municípios é a principal fonte de recursos para cobrir os custos operacionais do sistema e remunerar os empréstimos obtidos junto às organizações de fomento, com a finalidade de ampliação da rede de serviços (IPEA, 2011).

Uma vez que, de acordo com a Constituição Federal, a promoção de programas de saneamento básico é uma obrigação da União, dos Estados e dos Municípios, estes devem participar ativamente no financiamento do setor, de modo a disponibilizar recursos orçamentários e não orçamentários.

Por outro lado, esta é uma área aberta à participação de empresas privadas, que podem ser agentes financeiros dos operadores. Os operadores podem, ainda, se beneficiar dos investimentos oferecidos pelo mercado de capitais, obtendo recursos dos investidores privados com interesse em aplicações de longo prazo. A 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**

De acordo com a Constituição Federal de 1998, art. 225, inc. VI, é incumbido ao Poder Público a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

A Lei Federal Nº. 9.975/1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, definindo a educação ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade

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

A Constituição Estadual de 1989 do Estado de Minas Gerais determina, no art. 214, inc. I do §1º que ficasse o Estado incumbido da promoção à educação ambiental, sendo esta regulamentada pela Lei Estadual Nº. 15.441/2005.

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

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

Diante das disposições supracitadas, reiterando as considerações apresentadas no Diagnóstico, fica em evidência a necessidade do Município de Pompéu por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Serviços Urbanos e Meio Ambiente preparar um projeto de lei, em conformidade com os requisitos legais, para instituir a Política Municipal de Educação Ambiental e enviar à câmara dos vereadores para aprovação.

### **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. 11.445/2007 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 Pompéu:

- Capacitação de replicadores: conforme apresentado, o nível de acesso da população a canais de comunicação, como a internet, deve ser levado em consideração para a divulgação do Plano. Uma maneira das informações e estudos do Plano alcançarem toda a população é a capacitação de grupos e/ou indivíduos que possam replicar informações recebidas a um maior número de pessoas. Podem ser realizadas oficinas de capacitação, direcionadas a um público alvo pré-definido (entre 20 e 25 pessoas por oficina), nas quais serão abordados temas como conceitos utilizados no Plano, uso e aplicação dos indicadores utilizados, formas do usuário encaminhar sugestões sobre o Plano, e outras informações pertinentes;
- Divulgação em meios de comunicação de fácil acesso: divulgação de informações periódicas e balanço anual do atendimento às metas propostas no Plano em canais de fácil acesso da população, como jornais expostos nos meios de transporte público, fatura de água/esgoto, carnê de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e outros mecanismos de comunicação já utilizados pela Prefeitura;



- **Elaboração e divulgação de cartilha de indicadores:** elaboração de um documento em linguagem simples e ilustrado, voltado para a população em geral, explicando os indicadores de maior impacto no dia-a-dia dos usuários dos serviços de saneamento básico, além de uma orientação passo a passo sobre como acessar outras informações na internet e fazer sugestões via internet ou telefone. Uma forma de alcançar boa parte da população é distribuir a cartilha em escolas, centros de saúde, postos de atendimento das secretarias municipais e outros locais que tenham uma grande movimentação da população;
- **Elaboração e divulgação de cartazes:** elaboração de cartazes com informações sobre o Plano e as metas estabelecidas, a serem expostos em locais de grande movimentação da população, como centros de saúde, pontos de ônibus, escolas, Prefeitura Municipal e outros;
- **Elaboração e utilização de mapas georreferenciados** apresentando a ampliação dos sistemas de abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem, demonstrando a conseqüente melhoria dos sistemas existentes;
- **Weblink do PMSB:** disponibilização de um link no website da Prefeitura Municipal, atualizado periodicamente com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento;
- **Audiência Pública Anual:** realização de audiência pública anual para apresentação dos resultados alcançados e do andamento das ações do PMSB;
- **Relatório anual:** elaboração de um relatório técnico anual, apresentando os principais indicadores de monitoramento do Plano e sua evolução ao longo dos anos.



#### **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 interrelacionadas, 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.7.71.

**Tabela.7.71 – Metas para saneamento básico – Macrorregião Sudeste**

METAS PARA SANEAMENTO BÁSICO - REGIÃO SUDESTE						
ABASTECIMENTO DE ÁGUA			RESÍDUOS SÓLIDOS			
ÍNDICE	ANO	META (%)	ÍNDICE	ANO	META (%)	
% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2008	97	% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	2008	94	
	2015	98		2015	97	
	2020	99		2020	100	
	2030	100		2030	100	
% de análises de coliformes totais na água distribuída	2008	-	% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos	2008	46	
	2015	10		2015	57	
	2020	20		2020	67	
	2031	50		2031	85	
% de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	2008	18	% de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	2008	19	
	2015	17		2015	0	
	2020	16		2020	0	
	2032	10		2032	0	
% do índice de perdas na distribuição de água	2008	44	% de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	2008	24	
	2015	43		2015	30	
	2020	40		2020	37	
	2033	30		2033	50	
% de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2008	95	% de municípios que cobram taxa de lixo	2008	15	
	2015	97		2015	44	
	2020	100		2020	58	
	2034	100		2034	90	
ESGOTAMENTO SANITÁRIO			DRENAGEM URBANA			
ÍNDICE	ANO	META (%)	ÍNDICE	ANO	META (%)	
% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2008	87	% de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	2008	51	
	2015	89		2015	-	
	2020	91		2020	-	
	2030	95		2030	15	
% de tratamento de esgoto coletado	2008	46				
	2015	56				
	2020	65				
	2031	85				
% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2008	98				
	2015	99				
	2020	99				
	2032	100				
% de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	53				
	2015	68				
	2020	75				
	2033	90				

Fonte: Adaptado de BRASIL (2013)

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

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

No tocante à gestão dos serviços de saneamento no município de Pompéu, sejam esses de competência da administração municipal ou de instituição delegada, deve-se levar em consideração as Políticas Públicas e os Planos de Recursos Hídricos vigentes quando da realização de alguma ação/intervenção. É importante salientar que as Políticas Públicas e os Planos de Recursos Hídricos podem sofrer modificações à medida que sejam identificadas necessidades de reformulação dos mesmos. Sendo assim, o PMSB deve acompanhar essas alterações, de forma a estar sempre compatível com as mesmas e com as publicações de novas políticas.

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

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

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

- Deliberação Normativa CERH-MG Nº. 185 DE 2009: aprova a metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, na forma da Deliberação Normativa do CBH Velhas Nº 03, de 20 de março de 2009, com redação dada pela Deliberação Normativa do CBH Velhas Nº 04, de 06 de julho de 2009;
- Deliberação Normativa CERH/MG Nº. 250 de 16 de agosto de 2010: aprova a incorporação de estudos ao Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- Deliberação Normativa CERH/MG Nº. 260, de 26 de Novembro de 2010: Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

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

O município de Pompéu, conforme exposto no Diagnóstico do PMSB, apresenta carências institucionais, técnicas e financeiras para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e de forma coerente com o estabelecido na Lei Federal Nº. 11.445/2007.

De acordo com o Relatório Resumido da Execução Orçamentária do 6º bimestre de 2013, o município apresenta Receita Corrente referente ao período de novembro a dezembro (2013) no valor de R\$ 35.378.368,00.

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

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

participativa, resultando num reconhecimento do valor do serviço de saneamento pela população.

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

#### **a) Histórico do financiamento do saneamento no País**

A implantação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), na década de 70, foi o primeiro impulso significativo para o saneamento no Brasil, simultâneo à criação das Companhias Estaduais de Saneamento (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; PMSS I; PMSS II; PNCDA; 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 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 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 101/00, 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 (COFIEEX), 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 do Município (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 Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em vigência;

2. Inclusão no PAC, cujas iniciativas apoiadas serão selecionadas por meio de processo de seleção oportunamente divulgado. A transferência de recursos ocorrerá por meio de assinatura de Termo de Compromisso, devendo seguir as orientações do Manual de Instruções para aprovação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades inseridos na 2ª fase do PAC 2.

A atuação do DARIN/SNSA se dá por meio dos seguintes programas e ações: Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento; Interáguas; PLANSAB; Planos Municipais; Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (ReCESA); e SNIS. Compete a esse departamento: planejamento, estudos setoriais e capacitação; articulação institucional; apoio à melhoria da gestão dos serviços de saneamento e desenvolvimento institucional de entes federados; coordenação e gestão dos sistemas de informações em saneamento; implementação e acompanhamento do trabalho social em saneamento; e desenvolvimento institucional.

A linha de ação “Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento” é a qual os municípios podem se inscrever com o objetivo de elaborar projetos, estudos e planos de saneamento básico, principalmente com foco em melhorias na parte institucional, utilizando como fonte de recursos o OGU. O interessado pode acessar os recursos através de emenda parlamentar ou seleção pública do PAC, que se dá por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades, sendo selecionada no período do respectivo processo seletivo.

O DAGES realiza a normatização, a seleção, o monitoramento, a avaliação e a coordenação dos programas, ações e projetos, além de estabelecer diretrizes,

monitorar e avaliar planos de investimentos em saneamento relacionados a instrumentos de mercado, com incentivos fiscais e tributários.

Os processos seletivos para habilitação e contratação de operações de crédito para a execução de ações de saneamento básico, com recursos de fontes onerosas, são estabelecidos na forma de Instruções Normativas, publicadas no Diário Oficial da União e divulgadas no site do Ministério das Cidades.

Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento Para Todos, abordado no item a seguir.

(v) Programa Saneamento Para Todos

Atualmente, um dos principais programas do Governo Federal para investimentos no saneamento é o Programa Saneamento Para Todos, aprovado pela Resolução do Conselho Curador do FGTS (CCFGTS) Nº. 476/2005 e alterado pela resolução CCFGTS Nº. 647/2010. 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 Pleitos<sup>6</sup> 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 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.

---

<sup>6</sup><http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/gfm/manuais/MIP.pdf>

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 Pompéu é elegível às fontes de financiamento da FUNASA para as ações citadas nesse item.

(vii) Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO)

O FHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos.

As linhas de ação para captação de recursos junto ao FHIDRO são: Cadastro de usuários; convivência com as cheias; convivência com a Seca e mitigação da escassez; demanda espontânea; estudo de enquadramento de corpos d'água; estudo de flexibilização da vazão outorgável e disponibilidade hídrica; recuperação de nascentes, áreas de recarga hídrica, áreas degradadas e revegetação de matas ciliares; saneamento; estudos de impactos de mudanças climáticas nos Recursos Hídricos; e monitoramento de ecossistemas aquáticos.

A linha de ação do saneamento engloba a elaboração de projetos de sistemas de coleta e tratamento de esgotos; projetos para disposição final de resíduos sólidos urbanos; e projetos para obras de saneamento atendendo a comunidades de até 200 habitantes.

Os possíveis solicitantes são:

1. Pessoas jurídicas de direito público, estaduais ou municipais;
2. Pessoas jurídicas de direito privado e pessoas físicas, usuárias de recursos hídricos, mediante financiamento reembolsável;

3. Concessionárias de serviços públicos municipais, que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
4. Consórcios intermunicipais regularmente constituídos, que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
5. Agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas;
6. Entidades privadas sem finalidades lucrativas, dedicadas às atividades de conservação, preservação e melhoria do meio ambiente;
7. As seguintes entidades civis: consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; associações de usuários de recursos hídricos; organizações técnicas de ensino e pesquisa; e organizações não governamentais.

Os proponentes constantes nos itens 2, 3, 6 e 7 podem se inscrever para projetos reembolsáveis, e os constantes nos itens 1, 3, 4, 5 e 7 podem se inscrever para projetos não reembolsáveis.

Os recursos não reembolsáveis podem ser aplicados para o pagamento de despesas de consultoria, elaboração e implantação de projetos ou empreendimentos de proteção e melhoria dos recursos hídricos, aprovados pelos comitês de bacia hidrográfica ou pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG), e para custeio de ações de estruturação física e operacional dos comitês de bacia hidrográfica, previstos e instituídos pelo Estado de Minas Gerais. O FHIDRO pode arcar com até 90% do valor do projeto e a contrapartida do proponente deve ser de, no mínimo, 10% do valor total do projeto.

Já os recursos reembolsáveis podem ser utilizados para a elaboração de projetos e realização de investimentos fixos e mistos – inclusive a aquisição de equipamentos – relativos a projetos de comprovada viabilidade técnica, social, ambiental, econômica e financeira, que atendam aos objetivos do Fundo. O FHIDRO pode arcar com até 80% do valor do projeto e o proponente deve oferecer no mínimo a contrapartida de 20%.



Anualmente é publicado um edital convocando os interessados a apresentarem seus projetos. O último (2013) foi publicado em 16 de maio de 2013, com data limite para apresentação de propostas até 20 de agosto de 2013.

Os projetos devem ser protocolados por meio do Sistema de Cadastramento de Projetos do FHIDRO e a documentação elencada no Decreto Estadual Nº 44.314/06 e na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 1162/10, 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 (STN/MF).

O município interessado deve inscrever a proposta por meio do preenchimento do formulário específico disponibilizado no sítio eletrônico do BDMG<sup>7</sup>, até a data limite definida. A documentação mínima necessária para a análise dos projetos está discriminada na Cartilha de Projetos do BDMG.

A hierarquização das propostas pelo BDMG tem como referência: a funcionalidade das obras e serviços propostos, de modo a proporcionar benefícios imediatos à população ao final da implantação do empreendimento; propostas que não contemplem a aquisição de materiais e equipamentos novos exclusivamente para execução de instalações ou serviços futuros; municípios que tenham plano de saneamento básico e/ou plano de gestão integrada de resíduos; no caso de resíduos, a apresentação de projetos que contemplem coleta seletiva; no caso de esgotamento, projetos que contemplem a coleta e o tratamento de todo efluente doméstico do município.

---

<sup>7</sup><http://www.bdmg.mg.gov.br/financiamentos/paginas/formulario-municipios.aspx>

(xi) Financiamentos Externos e a Comissão de Financiamentos Externos (COFIEEX)

As informações que se seguem são baseadas no Manual de Financiamentos Externos (2013)<sup>8</sup> da Secretaria de Assuntos Internacionais (SEAIN), integrante do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

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 COFIEEX, órgão colegiado integrante da estrutura do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Deste modo, cabe a COFIEEX 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 COFIEEX, 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 COFIEEX 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

---

<sup>8</sup>[http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a\\_seain/manual\\_financiamento\\_externo.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a_seain/manual_financiamento_externo.pdf)

financeira não reembolsável – GEF; cooperação técnica – GEF; e operação comercial.

O pleito deverá ser encaminhado à Secretaria Executiva da COFLEX, 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 COFLEX 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 Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (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 junto 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. 407/2009 do STJ e também consta na Lei Federal Nº. 11.445/2007.

Da mesma forma que para o abastecimento de água, a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário pode arrecadar recursos para melhorar a manutenção e operação dos sistemas, inclusive de estações de tratamento de esgoto, além de viabilizar parcialmente a substituição de redes muito antigas.

Para o esgotamento sanitário, de acordo com a Resolução Nº. 40/2013 da ARSAE-MG, o uso faturado de esgoto corresponde ao uso faturado de água, exceto: (i) quando houver volume escoado de esgoto medido por instrumento homologado pelo INMETRO; (ii) quando houver uso de água oriunda de fonte própria escoada pela rede de esgoto; (iii) em caso de usuário industrial que utiliza água como insumo; ou, (iv) estritamente em casos de usuários industriais em que houver comprovação de que menos de 50% da água proveniente de sistema público de abastecimento de água escoada pela rede de esgoto.

Ainda de acordo com a referida resolução, a cobrança dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como de serviço não tarifado, deve ser realizada por meio de fatura.

Conforme estabelecido na Lei Nº. 18.031/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de Minas Gerais, o poder público municipal pode instituir formas de ressarcimento pela prestação efetiva dos serviços públicos de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Também é determinado que cabe aos geradores administrar e custear o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos sob sua responsabilidade.

Uma alternativa interessante para custear a operação e manutenção dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos é instituir uma política de cobrança baseada na quantidade de resíduos gerada, semelhante à cobrança escalonada para o abastecimento de água.

Conforme o art. 2º, inciso VIII da Lei Federal Nº. 11.445/2007, a cobrança pode ser realizada de forma gradual, isto é, considerando diferentes preços para diferentes volumes de uso, e de forma progressiva, iniciando por um grupo e se expandindo para o resto do município com o tempo.

Os grandes geradores, como exemplo os mercados, restaurantes e hotéis, são responsáveis por, aproximadamente, 20% da quantidade de resíduos gerados. Além disso, a Lei estabelece que é responsabilidade dos geradores custear o tratamento e a disposição final dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, os grandes geradores deverão arcar, no início, com a cobrança pela coleta e disposição e, posteriormente, com tarifas diferenciadas dos que geram menor quantidade de resíduos. Para isso, podem ser estabelecidas faixas de quantidade de resíduo gerado sobre as quais será determinada tarifa específica.

A Lei Federal Nº. 11.445/2007 estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos podem considerar o peso ou o volume médio coletado por habitante ou domicílio. Sugere-se que os critérios de cobrança sejam baseados no volume de coleta ou de forma mais justa e justificável do que a cobrança incluída e oculta no IPTU.

Também podem ser determinadas tarifas diferenciadas para geradores que realizem coleta seletiva, estimulando o reaproveitamento, a reciclagem e a reutilização dos resíduos, com conseqüente redução dos resíduos a serem tratados e dispostos.

Da mesma forma que a cobrança pela coleta e disposição de resíduos sólidos está embutida na cobrança do IPTU, também está o custo de manutenção dos sistemas de drenagem.

A cobrança de uma taxa específica é possível perante a legislação vigente. Uma das possibilidades é taxar um valor referente à área impermeabilizada dos imóveis. No entanto, para que seja aceita, é necessário que sejam bem esclarecidos à população os benefícios advindos da implementação de nova taxa, para um serviço que sempre foi executado sem ônus direto. Uma dificuldade desta taxa 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 15.371/06 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/Pompéu, 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 pelas Associações de Moradores. A inexistência de tratamento e monitoramento da água distribuída à população, a ausência de corpo técnico especializado, a ausência de regulação dos serviços e a ausência de cobrança pelos serviços prestados em algumas dessas localidades são os fatores de maior peso para a operação e manutenção inadequadas desses sistemas, tornando-se imprescindível a estruturação dos prestadores responsáveis. A implantação de tratamento de monitoramento da qualidade da água, realização de cadastro da rede e das ligações de água, instalação de hidrômetros, aplicação da cobrança e implantação de sistema informatizado para acompanhamento dos dados financeiros, gerenciais, comerciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água municipais permitirá a avaliação permanente e otimização dos serviços prestados. Também foi proposta a instalação imediata do reservatório coletivo no distrito de Silva Campos que se mostrou insuficiente para atender a demanda atual. Para o sistema gerenciado pela COPASA, destaca-se que a capacidade instalada da ETA é insuficiente para atender a demanda da Sede municipal e reforça-se a necessidade urgente de atualização do contrato de concessão dos serviços de abastecimento de água entre o município e a concessionária ou, porventura, a definição de um novo prestador.

Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, somente em Silva Campos existe uma ETE em operação que atende, aproximadamente, 67% do distrito, mas que não realiza monitoramento de rotina. Com isso, o percentual de atendimento da população por tratamento de esgotos é muito baixo, representando apenas 1,41% do município. A Sede é o local com maior adensamento populacional (86% da população) e todo esgoto gerado é lançado *in natura* no córrego Mato Grosso que apresenta um alto grau de contaminação, ocasionando mau cheiro e representando risco para a saúde da população da Sede e das localidades ao longo do seu curso, até desaguar no

rio São Francisco. Contudo, já existe um projeto para implantação de ETE no local, as obras já foram licitadas e serão financiadas pela CODEVASF. Somente em Silva Campo há cobrança pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos, há um grande número de ligações clandestinas na zona urbana do município e não há leis ou decretos municipais que regulamentem a prestação dos serviços em Pompéu. Portanto, recomenda-se a implantação do monitoramento de rotina na ETE do distrito, acompanhamento da execução das obras na Sede e criação de legislação municipal que regulamente e institua cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário, bem como a obrigatoriedade de conexão nas redes de esgoto e a notificação das unidades comerciais e residenciais irregulares. Nas demais áreas rurais predominam o uso de sistemas individuais e é imprescindível a realização de levantamento do número e situação das fossas rudimentares e fossas sépticas para avaliar as soluções individuais ou coletivas mais adequadas para cada localidade. Para este eixo, também foi sugerida a definição do prestador dos serviços de esgotamento sanitários, até então, prestados diretamente pela Prefeitura Municipal, podendo haver concessão para a COPASA, criação e estruturação de uma autarquia municipal ou o fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura.

Quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, observa-se que a atual capacidade instalada atende às demandas atuais e futuras da população. Em relação aos serviços de varrição, a capacidade instalada está muito aquém da necessidade do município e para solucionar tal situação sugere-se o mapeamento dos setores a serem varridos e elaboração de um planejamento dos serviços; sendo que medidas semelhantes também podem ser tomadas para os demais serviços de limpeza pública, possibilitando a ampliação do atendimento a outras áreas do município. Para atender as demandas de RCC e RV, é preciso disponibilizar equipamento e equipe exclusiva para os serviços relacionados com o manejo desses resíduos, bem como desenvolver estruturas e procedimentos que possibilitem seu reaproveitamento e reciclagem. 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 devem ser ampliados aos geradores de resíduos que fazem parte da logística reversa, de modo que eles atendam aos acordos setoriais estabelecidos.

Do ponto de vista da drenagem sustentável<sup>9</sup>, os estudos e levantamentos realizados em Pompéu 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.

---

<sup>9</sup> Sistemas de drenagem urbana sustentável: são sistemas baseados comumente em três fundamentos: a bacia hidrográfica deve ser planejada como um todo para controle do volume; novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais; as intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos para jusante.



## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA (ABES). **Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destinação Final**. Ceará. 2006. 112 p.

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.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS (ALMG). **Lei Estadual Nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13199&comp=&ano=1999>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

\_\_\_\_\_ 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. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=41578&comp=&ano=2001>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA (ABES). **Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destinação Final.** Ceará. 2006. 112 p.

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

BAPTISTA, et.al. 2011 **Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana.** 2º Edição – 2011 – ABRH – Baptista, Márcio; Nascimento, Nilo; Barraud, Sylvie

BARROS, R. T. V.; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. (Eds.). **Saneamento.** Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, v. 2).

BRASIL. Lei 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, 2007a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

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

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

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](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, Leonardo Mitre Alvim de; BAPTISTA, Márcio Benedito; NETTO, Oscar Moraes Cordeiro. **Análise Multicritério para a avaliação de sistemas de drenagem urbana - Proposição de indicadores e de sistemática de estudo.** RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 9 n.4, p. 05-19, Out/Dez 2004.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. **Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana.** 2008.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). **Características da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Disponível em:

<<http://cbhsaofrancisco.org.br/bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco>>.

Acessado em: 15 de abril de 2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). **Informações Básicas Operacionais – IBO e Informações Básicas Gerenciais – IBG do município de Pompéu-MG.** Localidades/Sistemas: Sede. 2012, 2013 e 2014. 6p.

\_\_\_\_\_. **Pompéu. Sistema de Esgotamento Sanitário.** Projeto Básico, Memorial Descritivo e Cálculos do Sistema de Esgotamento Sanitário de Pompéu. 2013.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). **Técnica de abastecimento e tratamento de água.** v. 1, 2ª. ed. São Paulo, 1978.

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.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). **Pompéu. Sistema de Esgotamento Sanitário.** Projeto Básico, Memorial Descritivo e Cálculos do Sistema de Esgotamento Sanitário de Pompéu. 2013.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CERH-MG). **Deliberação Normativa CERH-MG nº. 09, de 16 de junho de 2004.** Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Diário Executivo “Minas Gerais”, 28 de junho de 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 18 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

DEFESA CIVIL MINAS GERAIS. **Proteção e Defesa Civil Municipal.** Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/servicos/defesa-civil-municipal>>. Acesso em: 07 de julho de 2014.

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

DUARTE, D. H. S. **Infraestrutura Verde.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Disponível em: <[http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq\\_urbanismo/disciplinas/aut0221/Tr](http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Tr)>

abalhos\_FinFin\_2007/Infra-estrutura\_Verde.pdf>. Acesso em: 07 de julho de 2014.

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

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

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

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.; PÁDUA, V. L. (Orgs.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed., rev. e atual. 2 v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 857 p.

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.

INFORMATIVO STF nº. 696. Brasília, 13 de março de 2013. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo696.htm>>. Acesso em: 04 de maio de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Cartilha de limpeza urbana**. 1991. 81 p.

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

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

\_\_\_\_\_. **Estimativas Populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013**. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 15 de junho 2014.

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

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

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

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

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

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

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

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

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o**



**século XXI. Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, pp. 331-48, mar/abr 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012**. Brasília: SNSA/MCidades, 2014. 164 p.

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.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

MOURA, P. M.; BAPTISTA, M. B.; BARRAUD, S. **Avaliação multicritério de sistemas de drenagem urbana**. *REGA*, v. 6, n. 1, pp. 31-42, Jan./Jun. 2009.

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE POMPÉU **Lei nº. 1.932/2012, de 06 de novembro de 2012**. Define o novo perímetro urbano de Pompéu.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 1.525, de 08 de março de 2007.** Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Pompéu, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 1.407/2007 de 06 de janeiro de 2003.** Limita o Perímetro urbano da cidade

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

SANTONI, L. **Saneamento Básico e Desigualdades: o financiamento federal da política pública (2003 – 2009).** 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

SÃO PAULO (Prefeitura). **Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais do Município de São Paulo.** FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 2012.

SILVEIRA, A. L. L. **Drenagem Urbana – Aspectos de Gestão: Gestores Regionais de Recursos Hídricos.** Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2002. Disponível em: <<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/transportes/Zorzal/Drenagem%20Urbana/Apostila%20de%20drenagem%20urbana%20do%20prof%20Silveira.pdf>>. Acesso em: 13 de julho de 2014.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MINAS GERAIS (UNIMONTES). Disponível em: < <http://www.unimontes.br/index.php/component/content/article/135-noticias-para-o-aluno/11996-com-investimentos-em-pompeu-unimontes-potencializa-aco-es-na-regiao-central-de-minas>>. Acessado em: 10/08/2014.

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

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. 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 - 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. Complementando a tabela supracitada serão apresentadas a caracterização física de cada medida.

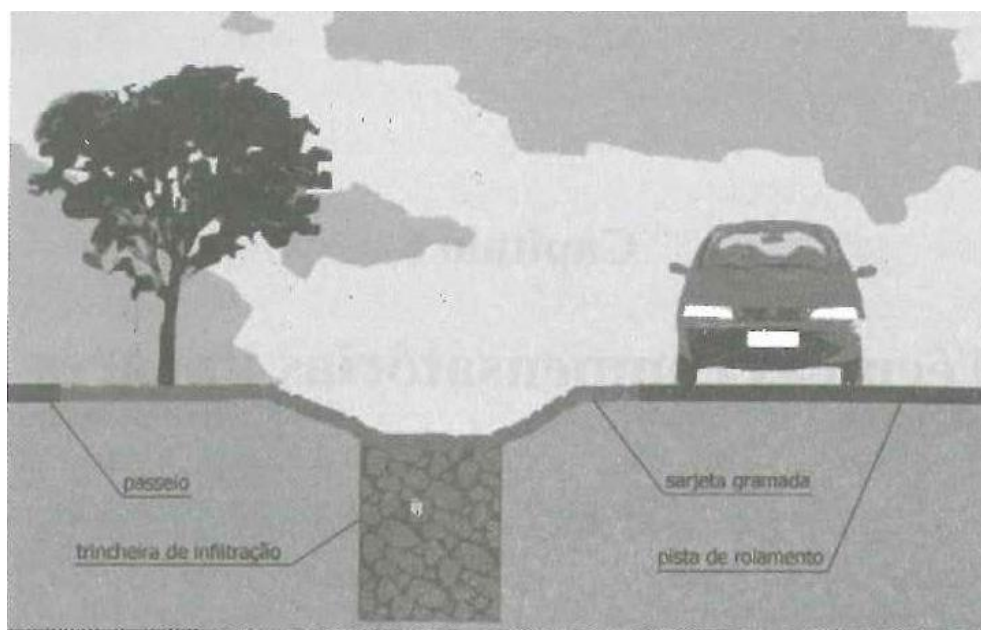
**Tabela 10.1 – Lista de medidas estruturais não convencionais**

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 (microreservatórios)	Pequenas estruturas de amortecimento		Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas	Lotes, loteamentos	

Fonte: Adaptado de SILVEIRA (2002)

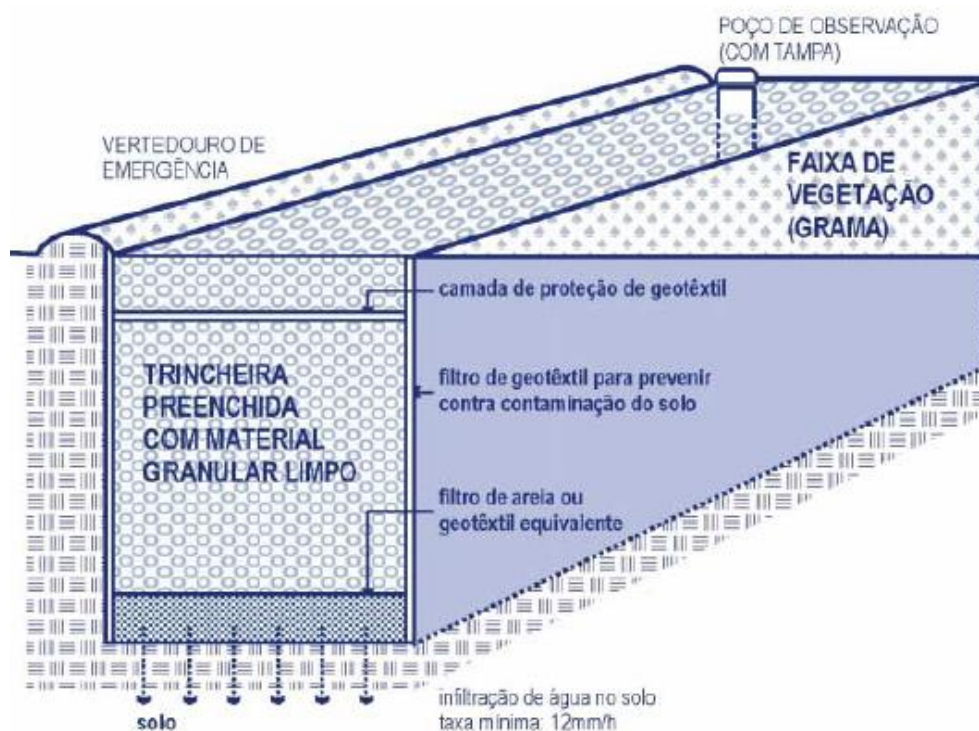
### 10.1.1 Trincheiras

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. A Figura 10.1e a Figura 10.2 apresentam o esquema de uma trincheira.



**Figura 10.1– Esquema de trincheira**

Fonte: BAPTISTA (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).



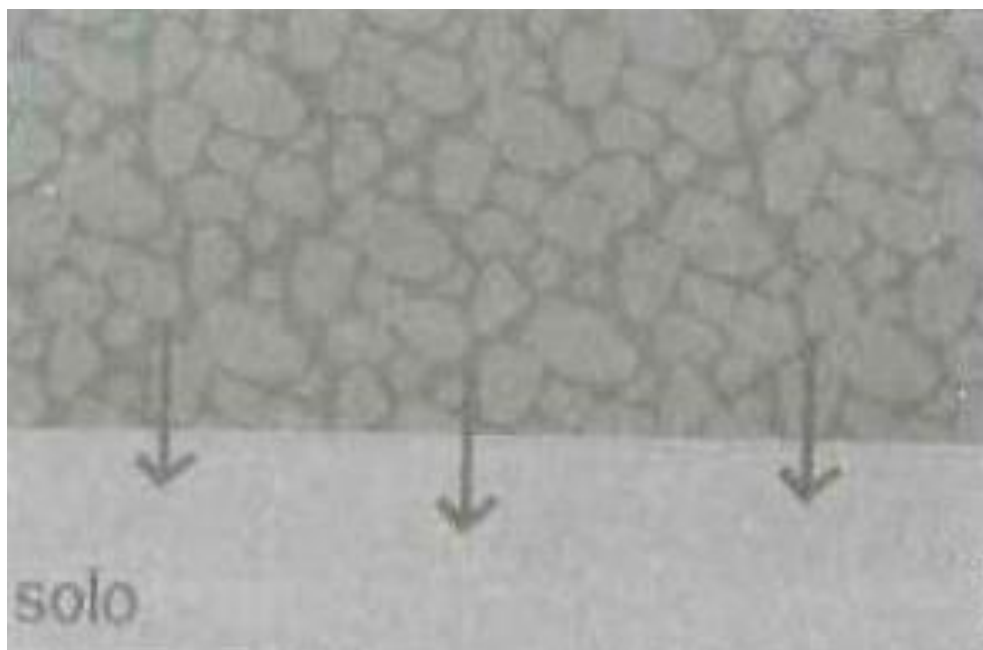


Figura 10.3 – Trincheira de infiltração

Fonte: BAPTISTA (2011)

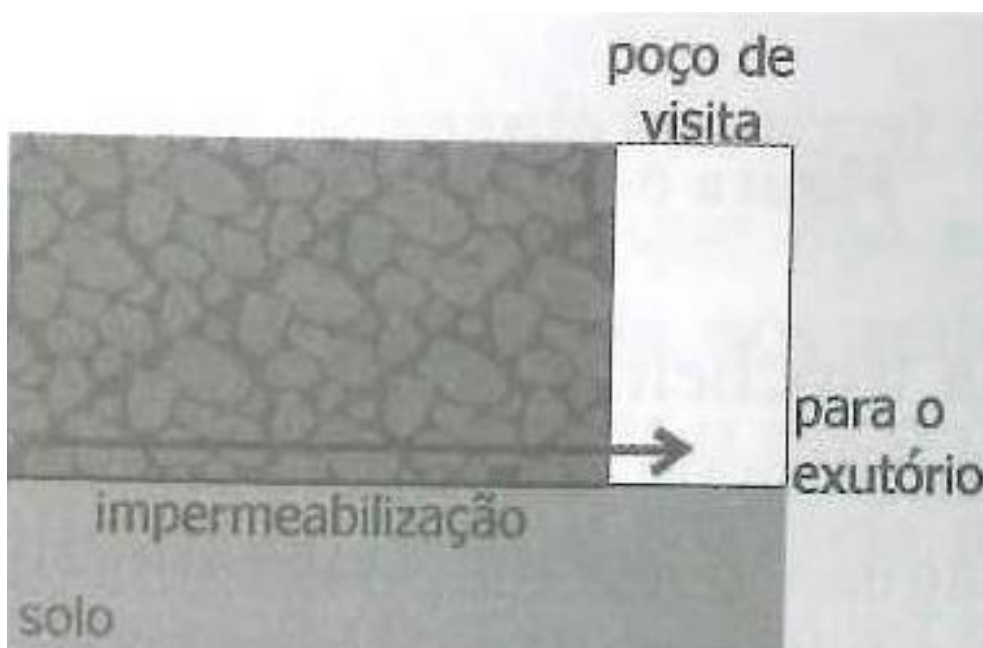


Figura 10.4 – Trincheira de infiltração com deságue

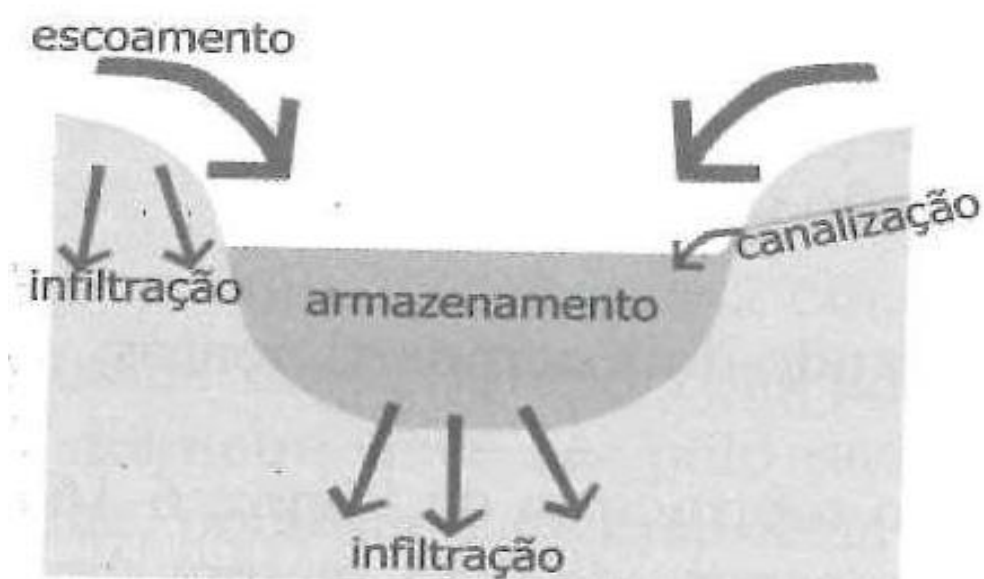
Fonte: BAPTISTA (2011)



### 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 (2011)

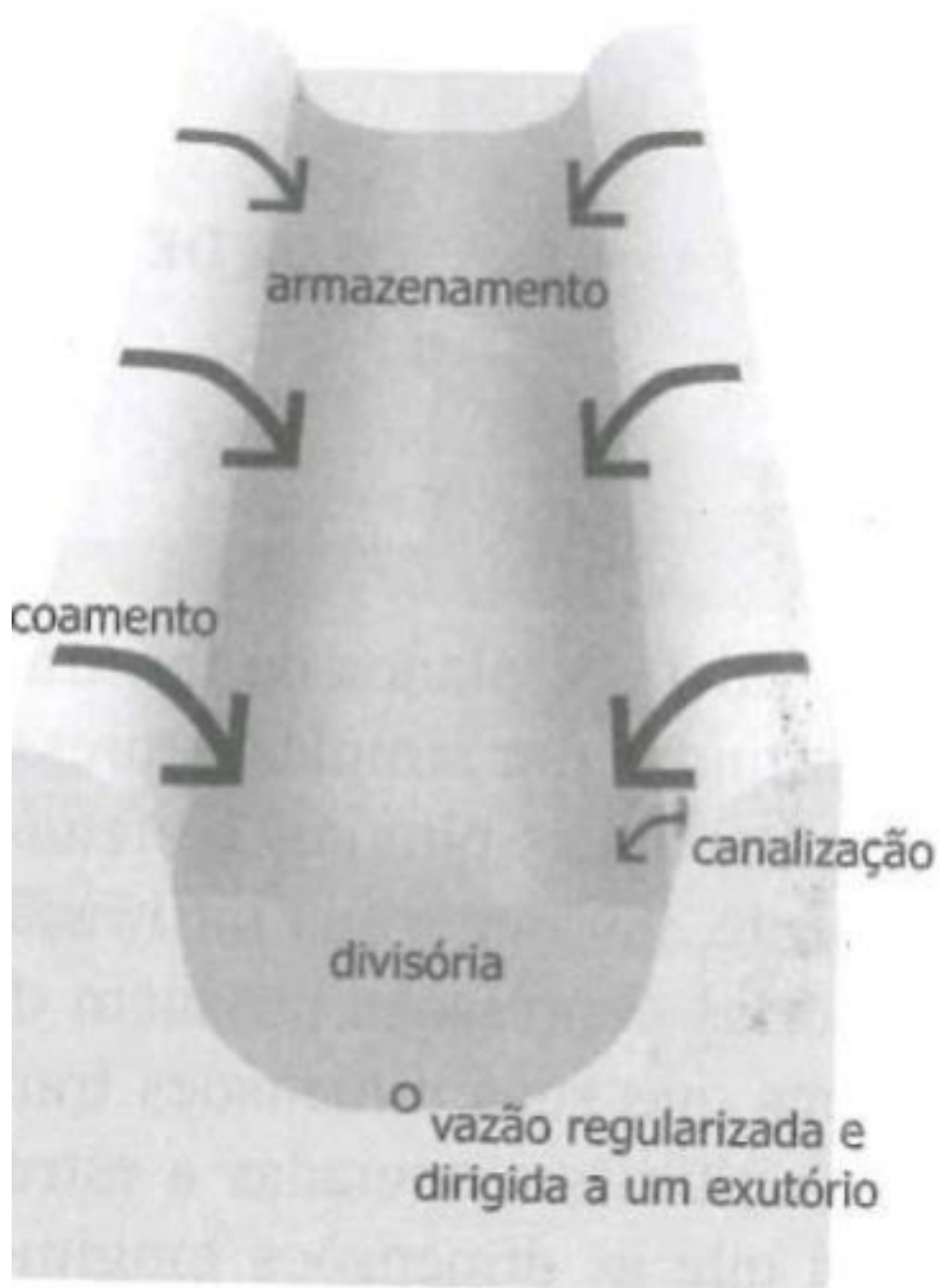


Figura 10.6 – Vala de detenção

Fonte: BAPTISTA (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 (2011)

### 10.1.4 Jardim de chuva / Canteiro Pluvial

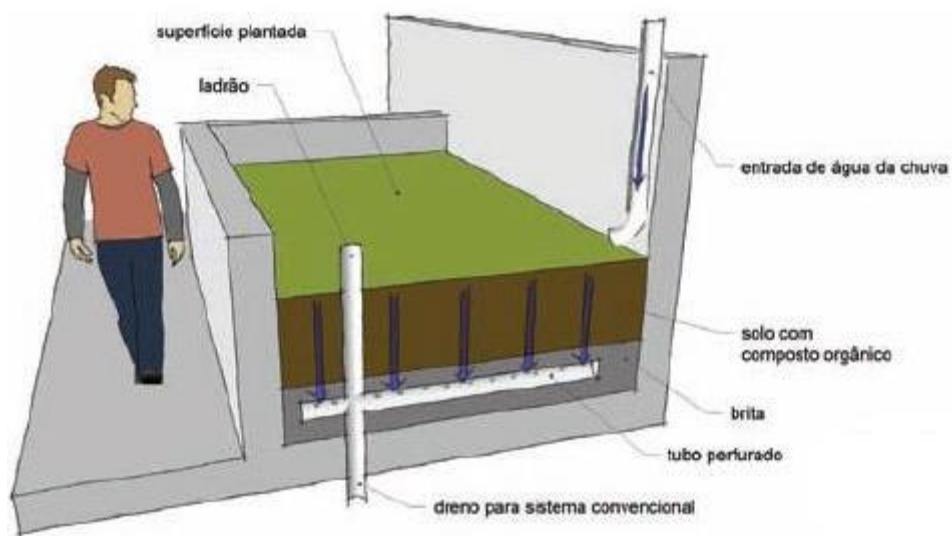
Os jardins de chuva (Figura 10.8) são depressões topográficas existentes ou reafeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, 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 E PELLEGRINO (2008)

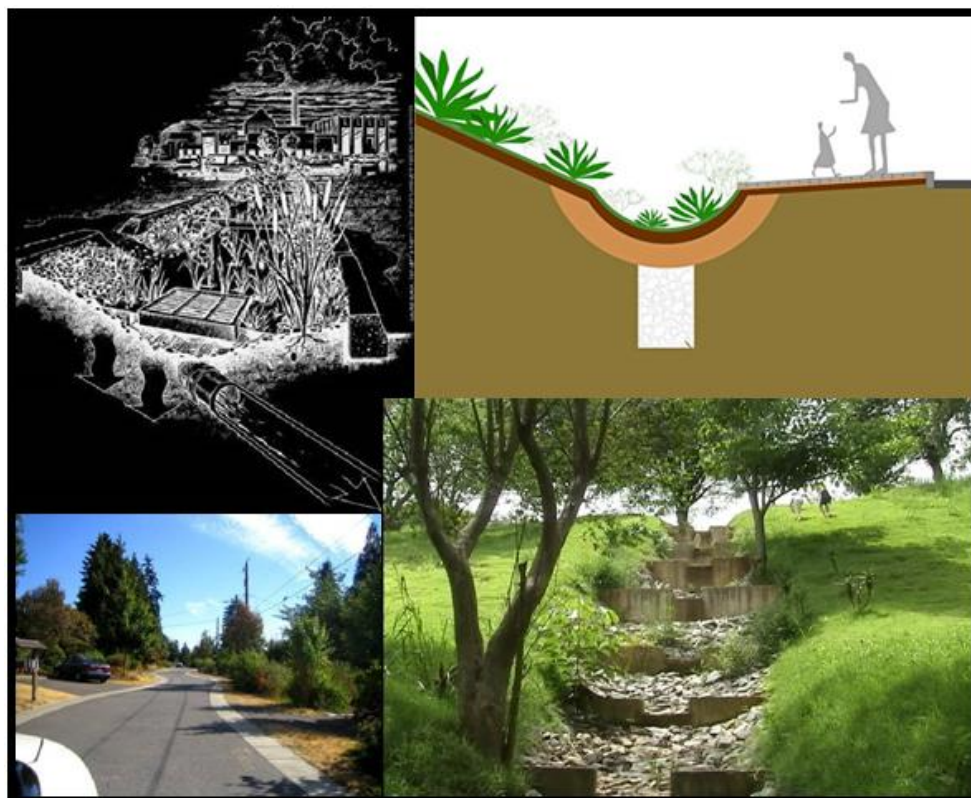


**Figura 10.9 – Esquema de um canteiro pluvial**

Fonte: CORMIER E 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 função<sup>10</sup> de receber e reter as águas pluviais provenientes de superfícies impermeáveis. Considerando as características hidrogeológicas locais, a cada uma das modalidades pode ser adicionada a possibilidade de infiltração (total ou parcial) das águas pluviais

---

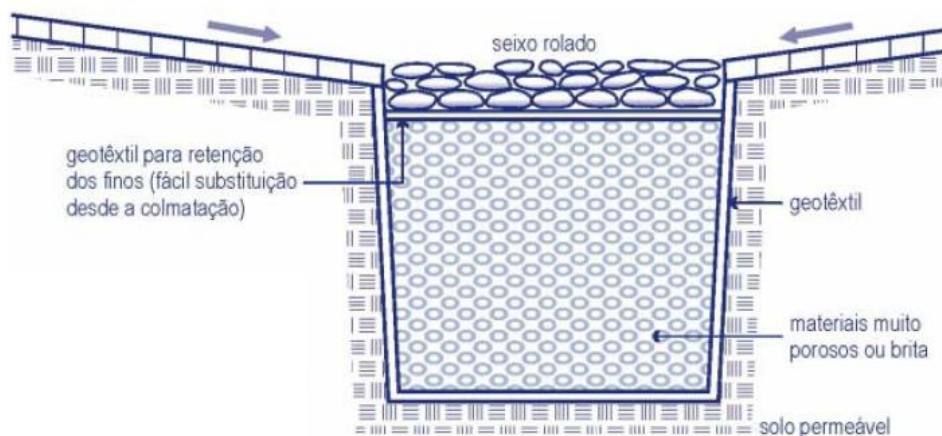
<sup>10</sup> Tecnicamente essa função é conhecida como “desconexão” de áreas impermeáveis diretamente conectadas ao sistema de drenagem.



encaminhadas. Nos casos em que a infiltração não seja recomendável ou em que esta não seja integralmente viável, ocorre um posterior encaminhamento dos excessos para o sistema de drenagem do entorno (com hidrograma defasado e abatido). As grades verdes podem considerar as seguintes modalidades na sua composição:

#### 10.1.6.1 Poços

Os poços são dispositivos pontuais que permitem o esgotamento do escoamento superficial para dentro do solo. Construtivamente, podem estar estruturados por preenchimento com brita – meio poroso (Figura 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).

A Figura 10.12 apresenta o esquema comparativo entre um poço de infiltração e um poço de injeção.

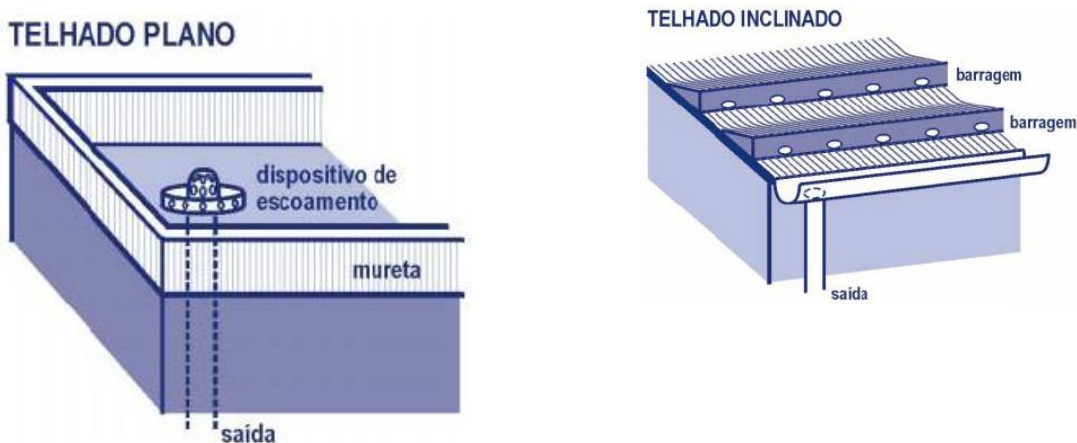


**Figura 10.12 – Poço de infiltração e poço de injeção**

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

#### 10.1.6.2 Telhado reservatório

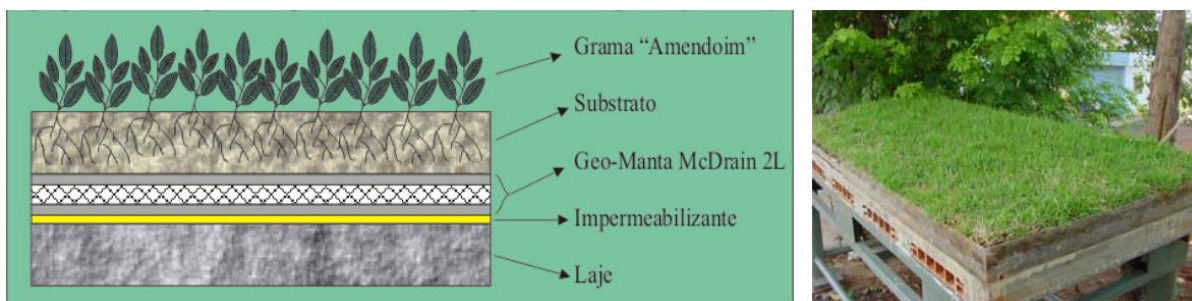
O telhado reservatório funciona como um reservatório que armazena provisoriamente a água das chuvas e a libera gradualmente para a rede pluvial, através de um dispositivo de regulação específico. Há dois tipos de telhado – plano e inclinado – representados na Figura 10.13.



**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 é mostrado na Figura 10.14.



**Figura 10.14 – Telhado Jardim**

**Fonte: OHNUMA JÚNIOR (2008)**

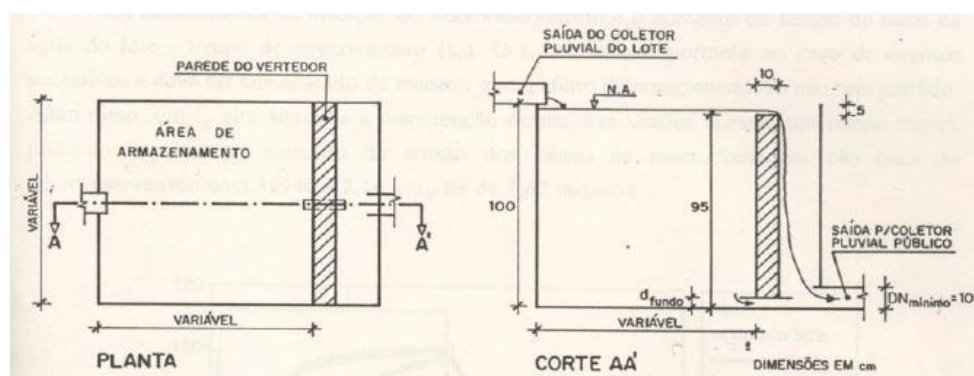
O ideal é que o telhado reservatório seja projetado juntamente com o projeto arquitetônico. Entretanto, também é possível sua adaptação em edifícios existentes, desde que haja condições estruturais para isso e se tomem os devidos cuidados quanto à impermeabilização.



### 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).

A Figura 10.15 apresenta 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 (2002);
- Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais do Município de São Paulo (2012);
- Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana (CORMIER e PELLEGRINO, 2008).