



Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Presidente Juscelino

Ato Convocatório nº 006/2013
Contrato nº 012/2013



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

Produto 3 | Prognóstico e
Alternativas para
Universalização
Agosto, 2014



00	21/08/2014	Minuta de Entrega	COB	VHW	ASC	RDA
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Presidente Juscelino/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
	00	3	Ago/14

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

	<p>COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE Rua Alvarenga Peixoto, 295 - 3º andar CEP 30180-120 Tel (31) 3546-1950 www.cobrape.com.br</p>
---	--

Elaboração: 

Realização:



Elaboração e Execução

COBRAPE – Companhia 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

Jacqueline Evangelista Fonseca

Sabrina Kelly Araujo

Sávio Mourão Henrique

Equipe Técnica

Bruno Dutra de Araújo

Camila Vani Teixeira Alves

Ciro Lótfi Vaz

Diogo Bernardo Pedrozo

Erica Nishihara

Fabiana de Cerqueira Martins

Fernando Carvalho

Girlene Leite

Harley Cavalcante R. Moreira

Heitor Angelini

Homero Gouveia da Silva

José Maria Martins Dias

Juliana A. Silva Delgado

Lauro Pedro Jacintho Paes

Luis Otavio Kaneioshi Montes Imagiire

Mirelle Santos Lobato

Elaboração:



Realização:



Náthalie R. Fernandes Costa
Pedro Luis N. Souguellis
Priscilla Melleiro Piagentini
Rafaela Priscila Sena do Amaral
Raquel Alfieri Galera
Ricardo Tierno
Rômulo Cajueiro de Melo
Vivian Heller Weiss
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 Das Velhas

Diretoria

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

Diretoria Ampliada

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

Elaboração:



Realização:



Prefeitura Municipal

Warley Pereira Rosa – Prefeito

Adélia Geralda Siqueira de Castro – Vice-Prefeita

Grupo de Trabalho

Ricardo de Castro Machado – Secretário Municipal de Saúde e Assistência Social

Kátia Liliane Rosa – Secretária Municipal de Turismo, Agricultura, Pecuária,
Urbanismo e Meio Ambiente

Cristiane Shirley de Oliveira – Secretária Municipal de Educação, Cultura, Esporte e
Lazer

Jurandir Moreira Gonçalves – Secretário Municipal de Administração, Planejamento,
Patrimônio, Obras e Transportes

Laercio de Jesus Moura – Coordenador de Vigilância Sanitária

Wilton Lamácio de Almeida Coordenador de Epidemiologia

Laura Maria Diniz e Silva – Coordenadora do Centro de Referência de Assistência
Social

Eder Antônio da Silva Rocha – Emater

Valmir Ricardo Moreira de Miranda – Poder Legislativo Municipal

Lucas Rodrigues Lima – COPASA

Maria Piedade Rodrigues da Silva – Associação Comunitária do Bairro Tauá

Elaboração:



Realização:



APRESENTAÇÃO

O Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio das Velhas, por meio da Deliberação CBH Rio das Velhas nº06, de 13 de setembro de 2011, estabeleceu procedimentos e critérios para que Prefeituras e/ou Autarquias Municipais da Bacia do Rio das Velhas apresentassem demandas de planos e projetos de saneamento básico, com vistas à seleção daquelas a serem financiadas com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água.

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

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

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

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

Os referidos Planos Municipais de Saneamento Básico têm o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a

Elaboração:



Realização:



universalização do acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

Este documento – Produto R3: Prognóstico da Situação do Saneamento Básico – apresenta estratégias para que o município alcance os objetivos, diretrizes e metas definidas pelo PMSB. São analisados os cenários de planejamento das demandas por serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais, definindo para cada um dos eixos as carências atuais e projetadas, os objetivos a serem alcançados, as alternativas de intervenção e suas prioridades, bem como os indicadores de monitoramento. São também apresentadas as carências e alternativas no que concerne a gestão do saneamento no município, além dos mecanismos a serem adotados para a divulgação do PMSB.

Elaboração:



Realização:



SUMÁRIO

1. DADOS DA CONTRATAÇÃO	1
2. INTRODUÇÃO	2
3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL	3
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO	5
3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS	5
3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS	10
3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO	11
4. OBJETIVOS	13
5. DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS	14
6. METODOLOGIA UTILIZADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO	16
7. PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	18
7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	18
7.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PRESIDENTE JUSCELINO... ..	19
7.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL	22
7.3.1 Cenários de planejamento	23
7.3.2 Metodologias para a projeção populacional	25
7.3.2.1 Função Linear	26
7.3.2.2 Função Exponencial	26
7.3.2.3 Função Logística	27
7.3.2.4 Tendência de Crescimento Demográfico AiBi	27
7.3.2.5 Diferencial de Crescimento Urbano-Rural (ONU)	28
7.3.2.6 Componentes Demográficas	29
7.3.3 Projeção populacional tendencial	31
7.3.4 Projeção populacional alternativa	37

7.4	CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	42
7.4.1	Abastecimento de água.....	42
7.4.1.1	Metodologia de cálculo	42
7.4.1.2	Demandas no cenário tendencial.....	47
7.4.1.3	Demandas no cenário alternativo	49
7.4.2	Esgotamento sanitário.....	51
7.4.2.1	Metodologia de cálculo	51
7.4.2.2	Demandas no cenário tendencial.....	54
7.4.2.3	Demandas no cenário alternativo	56
7.4.3	Resíduos Sólidos.....	58
7.4.3.1	Metodologia de cálculo	58
7.4.4	Demanda de cenário tendencial e alternativo	58
7.4.4.1	Resíduos Sólidos Urbanos.....	58
7.4.4.2	Coleta seletiva	61
7.4.4.3	Resíduos da Construção Civil (RCC).....	64
7.4.4.4	Resíduos com Logística Reversa	67
7.4.5	Drenagem urbana.....	70
7.4.5.1	Metodologia de cálculo	70
7.4.5.2	Resultados	72
7.4.5.3	Análise crítica acerca dos Cenários (Atual x Alternativo).....	73
7.5	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO.....	73
7.6	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA ⁷⁶	
7.6.1	Avaliação das demandas	76
7.6.1.1	Sistema de abastecimento de água urbano.....	78
7.6.1.2	Sistemas de abastecimento em áreas rurais	81
7.6.2	Identificação das carências	99
7.6.2.1	Carências identificadas no sistema de abastecimento urbano	99
7.6.2.2	Carências identificadas nos sistemas de abastecimento coletivos nas localidades rurais	101
7.6.2.3	Carências identificadas para soluções individuais de abastecimento	104
7.6.2.4	Carências identificadas no município de Presidente Juscelino	105

7.6.3	Objetivos gerais e específicos.....	107
7.6.4	Proposições e metas	108
7.6.5	Indicadores dos serviços de abastecimento de água	112
7.6.6	Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	114
7.7	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO	122
7.7.1	Avaliação das demandas	123
7.7.1.1	Sistema de esgotamento sanitário urbano.....	123
7.7.1.2	Esgotamento sanitário em localidades rurais e comunidades isoladas	125
7.7.2	Identificação das carências	126
7.7.2.1	Carências identificadas no sistema de esgotamento sanitário urbano	127
7.7.2.2	Carências do esgotamento sanitário identificadas em área rural.....	129
7.7.2.3	Carências identificadas no município de Presidente Juscelino	130
7.7.3	Objetivos gerais e específicos.....	132
7.7.4	Proposições e metas	133
7.7.5	Proposição de indicadores	136
7.7.6	Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	138
7.8	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	143
7.8.1	Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	143
7.8.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos.....	143
7.8.1.2	Coleta e transporte de inertes e Resíduos de Construção Civil (RCC).....	149
7.8.1.3	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	149
7.8.1.4	Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	149
7.8.2	Identificação das carências	150
7.8.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	150
7.8.3	Objetivos gerais e específicos.....	159
7.8.4	Proposições e metas	160
7.8.5	Proposição de indicadores	163
7.8.6	Hierarquização das áreas de intervenção.....	166

7.9 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	174
7.9.1 Avaliação das demandas	174
7.9.2 Identificações das Carências	174
7.9.2.1 Gestão das bacias de forma desintegrada.....	175
7.9.2.2 Plano Diretor e Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo.....	175
7.9.2.3 Plano Diretor de Drenagem	175
7.9.2.4 Cadastro técnico	175
7.9.2.5 Orçamento para obras no setor de drenagem urbana	176
7.9.2.6 Plano de manutenção	176
7.9.2.7 Pontos Críticos de Inundação	176
7.9.3 Objetivos gerais e específicos.....	177
7.9.4 Proposições e metas	177
7.9.4.1 Medidas estruturais.....	178
7.9.4.2 Medidas não estruturais.....	178
7.9.5 Proposição de indicadores	180
7.9.5.1 Microdrenagem	180
7.9.5.2 Macrodrenagem.....	181
7.9.5.3 Cálculo do Indicador	181
7.9.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	184
7.10 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS JURÍDICO-INSTITUCIONAIS E DE GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	186
7.10.1 Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Presidente Juscelino.....	186
7.10.1.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário	186
7.10.1.2 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	187
7.10.1.3 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	189
7.10.2 Quadro geral da situação institucional de Presidente Juscelino perante os quatro eixos do saneamento	191
7.10.3 Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico	193
7.10.3.1 Concessões Comuns.....	195
7.10.3.2 Parcerias Público-Privadas	195

7.10.3.3	Consórcios públicos	196
7.10.3.4	Autarquia Municipal	197
7.10.3.5	Departamento Municipal	198
7.10.3.6	Estudo sobre modelos de gestão.....	199
7.10.4	Regulação e fiscalização dos serviços.....	200
7.10.5	Formas de financiamento dos serviços de saneamento.....	201
7.10.6	Outros mecanismos complementares.....	203
7.10.6.1	Controle social e participação da sociedade.....	203
7.10.6.2	Efetivação da educação ambiental	203
7.10.6.3	Mecanismos para divulgação do PMSB no município	204
7.10.6.4	Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.....	206
7.10.6.5	Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços.....	211
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	235
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	237

Elaboração:



Realização:



V

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio das Velhas	6
Figura 3.2 - UPGRHs de Minas Gerais	8
Figura 6.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico, no âmbito do PMSB de Presidente Juscelino	16
Figura 7.1 - Dinâmica populacional de Presidente Juscelino – 1991 a 2010	21
Figura 7.2 – Vetores de crescimento e áreas de expansão do município	39
Figura 7.3 – Análise da capacidade atual do sistema X Demanda nos cenários tendencial e alternativo	61
Figura 7.4 - Bacias elementares objeto de estudo e localização dos pontos críticos	71
Figura 7.5 – Demanda de abastecimento na sede municipal no cenário alternativo	80
Figura 7.6 – Demanda de reservação na sede municipal no cenário alternativo	80
Figura 7.7 – Geração de efluente e capacidade de tratamento da sede municipal no cenário alternativo	125
Figura 9.1– Esquema de trincheira	248
Figura 9.2– Esquema de trincheira	249
Figura 9.3 – Trincheira de infiltração	250
Figura 9.4 – Trincheira de infiltração com deságue	250
Figura 9.5 – Vala de infiltração	251
Figura 9.6 – Vala de detenção	252
Figura 9.7 – Utilização de pavimento poroso em estacionamento	253
Figura 9.8 – Esquema de um jardim de chuva	254
Figura 9.9 – Esquema de um canteiro pluvial	254
Figura 9.10 – Esquema de biovaleta	255
Figura 9.11 – Poço de infiltração preenchido com brita	256
Figura 9.12 – Poço de infiltração e poço de injeção	257
Figura 9.13 – Telhados reservatórios	258
Figura 9.14 – Telhado Jardim	258
Figura 9.15– Esquema de um microreservatório	259

LISTA DE TABELAS

Tabela 7.1 – Projeção Populacional Tendencial para Presidente Juscelino	32
Tabela 7.2 - Crescimento populacional entre os censos 2000 e 2010, taxas de crescimento e DCUR	33
Tabela 7.3 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais no município de Presidente Juscelino.....	34
Tabela 7.4 - Cenário Tendencial – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Presidente Juscelino (2015-2034).....	36
Tabela 7.5 - Cenário Alternativo – Projeção Populacional para os principais bairros e localidades de Presidente Juscelino (2015-2034).....	41
Tabela 7.6 – Número e capacidade dos reservatórios de água em operação no município.....	46
Tabela 7.7 – Demanda de Abastecimento de Água Projetada para o Cenário Tendencial, em L/s	48
Tabela 7.8 – Demanda de Abastecimento de Água Projetada para o Cenário Alternativo, em L/s.....	50
Tabela 7.9 – Demanda de Esgotamento Sanitário, conforme os prazos de planejamento, em L/s.....	55
Tabela 7.10 – Demanda de Esgotamento Sanitário Projetada para o Cenário Alternativo, em L/s.....	57
Tabela 7.11 – Demandas no cenário tendencial para RSU.....	59
Tabela 7.12 – Demandas no cenário alternativo para RSU	60
Tabela 7.13 – Potencial do município de Presidente Juscelino para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário tendencial	62
Tabela 7.14 – Potencial do município de Presidente Juscelino para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário alternativo	63
Tabela 7.15 – Demandas no cenário tendencial para RCC	65
Tabela 7.16 – Demandas no cenário alternativo para RCC	66
Tabela 7.17 – Demandas nos cenários tendencial para resíduos com logística reversa obrigatória ..	68
Tabela 7.18 – Demandas no cenário alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória	69
Tabela 7.19 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS.....	72
Tabela 7.20 – Vazões máximas para a Situação Atual	72
Tabela 7.21– Vazões máximas para a Situação Futura	73
Tabela 7.22 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento operado na sede municipal	79
Tabela 7.23 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Barreiros	83

Tabela 7.24 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Brejinho/Fazenda do Jatobá	84
Tabela 7.25 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Brejo	85
Tabela 7.26 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Brejo Tapuio.....	86
Tabela 7.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Capão.....	87
Tabela 7.28 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Fazenda do Sobrado.....	88
Tabela 7.29 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Lajeado.....	89
Tabela 7.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Lapinha.....	90
Tabela 7.31 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Muquém.....	91
Tabela 7.32 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Peri Peri	92
Tabela 7.33 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Raíz	93
Tabela 7.34 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Serra do Gonçalo	94
Tabela 7.35 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Torda	95
Tabela 7.36 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Varginha	96
Tabela 7.37 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Vila São Joaquim.....	97
Tabela 7.38 – Carências identificadas no sistema de abastecimento de água.....	106
Tabela 7.39 – Proposições e metas relacionadas às carências identificadas no eixo de abastecimento de água.....	109
Tabela 7.40 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água	113
Tabela 7.41 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em abastecimento de água	116

Tabela 7.42 – Cálculo do indicador de atendimento total (A)	117
Tabela 7.43 – Cálculo do indicador de atendimento aos padrões de Potabilidade (P)	118
Tabela 7.44 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento (R)	119
Tabela 7.45 – Aplicação do IDA e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água	121
Tabela 7.46 - Avaliação das demandas do sistema de esgotamento sanitário operado na sede municipal	124
Tabela 7.47 – Carências identificadas no sistema de esgotamento sanitário	132
Tabela 7.48 – Proposições e metas relacionadas às carências identificadas no eixo de esgotamento sanitário	134
Tabela 7.49 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário	137
Tabela 7.50 - Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em esgotamento sanitário	140
Tabela 7.51 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos	141
Tabela 7.52 - Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário	142
Tabela 7.53 – Frequência atual de coleta	146
Tabela 7.54 – Capacidade estimada da coleta domiciliar atual	147
Tabela 7.55 – Carências identificadas no município de Presidente Juscelino em relação aos resíduos sólidos	157
Tabela 7.56 – Definição das metas para as proposições relativas ao serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	161
Tabela 9.1 – Lista de medidas estruturais não convencionais	247

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AFD – Agência Francesa de Desenvolvimento

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

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

AMEV – Associação dos Municípios do Médio Rio das Velhas

ANA – Agência Nacional de Águas

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

BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

BIs – Bocas de Lobo

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

BNH – Banco Nacional de Habitação

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

CAIXA – Caixa Econômica Federal

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBH Velhas – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CBHSF – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Elaboração:



Realização:



X

CCFGTS – Conselho Curador do FGTS

CD – Coleta Domiciliar

CEDAG – Empresa de Águas do Estado da Guanabara

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CESB – Companhia Estadual de Saneamento Básico

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos

COF – Coordenação-Geral de Operações Financeiras da União

COFIEIX – Comissão de Financiamentos Externos

COMAG – Companhia Mineira de Água e Esgotos

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

CORESAB – Consórcio de Saneamento Básico Central de Minas

CS – Coleta Seletiva

CTPC – Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle

Elaboração:



Realização:



CTR – Central de Tratamento de Resíduos

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 – Crescimento da População Urbana e Rural

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

DER-MG – Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais

DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto

DOU – Diário Oficial da União

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

Elaboração:



Realização:



FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FIP – Fundação Israel Pinheiro

FJP – Fundação João Pinheiro

FPM – Fundo de Participação dos Municípios

FSESP – Fundação Serviço Especial de Saúde Pública

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IASLU – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDA – Índice de Déficit de Água

IDE – Índice de Déficit de Esgotamento Sanitário

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

KfW – Kreditanstalt Für Wiederaufbau

LOA – Lei Orçamentária Anual

MIP – Manual de Instrução de Pleitos

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

MST – Movimento dos Sem Terra

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

Elaboração:



Realização:



xiii

OD – Oxigênio Dissolvido

OGU – Orçamento Geral da União

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PASEP – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público

PDDI – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDR – Política de Dinamização Regional

PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

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

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPP – Parceria Público-Privada

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

Elaboração:



Realização:



xiv

PVs – Poços de Visita

RCC – Resíduos da Construção Civil

RCD – Resíduos da Construção Civil e da Demolição

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

RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento

RM – Região Metropolitana

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

ROF – Registro de Operação Financeira

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

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

SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná

SC – Serviços Complementares

Elaboração:



Realização:



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

SEAIN-SIGS – Sistema de Gerenciamento Integrado

SEDE – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico

SEDRU – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

SEFHIDRO – Secretaria Executiva do FHIDRO

SEGEM – Secretária Extraordinária de Gestão Metropolitana

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SESP – Serviço Especial de Saúde Pública

SFS – Sistema Financeiro de Saneamento

SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental

SICONV – Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações em Saneamento

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

SPE – Sociedade de Propósito Específico

STC – Sistema de Tratamento Coletivo

STF – Supremo Tribunal Federal

STJ – Superior Tribunal de Justiça

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

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

Elaboração:



Realização:



UTE – Unidade Territorial Estratégica

UTR – Unidade de Tratamento dos Resíduos

VV – Varrição de Vias e Logradouros Públicos

Elaboração:



Realização:



1. DADOS DA CONTRATAÇÃO

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

Contrato: **Nº 012/2013.**

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

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

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

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

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

Elaboração:



Realização:



2. INTRODUÇÃO

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

Os PMSB têm por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território dos municípios e definir o planejamento para o setor, considerando-se o horizonte 20 anos e metas de curto, médio e longo prazo. O documento deve defender e justificar linhas de ações estruturantes e operacionais, com base na análise e avaliação das demandas e necessidades de melhoria dos serviços no território. Devem buscar a consolidação dos instrumentos de planejamento e gestão, visando à universalização do acesso aos serviços, a garantia de qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, a promoção da melhoria da qualidade de vida à população e das condições ambientais.

Visam à garantia de atendimento dos serviços de saneamento básico às populações, norteados pelo prognóstico de ampliação e implantação de novos sistemas (quando necessário), dentro da perspectiva de obtenção de maior benefício aliado ao desafio do menor custo, levando-se em conta as questões ambientais inerentes.

A elaboração dos PMSB deve ocorrer em consonância com as políticas públicas previstas para os municípios e região onde se inserem, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas pelos Planos com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo. É nessa perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção desse instrumento de planejamento e gestão que se insere o Plano Municipal de Saneamento Básico a ser elaborado para o município de Presidente Juscelino.

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

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

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

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

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

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

Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), subordinada ao Ministério da Saúde.

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 MG) teve origem na união da COMAG com o DEMAE de Belo Horizonte.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico, instituída em 2007 pela Lei nº 11.445, a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços.

3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

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

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

Por sua vez, além da definição conceitual do saneamento básico, a Lei nº 11.445/07 abriga todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, de forma a atender as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e cobrança dos serviços. Ainda de acordo com a Lei Nacional do Saneamento Básico é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo as quatro áreas do saneamento. O não atendimento ao disposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

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

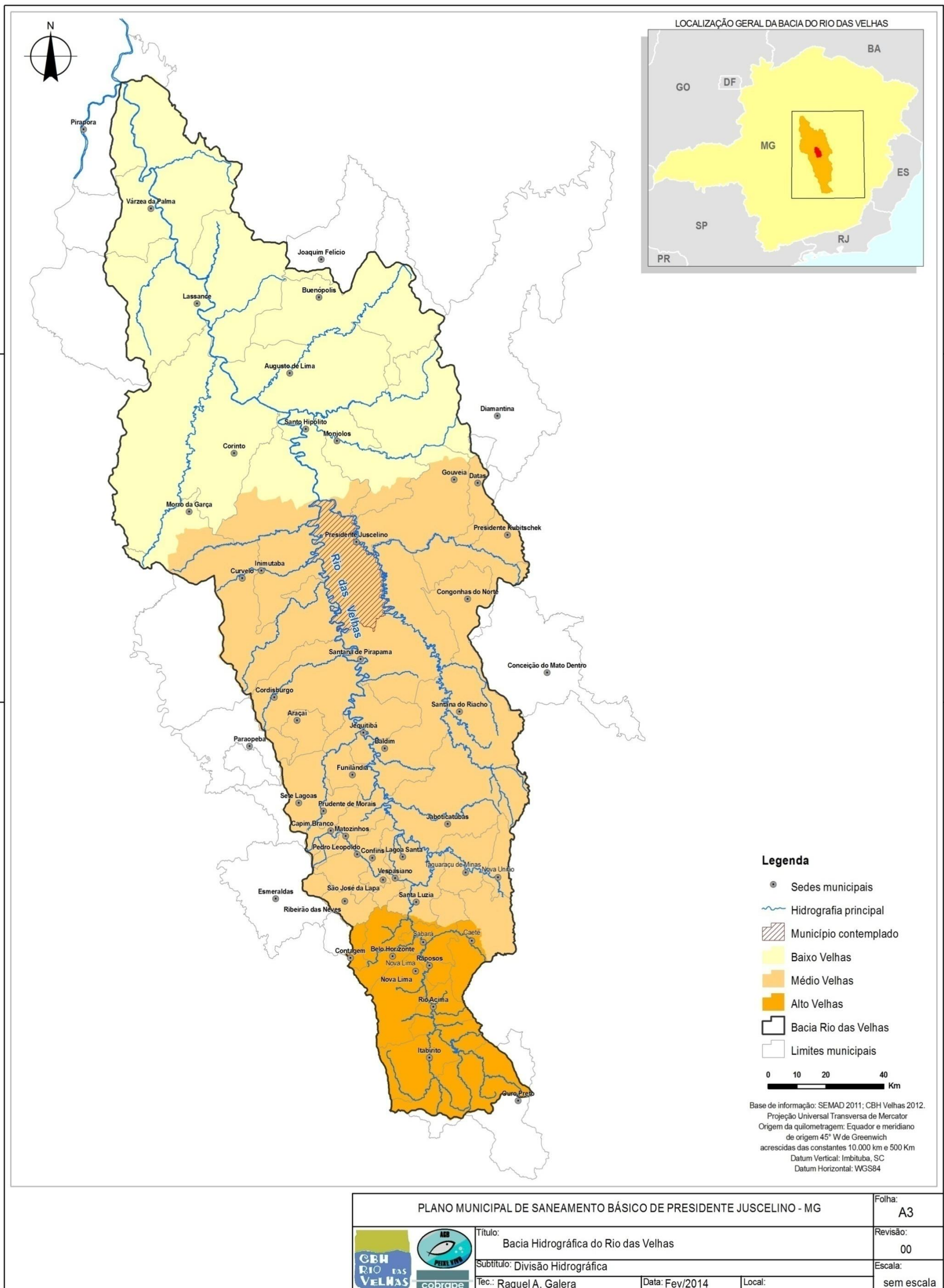


Figura 3.1 - Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio das Velhas
 Fonte: IGA; Geominas Adaptado; Projeto Manuelzão; CBH Velhas; IEF; SEMAD (2010)

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

Conforme a Deliberação Normativa CERH-MG nº06, de 04 de outubro de 2002, o Estado de Minas Gerais foi dividido em Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), cabendo à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas a denominação de SF5 (Figura 3.2). A divisão “histórica” dessa bacia (Alto – Médio – Baixo) foi ajustada a partir de atualizações do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas no ano de 2013, nas quais foram estabelecidas as Unidades Territoriais Estratégicas (UTES), consideradas como unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do rio das Velhas.

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

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

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

A população da bacia, segundo dados do IBGE (2010), era de 4.844.120 habitantes, distribuída pelos 51 municípios cortados pelo Rio das Velhas e seus afluentes. Desse total, 20 municípios fazem parte da Região Metropolitana de Belo

Horizonte, compreendendo 10% do território da bacia e cerca de 77% de toda a sua população. Três municípios fazem parte do colar metropolitano.

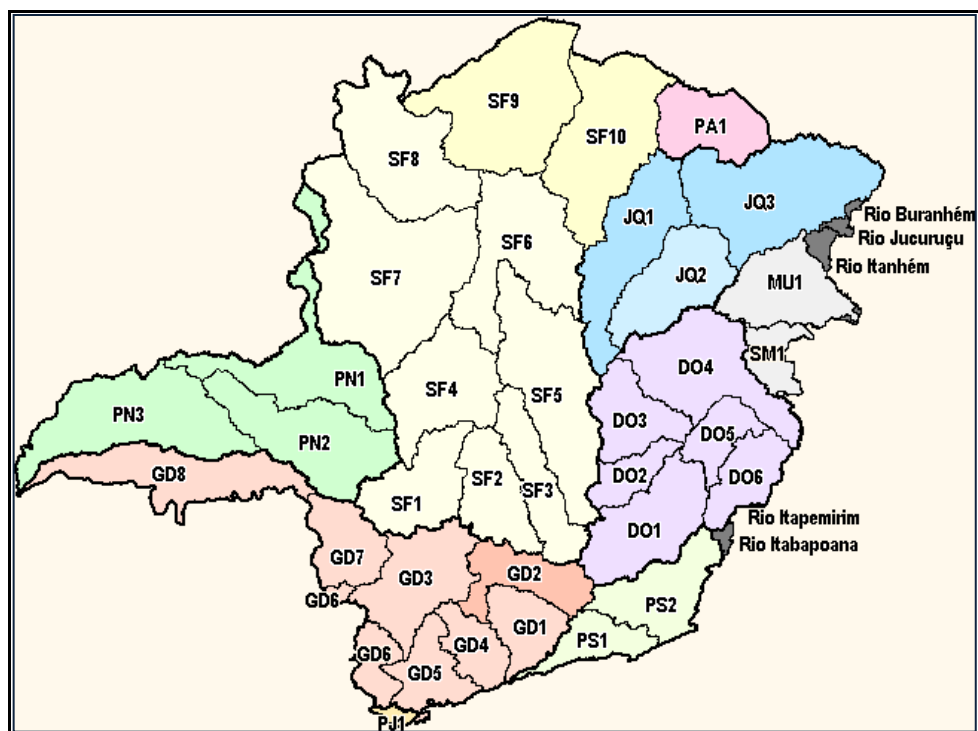


Figura 3.2 - UPGRHs de Minas Gerais

Fonte: IGAM

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

No ano de 2003, a partir da constatação da necessidade de revitalização do rio em questão, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), por meio do *Projeto Manuelzão*, propôs ao Governo do Estado de Minas Gerais que o mesmo assumisse o compromisso com a chamada *Meta 2010*, tendo por objetivo a recuperação da qualidade das águas do Rio das Velhas – para navegar, pescar e nadar – em sua passagem pela RMBH, até o ano de 2010. A *Meta 2010* foi um dos elementos considerados na elaboração do PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – aprovado em 2004 e, no momento, em fase de atualização – onde estão definidas inúmeras ações de saneamento e recuperação ambiental para o alcance da melhoria da qualidade das águas da bacia e o retorno da vida aos corpos hídricos. Segundo informações do sítio eletrônico do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das

Velhas (CBH Velhas), a *Meta 2010* passou a ser um dos projetos estruturadores do Estado, articulando ações com vários parceiros: prefeituras municipais da bacia, CBH Velhas, COPASA, secretarias de Estado, Organizações Não-Governamentais (ONGs), Projeto Manuelzão/UFMG, comunidades e empresas.

Como continuidade das ações de revitalização propostas pela *Meta 2010*, é lançada a *Meta 2014*, prevendo ações a serem executadas até o ano de 2015. Dentre as medidas previstas tem-se a despoluição da Lagoa da Pampulha, o início da operação da Unidade de Tratamento dos Resíduos (UTR) da Estação de Tratamento de Água (ETA) Bela Fama da COPASA, em Nova Lima e a ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Arrudas para 91% do esgoto tratado. Nesse contexto, as principais estratégias previstas para a *Meta 2014* são:

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

No tocante aos resíduos sólidos, a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais (SEMAD) vem implementando ações de erradicação de lixões e apoio aos municípios para a adoção de soluções adequadas para tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo informações da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU), atualmente existem aterros sanitários nos municípios de Contagem, Itabirito, Pirapora, Sabará e Sete Lagoas. O aterro sanitário de Sabará é operado por empresa privada e atende, também, por meio de contratos de prestação de serviços, os municípios de Belo Horizonte, Caeté, Capim Branco, Confins, Lagoa

Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Rio Acima, São José da Lapa e Santana do Riacho. Os municípios de Funilândia, Jaboticatubas, Santana de Pirapama e **Presidente Juscelino**, dispõem seus resíduos em “aterros controlados”, no município de Baldim a disposição final é feita em lixão.

3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Em 1998, o Decreto Estadual nº 39.692 institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), atualmente composto por 28 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

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

Desde sua instituição, destacam-se como atuações do Comitê, dentre outras, o enquadramento dos cursos de água do Rio das Velhas, por meio da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM – nº 10/1986, revogada pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº1, de 05/05/08, e o apoio à elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas, em 1999, revisado em 2004 e, no presente momento, em fase de atualização.

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

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

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

3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO

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

Nesse quadro, no ano de 2006 é criada a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo), associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica. Desde 2007, a AGB Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica, por solicitação do CBH Rio das Velhas.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia para 07 (sete) Comitês Estaduais mineiros, dos quais o Comitê ao qual está interligado o presente trabalho é o CBH Velhas, conforme Deliberação CERH-MG nº56, de 18 de julho de 2007. Além dos Comitês Estaduais mineiros, a AGB Peixe Vivo foi selecionada para ser a Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Conforme mencionado, a partir da Deliberação nº06/2011 e de decisão do CBH Rio das Velhas, a AGB Peixe Vivo deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Santana do Riacho, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, objeto do contrato firmado entre a Agência e a COBRAPE, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Elaboração:



Realização:



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 Presidente Juscelino, 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 a 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 da Situação do Saneamento Básico do município de Presidente Juscelino 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 em um amplo arcabouço legal que contempla, dentro das esferas nacional, estadual e municipal, leis, planos, normas e decretos afetos a questões sanitárias, ambientais, de recursos hídricos, saúde, planejamento urbano, habitação e gestão.

De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório nº06/2013, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

- A área de abrangência do Plano englobando todo o território municipal, contemplando sede, distritos e localidades, incluindo as áreas rurais;
- O PMSB de Presidente Juscelino como instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Presidente Juscelino compatível e integrado com todas as políticas e planos do município e com as diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- O PMSB prevendo o planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento;
- O PMSB de Presidente Juscelino como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Presidente Juscelino 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 Presidente Juscelino;
- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico, assegurada a toda população do município (urbana e rural);

- O processo de elaboração do PMSB de Presidente Juscelino realizado dentro de um perfil democrático e participativo, visando a incorporação das necessidades da sociedade e o alcance da função social dos serviços prestados;
- Ampla divulgação do Diagnóstico, do Prognóstico e dos Programas, Projetos e Ações, 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 Presidente Juscelino se guiou pela: (i) projeção de cenários alternativos de crescimento populacional; (ii) projeção de demandas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais; (iii) definição do cenário a ser adotado; (iv) análise das carências identificadas no Diagnóstico; (iv) definição dos objetivos e metas a serem alcançados pelo PMSB; e (v) proposição de alternativas para universalização e aprimoramento dos serviços em questão. Dessa forma, a metodologia adotada foi ilustrada no diagrama da Figura 6.1.

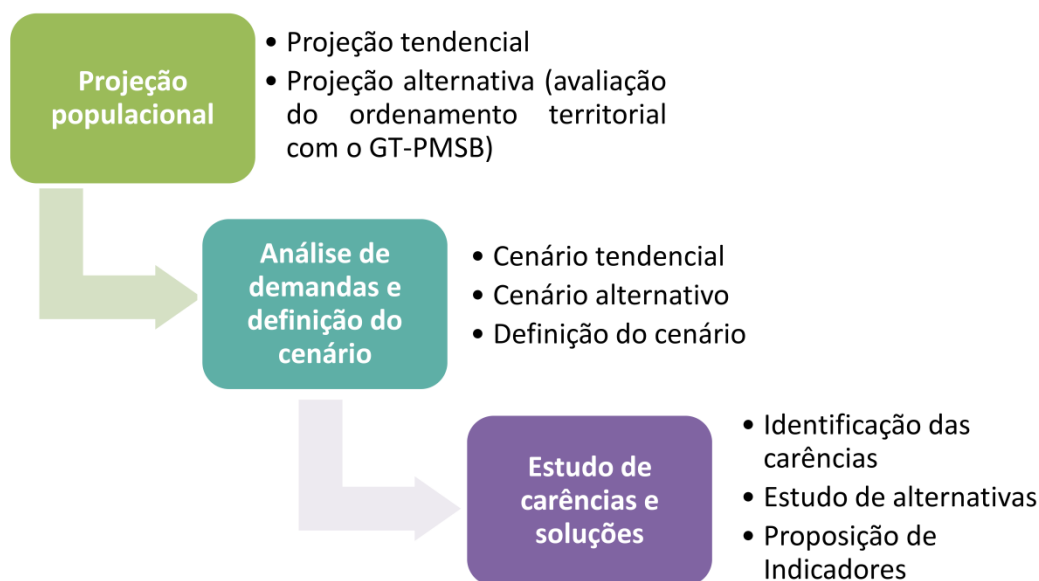


Figura 6.1 – Fluxograma da metodologia adotada para realização do Prognóstico, no âmbito do PMSB de Presidente Juscelino

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

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

planejamento de 20 anos. As projeções de crescimento populacional se referem a um cenário tendencial e a um cenário alternativo, sendo o primeiro embasado na projeção populacional realizada pela Fundação João Pinheiro (FJP) e, o segundo, nas particularidades do território, considerando um incremento populacional decorrente da implantação de empreendimentos com potencial impacto sobre a dinâmica populacional local.

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

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 Presidente Juscelino 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. Dentro desse período, as proposições constantes do PMSB são divididas de acordo com a urgência da sua implantação, a partir das carências levantadas no Diagnóstico e da projeção de demandas futuras pelos serviços de saneamento, identificadas no Prognóstico.

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 procedimento supracitado, visto que fornece os elementos necessários para subsidiar a etapa seguinte, de elaboração de **projetos**, sucedida pela execução de **obras**.

Deve-se ressaltar que o escopo de planejamento do PMSB extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas, e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos relacionados

à modalidade institucional de prestação dos serviços, formas de financiamento, controle social, dentre outros.

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

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

O desenvolvimento do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico, integrantes do PMSB de Presidente Juscelino, baseou-se nas considerações anteriores, conforme se discute a seguir.

7.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PRESIDENTE JUSCELINO

A elaboração dos cenários de demanda dos Serviços de Saneamento foi pautada no conhecimento adquirido sobre o território de Presidente Juscelino durante a realização dos trabalhos para a elaboração do Diagnóstico que compõe o presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Uma das grandes preocupações em relação à expansão populacional de Presidente Juscelino refere-se à inexistência de diretrizes para o ordenamento territorial, o que cria uma perspectiva de crescimento desordenado do seu território e, conseqüentemente, carências de infraestrutura de saneamento básico.

A ausência de legislação de uso e ocupação do solo também contribui para o surgimento de loteamentos irregulares e moradias precárias, ocupação e contaminação de nascentes de rios e áreas lindeiras, com carências de infraestrutura de saneamento básico, muitas vezes, localizadas em áreas propícias à erosão.

Instituir uma política de ordenamento territorial significa contribuir para a preservação dos recursos naturais e para o controle da ocupação, dando diretrizes e condições para a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, que por sua vez, proporcionam maior qualidade aos cursos hídricos para o abastecimento de água e a facilidade ao acesso da população aos serviços de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos. As leis de ordenamento territorial viabilizam, legal 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 Presidente Juscelino não é diretamente impactado por sua expansão e não vem apresentando taxas de crescimento elevadas. Com características predominantemente rurais, atualmente também não existem projetos de empreendimentos e atividades industriais que possam impactar a infraestrutura urbana do município e alavancar o crescimento da população.

Conforme análise realizada no Diagnóstico deste PMSB, observou-se que entre 1991 e 2000, a taxa média de crescimento anual registrada em Presidente Juscelino foi de 0,07%. Já para o período entre 2000 e 2010 o município sofreu um decréscimo da população de 0,99%, marcado pela diminuição da população rural nas últimas décadas, conforme mostra o gráfico apresentado na Figura 7.1. Para complementar o entendimento da dinâmica de crescimento, é importante considerar que a taxa de urbanização aumentou, em média, 64,16% nas últimas duas décadas.

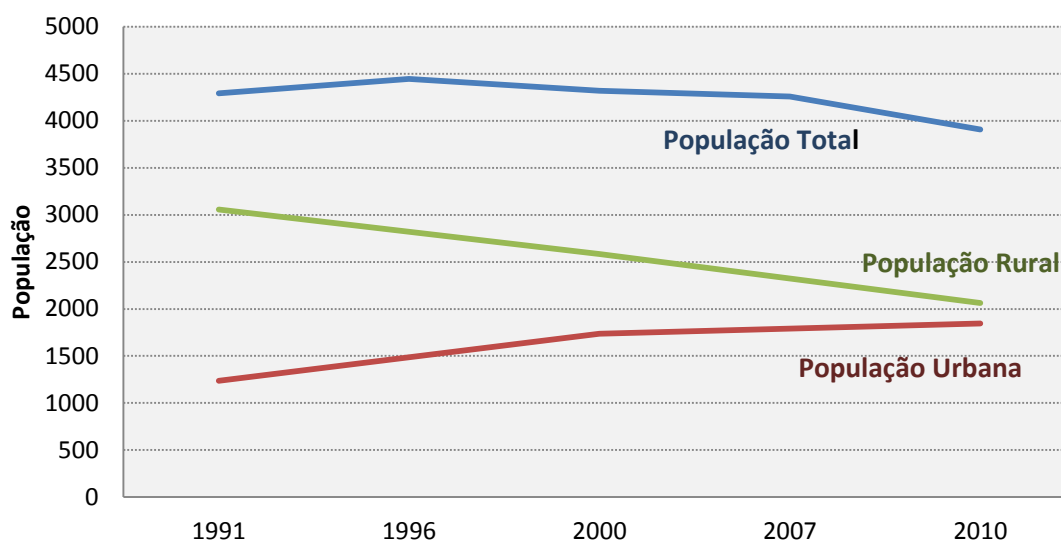


Figura 7.1 - Dinâmica populacional de Presidente Juscelino – 1991 a 2010

Fonte: IBGE (2010)

Além da tendência de crescimento da zona urbana, foram identificados dois fatores que se destacam pelo potencial de impactar a taxa de crescimento do município, sendo eles:

- A pavimentação da MG-231, que liga o município de Presidente Juscelino à Santana de Pirapama, através do projeto “Caminhos de Minas; e
- A construção de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) no município de Gouveia, com potência de 30MW, que utilizará o potencial hidráulico do rio Paraúna para gerar eletricidade.

O projeto estruturador “Caminhos de Minas” prevê a pavimentação de mais de 7.700km de rodovias, beneficiando 304 municípios do estado de Minas Gerais. O projeto de pavimentação da MG-231 que liga Presidente Juscelino à Santana de Pirapama possui 53km de extensão e está em fase de licitação, devendo beneficiar aproximadamente 12.806 pessoas, conforme o DER (2014). A pavimentação da rodovia poderá influenciar o cenário de projeção populacional tendencial das localidades Brejo Tapuio, Lajeado, Raiz e, em especial, Muquém, que se localiza à beira da rodovia.

Já a construção da PCH prevista em Gouveia, município vizinho de Presidente Juscelino, deve gerar, já na fase de construção, aproximadamente 300 empregos diretos, além dos indiretos, com benefícios socioeconômicos para a região. Pela

proximidade do empreendimento com a sede municipal de Presidente Juscelino, é possível que haja uma demanda por mão de obra ou a necessidade de adequação da infraestrutura urbana do município para abrigar funcionários contratados pela PCH, impulsionando o desenvolvimento da sede municipal.

Na sede municipal, prevê-se o adensamento populacional do centro urbano e a expansão das localidades Floresta e Recanto do Parque, que possuem características predominantemente urbanas. Porém, é importante atentar para a expansão da localidade Floresta, composta por loteamentos ilegais, cujo crescimento desordenado não deve ser incentivado.

Visando complementar o estudo de expansão urbana com embasamentos legais, novamente, reforça-se a necessidade de criação de políticas de uso e ocupação do solo, para garantir que a ocupação ocorra de forma ordenada, assegurando a existência dos serviços de saneamento básico com a qualidade necessária para toda a população.

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 Presidente Juscelino 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. 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 Presidente Juscelino, incorporando uma análise da dinâmica populacional vigente para cada um dos distritos e localidades que compõem o município. Tendo como base a curva de crescimento

apresentada no cenário tendencial, aliada aos conhecimentos adquiridos durante os trabalhos de campo e informações de fontes secundárias, são identificados alguns vetores de crescimento, representados por projetos imobiliários, rodoviários, entre outros. Ou seja, incorpora-se ao cenário tendencial um crescimento incremental decorrente da implantação de empreendimentos com potencial de impacto sobre a dinâmica populacional do município.

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

7.3.1 Cenários de planejamento

A seguir são discutidas e fixadas as diretrizes que devem orientar um processo de planejamento, como a projeção dos cenários de demandas por 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.

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

Essas bases incluem aspectos de natureza eminentemente técnica sob o ponto de vista da engenharia, tais como o período e a população de projeto e a sua distribuição na área de estudo, além dos índices de atendimento pretendidos e outros comumente utilizados na elaboração de planos diretores. Estas variáveis, denominadas físicas, serão analisadas e definidas no presente relatório, mais especificamente no Item 7.4, que aborda os “Cenários de Demanda”.

Além de fixar parâmetros e premissas, é necessário estabelecer padrões de eficiência na prestação do serviço, de modo a atingir os objetivos pretendidos, independentemente do modelo institucional a ser adotado. No que se refere aos

aspectos de engenharia, muitas dessas definições são objeto de Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), consideradas no presente estudo.

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

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

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

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

Ressalta-se que o objetivo do PMSB é estabelecer um Cenário de Planejamento, que orientará a análise econômica e financeira com vistas à universalização dos

serviços básicos de saneamento no município. Estudos mais aprofundados que analisam as alternativas técnicas e detalham as ações apresentadas deverão ser objeto de Projetos de Engenharia a serem contratados pela Prefeitura Municipal quando da implantação do PMSB.

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

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

7.3.2 Metodologias para a projeção populacional

No contexto das metodologias aplicáveis a 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.

7.3.2.1 Função Linear

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

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

Onde:

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

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

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

7.3.2.2 Função Exponencial

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

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

Onde:

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

P_i é a população observada no último levantamento censitário;

r é a taxa de crescimento exponencial; e,

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

7.3.2.3 Função Logística

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

7.3.2.4 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 .

7.3.2.5 Diferencial de Crescimento Urbano-Rural (ONU)

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

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

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

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

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

7.3.2.6 Componentes Demográficas

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

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

Onde:

P(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_{x+1}^{t+1} é a população a projetada para o período t+1;

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

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 subenumeração definidos pelo próprio IBGE.

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

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

- Por fim, tendo extraído os anos correspondentes ao horizonte de planejamento do PMSB (2015-2034), foram substituídos os valores de partida por dados atualizados do IBGE (2010), mantendo-se as taxas de crescimento anteriormente definidas.

Os resultados apresentados na Tabela 7.1 representam os valores atualizados de uma projeção oficial para a população total do município de Presidente Juscelino, 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 Presidente Juscelino

Ano	População total	Ano	População total
2015	3.918	2025	3.931
2016	3.919	2026	3.932
2017	3.920	2027	3.934
2018	3.922	2028	3.935
2019	3.923	2029	3.936
2020	3.925	2030	3.938
2021	3.926	2031	3.939
2022	3.927	2032	3.941
2023	3.928	2033	3.942
2024	3.930	2034	3.944

Fonte: adaptado de FJP (2009); adaptado de IBGE (2010); elaborado por COBRAPE (2014)

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, 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 é apresentado um resumo dos cálculos e resultados obtidos.

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	
2000	4.319	1.736	2.583	40,2%				
2010	3.908	1.846	2.062	47,2%	0,99%	0,62%	-2,23%	0,028

Fonte: IBGE (2000, 2010)

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

Tabela 7.3 – Projeção das populações em áreas urbanas e rurais no município de Presidente Juscelino

Ano	População Urbana	Porcentagem	População Rural	Porcentagem	População Total
2015	1.990	50,8%	1.928	49,2%	3.918
2016	2.018	51,5%	1.901	48,5%	3.919
2017	2.047	52,2%	1.874	47,8%	3.920
2018	2.075	52,9%	1.847	47,1%	3.922
2019	2.104	53,6%	1.819	46,4%	3.923
2020	2.132	54,3%	1.792	45,7%	3.925
2021	2.161	55,0%	1.765	45,0%	3.926
2022	2.189	55,7%	1.738	44,3%	3.927
2023	2.217	56,4%	1.711	43,6%	3.928
2024	2.245	57,1%	1.684	42,9%	3.930
2025	2.274	57,8%	1.657	42,2%	3.931
2026	2.302	58,5%	1.631	41,5%	3.932
2027	2.329	59,2%	1.604	40,8%	3.934
2028	2.357	59,9%	1.578	40,1%	3.935
2029	2.385	60,6%	1.551	39,4%	3.936
2030	2.412	61,3%	1.525	38,7%	3.938
2031	2.440	61,9%	1.499	38,1%	3.939
2032	2.467	62,6%	1.473	37,4%	3.941
2033	2.495	63,3%	1.448	36,7%	3.942
2034	2.522	63,9%	1.422	36,1%	3.944

Fonte: elaborado por 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 é apresentado o Cenário Tendencial de crescimento da população, subdividido entre os bairros e as principais localidades de Presidente

Juscelino, 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 pela Secretaria Municipal de Saúde. 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 Presidente Juscelino (2015-2034)

Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																				
Centro	486	493	500	507	514	521	528	535	542	549	555	562	569	576	583	589	596	603	609	616
Bela Vista	434	441	447	453	459	466	472	478	484	490	496	502	509	515	521	527	533	539	545	551
Cerrado Salobro	195	198	201	203	206	209	212	215	217	220	223	226	228	231	234	237	239	242	245	247
Boa Esperança	497	504	511	518	525	533	540	547	554	561	568	575	582	589	596	602	609	616	623	630
Tauá	377	383	388	394	399	404	410	415	420	426	431	436	442	447	452	457	463	468	473	478
Subtotal Urbano	1990	2018	2047	2075	2104	2132	2161	2189	2217	2245	2274	2302	2329	2357	2385	2412	2440	2467	2495	2522
Áreas Rurais																				
Barreiros	193	190	187	184	182	179	176	174	171	168	166	163	160	158	155	152	150	147	145	142
Brejinho/Fazenda do Jatobá	89	87	86	85	84	82	81	80	79	77	76	75	74	73	71	70	69	68	67	65
Brejo	107	105	104	102	101	99	98	96	95	93	92	90	89	88	86	85	83	82	80	79
Brejo Tapuio	62	61	60	59	58	57	56	55	55	54	53	52	51	50	50	49	48	47	46	45
Capão	165	163	160	158	156	153	151	149	146	144	142	140	137	135	133	131	128	126	124	122
Fazenda do Sobrado	59	58	57	56	55	55	54	53	52	51	51	50	49	48	47	47	46	45	44	43
Lajeado	58	57	56	55	54	53	53	52	51	50	49	49	48	47	46	45	45	44	43	42
Lapinha	107	105	104	102	101	99	98	96	95	93	92	90	89	88	86	85	83	82	80	79
Muquém	42	42	41	41	40	39	39	38	38	37	36	36	35	35	34	34	33	32	32	31
Peri Peri	110	108	107	105	104	102	101	99	98	96	95	93	92	90	89	87	86	84	83	81
Raiz	39	39	38	38	37	36	36	35	35	34	34	33	33	32	32	31	30	30	29	29
Serra do Gonçalo	97	96	94	93	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	72
Torda	50	49	49	48	47	47	46	45	44	44	43	42	42	41	40	40	39	38	38	37
Varginha	157	155	153	150	148	146	144	142	139	137	135	133	131	129	126	124	122	120	118	116
Vila São Joaquim	332	328	323	318	314	309	304	300	295	290	286	281	276	272	267	263	258	254	249	245
Quati	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
Demais áreas rurais	255	252	248	245	241	237	234	230	227	223	220	216	212	209	205	202	199	195	192	188
Subtotal Rural	1928	1901	1874	1847	1819	1792	1765	1738	1711	1684	1657	1631	1604	1578	1551	1525	1499	1473	1448	1422
TOTAL	3918	3919	3921	3922	3923	3924	3926	3927	3928	3929	3931	3933	3933	3935	3936	3937	3939	3940	3943	3944

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.3.4 Projeção populacional alternativa

A projeção populacional alternativa elaborada para o município de Presidente Juscelino 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 grandes núcleos urbanos e empreendimentos com implantação programada.

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

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

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

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

- Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) Quartel I, II e III no Riu Paraúna, entre os municípios de Gouveia e Santana de Pirapama. As obras de implantação e a operação das hidrelétricas podem provocar um pequeno fluxo migratório para a área central do município, devido à sua proximidade com o empreendimento.

- Asfaltamento da Rodovia MG-231 que liga o município à Santana de Pirapama. A melhoria de acesso pode induzir a dinâmica econômica ao longo da rodovia, causando um pequeno crescimento populacional nas localidades rurais localizadas entre os dois municípios.

Na Figura 7.2 é apresentada uma análise do território de Presidente Juscelino com foco nas dinâmicas populacionais e no uso e ocupação do solo, a partir da qual foi elaborado o cenário alternativo.

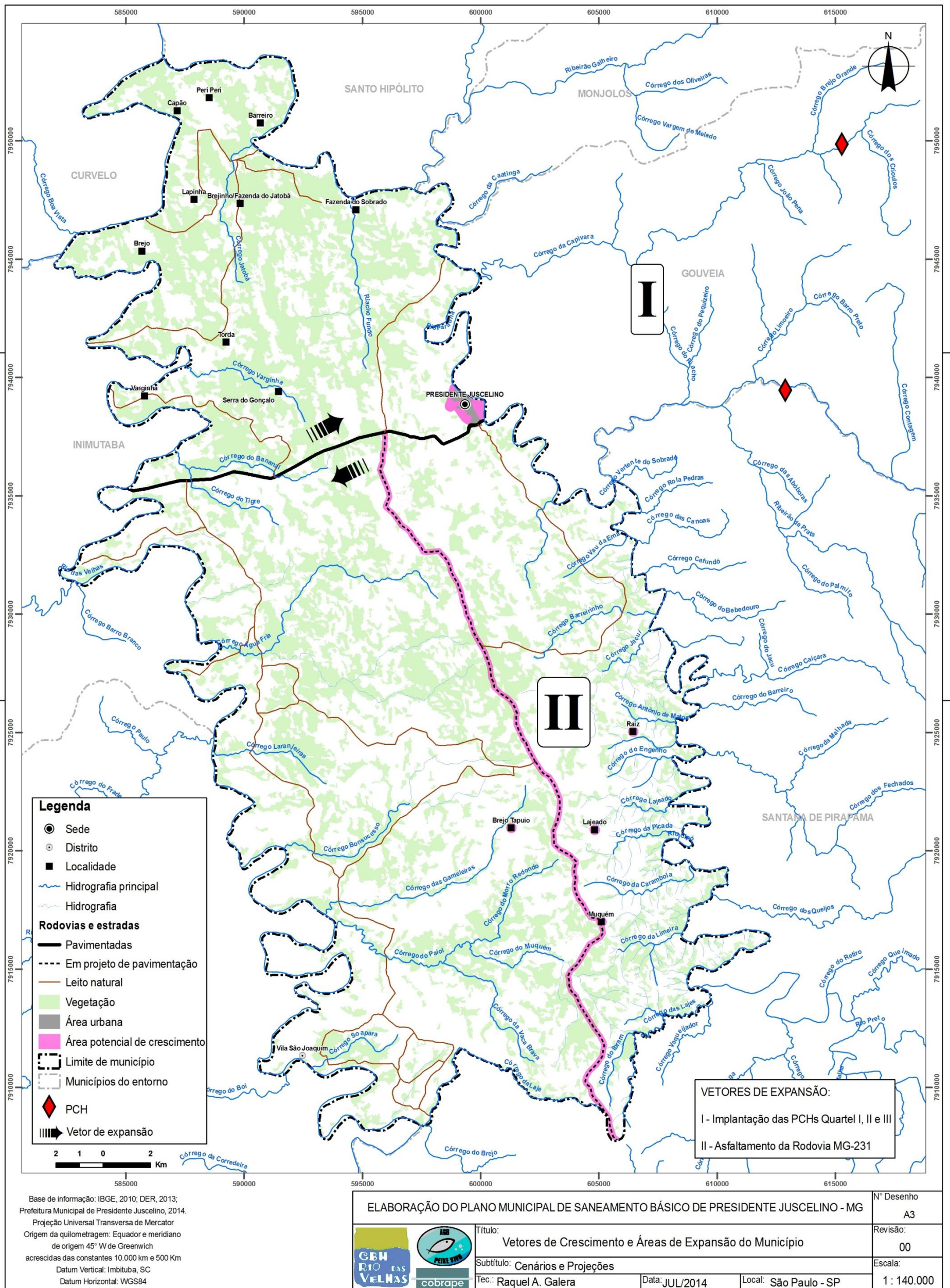


Figura 7.2 – Vetores de crescimento e áreas de expansão do município

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

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

Elaboração:



Realização:



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

Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																				
Centro	486	496	505	515	525	535	546	557	567	578	590	599	609	618	628	638	648	659	669	680
Bela Vista	434	441	448	455	462	469	476	484	491	499	506	512	518	524	530	536	542	548	555	561
Cerrado Salobro	195	198	201	204	208	211	214	218	221	224	228	231	233	236	239	241	244	247	250	253
Boa Esperança	497	507	516	526	537	547	558	569	580	591	603	612	622	632	642	652	662	673	684	695
Tauá	377	382	387	393	398	403	409	414	420	425	431	436	441	446	451	456	462	467	472	478
Subtotal Urbano	1990	2020	2051	2083	2115	2148	2181	2214	2248	2283	2318	2354	2390	2427	2465	2503	2542	2581	2621	2661
Áreas Rurais																				
Barreiros	193	190	187	184	181	179	176	173	171	168	166	163	160	157	155	152	149	147	144	142
Brejinho/Fazenda do Jatobá	89	87	86	85	83	82	81	80	79	77	76	75	74	72	71	70	69	68	66	65
Brejo	107	105	104	102	101	99	98	96	95	93	92	90	89	87	86	84	83	82	80	79
Brejo Tapuio	62	61	61	60	60	59	59	58	58	58	57	57	56	56	55	55	54	54	53	53
Capão	165	163	160	158	155	153	151	148	146	144	142	139	137	135	133	130	128	126	124	122
Fazenda do Sobrado	59	58	57	56	55	55	54	53	52	51	51	50	49	48	47	46	46	45	44	43
Lajeado	58	57	57	56	56	55	55	55	54	54	53	53	53	52	52	51	51	50	50	49
Lapinha	107	105	104	102	101	99	98	96	95	93	92	90	89	87	86	84	83	82	80	79
Muquém	42	42	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Peri Peri	110	108	107	105	104	102	100	99	98	96	95	93	91	90	88	87	85	84	83	81
Raiz	39	39	38	38	38	37	37	37	36	36	36	35	35	34	34	34	33	33	33	32
Serra do Gonçalves	97	95	94	93	91	90	89	87	86	85	83	82	81	79	78	77	75	74	73	71
Torda	50	49	49	48	47	46	46	45	44	44	43	42	42	41	40	40	39	38	38	37
Varginha	157	155	152	150	148	146	143	141	139	137	135	133	131	128	126	124	122	120	118	116
Vila São Joaquim	332	327	322	318	313	308	303	299	294	290	286	281	276	271	267	262	258	253	249	245
Quati	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
Demais áreas rurais	255	252	248	244	240	237	233	230	226	223	220	216	212	209	205	202	198	195	191	188
Subtotal Rural	1928	1899	1871	1843	1815	1788	1761	1735	1709	1683	1658	1633	1609	1585	1561	1538	1515	1493	1470	1449
TOTAL	3918	3919	3922	3926	3930	3936	3942	3949	3957	3966	3976	3987	3999	4012	4026	4041	4057	4074	4091	4110

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.4 CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Com base nas projeções tendencial e alternativa, são calculados os valores correspondentes aos cenários de demanda por serviços de saneamento básico, tendo em vista o pleno atendimento da população do município. 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 municipal e localidades rurais). Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas demais áreas rurais do município, geralmente, a instalação de redes de distribuição de água torna-se inviável e, assim, soluções individuais mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, atendidas pela Prefeitura Municipal ou pela COPASA, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, feriados prolongados e férias, devido à ausência de dados sobre os valores acrescidos.

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

a) Consumo médio per capita de água (q)

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

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Presidente Juscelino (Produto 2), o consumo médio *per capita* de água adotado para as áreas atendidas pela COPASA corresponde aos valores registrados pela companhia no último ano de exercício: 122,4 litros / hab./dia.

Para as populações não atendidas pela COPASA, mas que utilizam água dos reservatórios coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal, não foi possível calcular o consumo *per capita* uma vez que as ligações não são hidrometradas. Dessa forma, foram utilizados os valores de referência indicados pela ANA, proporcionais ao número de habitantes da área rural do município: 121 litros / hab./dia.

Destaca-se que para a realização deste prognóstico a demanda calculada adotou o atendimento de 100% da população das localidades analisadas (Sede municipal e localidades rurais), considerando a universalização dos serviços de abastecimento nessas áreas.

b) Coeficientes do dia e hora de maior consumo – k₁ e k₂

Para o município de Presidente Juscelino, por não haver informações disponíveis que permitam a determinação confiável dos coeficientes do dia e hora de maior consumo de água e de geração de esgotos, adotaram-se os valores usuais, quais sejam: k₁ – Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 e k₂ – Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50, recomendados por norma técnica.

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

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

Para o cálculo da demanda de água para abastecimento humano em Presidente Juscelino foi utilizado o valor de 35% de perdas físicas para as áreas atendidas pela COPASA, correspondente aos dados obtidos junto à prestadora de serviço. Para as demais localidades, aplica-se o percentual de 40% de perdas, valor de referência indicado pela ANA.

As demandas máximas de água foram calculadas para o período compreendido entre 2015 e 2034 (período de planejamento), aplicando-se a Equação 1:

$$Q = \frac{P * k_1 * q}{86400} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

Q é a demanda máxima diária de água (l/s);

P é a população prevista para cada ano (total);

K₁ é o coeficiente do dia de maior consumo = 1,20; e,

q é o consumo médio *per capita* de água = 122,4 litros/hab./dia (COPASA); 121 litros/hab./dia (Prefeitura).

d) Disponibilidade hídrica e capacidade instalada

A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, ou seja, a vazão que o órgão ambiental permite que seja captada, de tal forma que não prejudique o curso d'água e a sua utilização por outros usuários à jusante. Na sede municipal urbana de Presidente Juscelino, as captações subterrâneas do sistema de

abastecimento da sede municipal, operados pela COPASA, são outorgadas (a capação superficial encontra-se desativada).

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 este sistema foi projetado para receber, de tal forma que o tratamento ocorra com a eficiência necessária. Para o sistema da sede municipal, gerido pela COPASA, a capacidade instalada corresponde a 7,5 L/s.

Já as captações subterrâneas dos sistemas geridos pela Prefeitura Municipal não são outorgadas, salvo 2 poços artesianos, que possuem outorga conforme SEMAD (2014) e não existem valores de capacidade instalada, pois a água de todos esses sistemas não passa por nenhum tipo de tratamento. Ainda assim, a Prefeitura Municipal possui dados técnicos de quase todos os sistemas coletivos por ela gerenciados, com exceção dos sistemas Brejinho/Fazenda do Jatobá e Brejo Tapuio. Dessa forma, para fins de cálculo, adotou-se como capacidade instalada a vazão das bombas dos poços artesianos em Barreiro (Q=1,94 L/s), Brejo (Q=0,42L/s), Capão (Q=6,67 L/s), Fazenda do Sobrado (Q=3,33 L/s), Lajeado (Q=3,61 L/s), Lapinha (Q=1,39 L/s), Muquém (Q=2,28 L/s), Peri Peri (Q=1,67 L/s), Raíz (Q=2,22 L/s), Serra do Gonçalo (Q=8,33 L/s), Torda (Q=7,39 L/s), Varginha (Q=2,50 L/s) e Vila São Joaquim (Q=2,78 L/s). Devido à desativação do sistema Brejo, este não será contabilizado nas análises de demanda.

e) Avaliação dos balanços de oferta e demanda de água

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

f) Avaliação do volume de reservação disponível ou necessário

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico (Produto 2), em Presidente Juscelino existem 21 reservatórios operando, totalizando um volume de reservação de

aproximadamente 545m³. Na Tabela 7.6 são apresentadas essas informações por localidade e prestador.

Tabela 7.6 – Número e capacidade dos reservatórios de água em operação no município

Prestador Responsável	Sistema	Nº de Reservatórios	Capacidade Total
COPASA	Sede Municipal	2	170m ³
Prefeitura Municipal	Barreiro	1	54m ³
Prefeitura Municipal	Brejinho/Fazenda do Jatobá	1	20m ³
Prefeitura Municipal	Capão	2	42
Prefeitura Municipal	Fazenda do Sobrado	1	20
Prefeitura Municipal	Lajeado	1	20
Prefeitura Municipal	Lapinha	2	41
Prefeitura Municipal	Muquém	1	5
Prefeitura Municipal	Peri Peri	1	20
Prefeitura Municipal	Raíz	1	20
Prefeitura Municipal	Serra do Gonçalo	2	33
Prefeitura Municipal	Torda	1	20
Prefeitura Municipal	Varginha	1	20
Prefeitura Municipal	Vila São Joaquim	3	50

Fonte: elaborado por COBRAPE

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.

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 Presidente Juscelino há dois prestadores do serviço de abastecimento de água, que atendem regiões diferentes e distantes umas das outras, optou-se por avaliar separadamente os sistemas sob responsabilidade da COPASA, daqueles sob responsabilidade da Prefeitura Municipal. 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 7.6.1.2.

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

Destaca-se, ainda, que para calcular o balanço de demanda e reservação de água ao longo dos anos, a capacidade instalada e o volume de reservação disponível foram mantidos constantes.

7.4.1.2 Demandas no cenário tendencial

A Tabela 7.7 abaixo contempla os valores de demanda de água para a população de Presidente Juscelino para todo o período de planejamento do PMSB, obtida a partir do cálculo que relaciona a população projetada com o consumo *per capita* e as porcentagens de perdas, considerando, ainda, o coeficiente do dia de maior consumo, como apresentado anteriormente.

Já as análises de demanda, que objetivam calcular a existência de saldos ou déficits de atendimento específicos para cada um dos sistemas de abastecimento de água identificados no município, serão detalhadas no Item 7.6.1 deste PMSB.

Tabela 7.7 – Demanda de Abastecimento de Água Projetada para o Cenário Tendencial, em L/s

Sistema de Abastecimento de Água	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																				
Centro	1,27	1,29	1,31	1,33	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59	1,61
Bela Vista	1,14	1,15	1,17	1,19	1,20	1,22	1,23	1,25	1,27	1,28	1,30	1,31	1,33	1,35	1,36	1,38	1,39	1,41	1,42	1,44
Cerrado Salobro	0,51	0,52	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,57	0,58	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,63	0,64	0,65
Boa Esperança	1,30	1,32	1,34	1,36	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59	1,61	1,63	1,65
Tauá	0,99	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,20	1,21	1,22	1,24	1,25
Subtotal	5,20	5,28	5,35	5,43	5,50	5,58	5,65	5,73	5,80	5,87	5,95	6,02	6,09	6,17	6,24	6,31	6,38	6,45	6,52	6,60
Áreas Rurais																				
Barreiros	0,54	0,53	0,52	0,52	0,51	0,50	0,49	0,49	0,48	0,47	0,46	0,46	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42	0,41	0,40	0,40
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18
Brejo	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	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22
Brejo Tapuio	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	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
Capão	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,42	0,42	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34
Fazenda do Sobrado	0,16	0,16	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	0,13	0,12	0,12
Lajeado	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
Lapinha	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	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22
Muquém	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Peri Peri	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23
Raiz	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	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
Serra do Gonçalo	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20
Torda	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10
Varginha	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33	0,32
Vila São Joaquim	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69
Quati	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Demais áreas rurais	0,72	0,71	0,70	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53
Subtotal Rural	5,40	5,32	5,25	5,17	5,10	5,02	4,94	4,87	4,79	4,72	4,64	4,57	4,49	4,42	4,35	4,27	4,20	4,13	4,05	3,98
Demanda Total	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.4.1.3 Demandas no cenário alternativo

A Tabela 7.8 a seguir contempla os valores de demanda por abastecimento de água de toda a população de Presidente Juscelino para o período de planejamento do Plano, seguindo a metodologia apresentada.

Tabela 7.8 – Demanda de Abastecimento de Água Projetada para o Cenário Alternativo, em L/s

Sistema de Abastecimento de Água	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																				
Centro	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40	1,43	1,46	1,48	1,51	1,54	1,57	1,59	1,62	1,64	1,67	1,70	1,72	1,75	1,78
Bela Vista	1,14	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,35	1,37	1,39	1,40	1,42	1,43	1,45	1,47
Cerrado Salobro	0,51	0,52	0,53	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61	0,62	0,62	0,63	0,64	0,65	0,65	0,66
Boa Esperança	1,30	1,32	1,35	1,38	1,40	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,58	1,60	1,63	1,65	1,68	1,71	1,73	1,76	1,79	1,82
Tauá	0,99	1,00	1,01	1,03	1,04	1,05	1,07	1,08	1,10	1,11	1,13	1,14	1,15	1,17	1,18	1,19	1,21	1,22	1,24	1,25
Subtotal	5,20	5,29	5,38	5,48	5,57	5,66	5,76	5,86	5,96	6,06	6,17	6,25	6,34	6,42	6,51	6,60	6,69	6,78	6,88	6,97
Áreas Rurais																				
Barreiros	0,54	0,53	0,52	0,52	0,51	0,50	0,49	0,49	0,48	0,47	0,46	0,46	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42	0,41	0,40	0,40
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18
Brejo	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	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22
Brejo Tapuio	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Capão	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,42	0,42	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34
Fazenda do Sobrado	0,16	0,16	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	0,13	0,12	0,12
Lajeado	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Lapinha	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	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22
Muquém	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Peri Peri	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23
Raiz	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Serra do Gonçalo	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20
Torda	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10
Varginha	0,44	0,43	0,43	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33	0,32
Vila São Joaquim	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88	0,86	0,85	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69
Quati	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Demais áreas rurais	0,72	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54	0,53
Subtotal	5,40	5,32	5,25	5,18	5,10	5,03	4,96	4,89	4,82	4,76	4,69	4,61	4,54	4,47	4,40	4,33	4,26	4,19	4,13	4,06
Demanda Total	10,6	10,6	10,6	10,6	10,7	10,7	10,7	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	11,0	11,0	11,0

Fonte: elaborado por 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 a sede municipal, que é atendida por um sistema de esgotamento sanitário operado pela COPASA, visto que os indicadores calculados são para sistemas coletivos. Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas áreas rurais, geralmente, a instalação de redes coletoras torna-se inviável e, assim, soluções individuais, como as fossas sépticas (principalmente as ecológicas ou econômicas), mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que no presente estudo não foram consideradas as vazões industriais e, portanto, as demandas são relativas apenas às vazões domésticas de esgotos. Além disso, as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em finais de semana, férias e feriados prolongados, devido à ausência de dados sobre os valores acrescidos.

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

a) Vazão média de esgotos produzida

Para a determinação das demandas relativas ao esgotamento sanitário, além dos parâmetros mencionados anteriormente, inclui-se aos cálculos o Coeficiente de Retorno (C). Este é calculado pela relação média entre os volumes de esgoto produzido e a 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, infiltração ou escoamento superficial – por exemplo: lavagem de roupas, rega de jardins, lavagem de pisos ou de veículos. Para o coeficiente de retorno de esgoto, previu-se um valor condizente com as características da cidade e clima. Adotou-se como valor de referência o coeficiente $C = 0,8$.

As vazões de esgotamento foram calculadas para o período compreendido entre 2015 e 2034 (horizonte de planejamento do PMSB). As vazões de esgoto foram obtidas pela aplicação das Equações 1 a 4.

(i) Vazão Média ($Q_{méd}$)

$$Q_{méd} = \frac{P * C * q}{86400} \quad \text{Equação 1}$$

(ii) Vazão Máxima Diária ($Q_{máxd}$)

$$Q_{máxd} = Q_{méd} * k_1 \quad \text{Equação 2}$$

(iii) Vazão Máxima Horária ($Q_{máxh}$)

$$Q_{máxh} = Q_{máxd} * k_2 \quad \text{Equação 3}$$

(iv) Vazão Mínima Horária ($Q_{mính}$)

$$Q_{mính} = Q_{méd} * k_3 \quad \text{Equação 4}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

P é a população prevista para cada ano (total);

C é o coeficiente de retorno = 0,80; e,

q é o consumo médio de água *per capita* = 122,4 litros/hab./dia (COPASA); 121 litros/hab./dia (Prefeitura).

Para os coeficientes de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma, a seguir elencados:

- **K₁** = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- **K₂** = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);
- **K₃** = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O caso do esgotamento sanitário requer enfoque diferente, em face do elevado custo potencial de atendimento pleno pelo sistema público. Buscar-se-á atingir um nível de cobertura de 95%, que pode ser considerado excelente para as condições de Presidente Juscelino.

Soluções individuais, hoje generalizadas, deverão ser cogitadas nos casos extremos. A universalização do atendimento deverá, portanto, considerar a conjugação de soluções via sistema público com soluções individuais, cujos limites serão determinados pelas autoridades municipais, em perspectiva de harmonização progressiva dos fatores sociais, sanitários, ambientais e econômico-financeiros, conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007.

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 01.

$$\begin{aligned} \text{Vazão de infiltração (L/s)} &= && \text{Equação 01} \\ &= \text{taxa de infiltração (L.s.km)} \times \text{extensão da rede (km)} \end{aligned}$$

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 de esgotamento da sede municipal, onde não foram repassadas informações sobre as redes existentes, 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.

c) Demanda por coleta e tratamento de esgotos

A demanda por coleta e tratamento de esgotos é resultado da soma da vazão média de esgotos produzida e da vazão de infiltração. Destaca-se que para a realização deste prognóstico a demanda calculada adotou o atendimento de 100% da população da sede municipal (sistema analisado), considerando a universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgoto.

d) Capacidade instalada

A capacidade instalada refere-se à vazão média de tratamento projetada para o sistema de tratamento a ser implantado na sede municipal. Neste prognóstico, considerou-se a capacidade instalada da futura ETE Presidente Juscelino ($Q = 5,0$ L/s), que apesar de ainda não estar implantada, já possui um projeto consistente, elaborado pela COPASA. Porém, é importante lembrar que as obras do projeto atualmente encontram-se paralisadas, conforme mencionado no Produto 2 (Diagnóstico) deste PMSB.

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

e) Avaliação do saldo ou déficit

Para avaliar se o sistema de esgotamento sanitário instalado no município de Presidente Juscelino será capaz de atender a demanda necessária, subtraiu-se a demanda por coleta e tratamento da capacidade instalada e avaliou-se o déficit ou saldo.

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).

7.4.2.2 Demandas no cenário tendencial

Na Tabela 7.9 a seguir são apresentadas as vazões de esgotamento geradas pela população do município, tendo como referência a projeção populacional no cenário tendencial, abrangendo o horizonte de planejamento do projeto.

Já a análise de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da sede municipal, que objetiva calcular a existência de saldos ou déficits de tratamento, será detalhadas no Item 7.7.1 deste PMSB.

Tabela 7.9 – Demanda de Esgotamento Sanitário, conforme os prazos de planejamento, em L/s

Sistema de Coleta de Esgoto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																				
Centro	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84
Bela Vista	0,59	0,60	0,61	0,62	0,62	0,63	0,64	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
Cerrado Salobro	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34
Boa Esperança	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86
Tauá	0,51	0,52	0,53	0,54	0,54	0,55	0,56	0,56	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64	0,65
Subtotal	2,71	2,74	2,78	2,82	2,86	2,90	2,94	2,98	3,02	3,05	3,09	3,13	3,17	3,21	3,24	3,28	3,32	3,36	3,39	3,43
Áreas Rurais																				
Barreiros	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Brejo (desativado)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Brejo Tapuio (Inoperante)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Capão	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16
Fazenda do Sobrado	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Lajeado	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Lapinha	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Muquém	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
Peri Peri	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
Raíz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Serra do Gonçalo	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	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
Torda	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Varginha	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16
Vila São Joaquim	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33
Quati	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Demais áreas rurais	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25
Subtotal	2,59	2,56	2,52	2,48	2,45	2,41	2,37	2,34	2,30	2,26	2,23	2,19	2,16	2,12	2,09	2,05	2,02	1,98	1,95	1,91
Demanda Total	5,30	5,30	5,30	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,33	5,33	5,33	5,33	5,34	5,34	5,34

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.4.2.3 Demandas no cenário alternativo

A seguir são apresentadas as vazões de esgotamento geradas pela população do município, calculada para o cenário alternativo da projeção populacional para o horizonte do PMSB.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.10 – Demanda de Esgotamento Sanitário Projetada para o Cenário Alternativo, em L/s

Sistema de Coleta de Esgoto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Áreas Urbanas																				
Centro	0,66	0,67	0,69	0,70	0,71	0,73	0,74	0,76	0,77	0,79	0,80	0,81	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92
Bela Vista	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76
Cerrado Salobro	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	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
Boa Esperança	0,68	0,69	0,70	0,72	0,73	0,74	0,76	0,77	0,79	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,89	0,90	0,92	0,93	0,94
Tauá	0,51	0,52	0,53	0,53	0,54	0,55	0,56	0,56	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64	0,65
Subtotal	2,71	2,75	2,80	2,85	2,90	2,95	3,00	3,05	3,10	3,15	3,21	3,25	3,30	3,34	3,39	3,43	3,48	3,53	3,58	3,63
Áreas Rurais																				
Barreiros	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Brejo (desativado)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Brejo Tapuio (Inoperante)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Capão	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16
Fazenda do Sobrado	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Lajeado	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	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
Lapinha	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Muquém	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Peri Peri	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11
Raíz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
Serra do Gonçalo	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	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
Torda	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Varginha	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16
Vila São Joaquim	0,45	0,44	0,43	0,43	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,33	0,33
Quati	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Demais áreas rurais	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25
Subtotal	2,59	2,56	2,52	2,48	2,45	2,42	2,38	2,35	2,32	2,28	2,25	2,21	2,18	2,15	2,11	2,08	2,04	2,01	1,98	1,95
Demanda Total	5,30	5,31	5,32	5,33	5,35	5,36	5,38	5,40	5,41	5,44	5,46	5,47	5,47	5,49	5,50	5,51	5,52	5,54	5,56	5,58

Fonte: elaborado por 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 o Item 7.3 – Projeção Populacional. Tais valores servirão de base para a determinação das metas e elaboração dos projetos do sistema de coleta e tratamento desses tipos de resíduos.

Para os resíduos das atividades agrossilvopastoris e de atividades que utilizam óleo e lubrificantes não serão calculadas as demandas, pois para esses tipos de resíduos não se dispõe de dados necessários para o cálculo, como o número e porte de estabelecimentos/produtores, sendo essa inexistência de dados abordada como uma carência do município de Presidente Juscelino. 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.

7.4.4 Demanda de cenário tendencial e alternativo

7.4.4.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Para a projeção dos quantitativos totais de RSU (RSD + resíduos de limpeza pública - RPU) utilizou-se a média entre o total encontrado na somatória dos 14 municípios integrantes do Consórcio de Saneamento Básico Central de Minas (CORESAB) e a estimativa da geração para o estado de Minas Gerais, apontada pela ABRELPE (2012), resultando em 0,777 kg/hab./dia. As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas na Tabela 7.11 e na Tabela 7.12.

Tabela 7.11 – 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	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48
Bela Vista	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43
Cerrado Salobro	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19
Boa Esperança	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48	0,49
Tauá	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37
TOTAL URBANO	1,55	1,56	1,60	1,61	1,64	1,64	1,68	1,70	1,73	1,75	1,76	1,80	1,81	1,84	1,84	1,88	1,89	1,92	1,93	1,96
Áreas Rurais																				
Barreiros	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Brejo	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Brejo Tapuío	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Capão	0,13	0,13	0,12	0,12	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
Fazenda do Sobrado	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Lajeado	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Lapinha	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Muquém	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Peri Peri	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
Raiz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Serra do Gonçalves	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Torda	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Varginha	0,12	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	0,09
Vila São Joaquim	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19
Quati	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Demais áreas rurais	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15
TOTAL RURAL	1,51	1,48	1,44	1,43	1,41	1,38	1,38	1,34	1,32	1,30	1,27	1,27	1,25	1,22	1,22	1,20	1,15	1,13	1,10	1,09
TOTAL	3,06	3,04	3,04	3,04	3,05	3,02	3,06	3,04	3,05	3,05	3,03	3,07	3,06	3,06	3,06	3,08	3,04	3,05	3,03	3,05

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.12 – 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	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,47	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,53
Bela Vista	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	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
Cerrado Salobro	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20
Boa Esperança	0,39	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	0,52	0,53	0,54
Tauá	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	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
TOTAL URBANO	1,55	1,57	1,60	1,63	1,66	1,68	1,71	1,74	1,77	1,80	1,83	1,87	1,87	1,91	1,94	1,97	1,98	2,01	2,04	2,08
Áreas Rurais																				
Barreiros	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Brejo	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Brejo Tapuio	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Capão	0,13	0,13	0,12	0,12	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
Fazenda do Sobrado	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Lajeado	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Lapinha	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Muquém	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Peri Peri	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
Raíz	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Serra do Gonçalves	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Torda	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Varginha	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09
Vila São Joaquim	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19
Quati	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Demais áreas rurais	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	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	0,15
TOTAL RURAL	1,51	1,48	1,44	1,43	1,40	1,39	1,39	1,35	1,33	1,30	1,27	1,27	1,24	1,23	1,23	1,21	1,17	1,15	1,13	1,12
TOTAL	3,06	3,05	3,04	3,06	3,06	3,07	3,10	3,09	3,10	3,10	3,10	3,14	3,11	3,14	3,17	3,18	3,15	3,16	3,17	3,20

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

A capacidade de coleta dos equipamentos que Presidente Juscelino dispõe é de 8,84 toneladas por viagem. Assim, a Figura 7.3 apresenta uma análise na qual pode ser observado que a capacidade atual do sistema atenderia as demandas futuras, tanto no cenário tendencial, quanto no cenário alternativo.

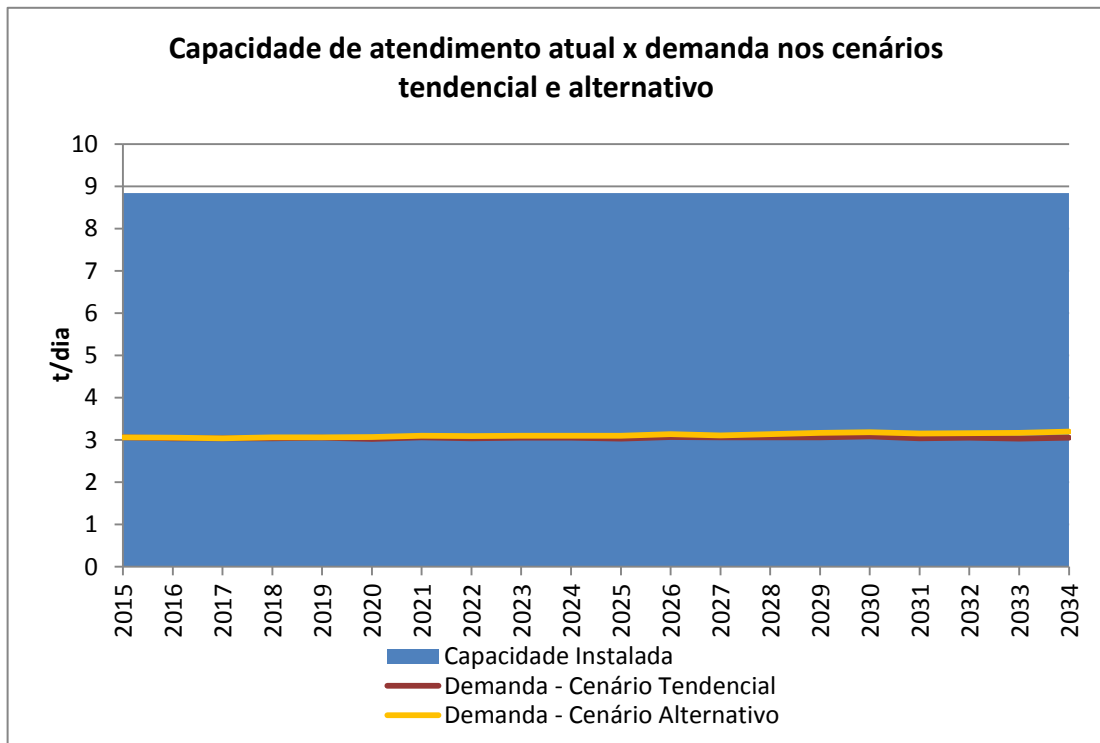


Figura 7.3 – Análise da capacidade atual do sistema X Demanda nos cenários tendencial e alternativo

Fonte: COBRAPE (2014)

7.4.4.2 Coleta seletiva

Análises gravimétricas realizadas no Consórcio de Saneamento Básico Central de Minas (CORESAB) demonstram que aproximadamente 36,21% dos RSD são compostos por materiais secos e passíveis de reciclagem. A partir desses dados, foi elaborada a projeção de geração de materiais potencialmente recicláveis para o município de Presidente Juscelino, apresentada na Tabela 7.13 e na Tabela 7.14 para os cenários tendencial e alternativo.

Tabela 7.13 – Potencial do município de Presidente Juscelino para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário tendencial

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - CENÁRIO TENDENCIAL (t/mês)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	4,13	4,13	4,24	4,24	4,35	4,35	4,45	4,56	4,56	4,67	4,67	4,78	4,78	4,89	4,89	5,00	5,00	5,11	5,11	5,21
Bela Vista	3,69	3,69	3,80	3,80	3,91	3,91	4,02	4,02	4,13	4,13	4,24	4,24	4,35	4,35	4,35	4,45	4,45	4,56	4,56	4,67
Cerrado Salobro	1,63	1,63	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,85	1,85	1,85	1,85	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	2,06	2,06	2,06	2,06
Boa Esperança	4,24	4,24	4,35	4,35	4,45	4,45	4,56	4,56	4,67	4,78	4,78	4,89	4,89	5,00	5,00	5,11	5,11	5,21	5,21	5,32
Tauá	3,15	3,26	3,26	3,37	3,37	3,37	3,48	3,48	3,58	3,58	3,58	3,69	3,69	3,80	3,80	3,91	3,91	3,91	4,02	4,02
TOTAL URBANO	16,84	16,95	17,38	17,49	17,82	17,82	18,25	18,47	18,79	19,01	19,12	19,55	19,66	19,99	19,99	20,42	20,53	20,86	20,97	21,29
Áreas Rurais																				
Barreiros	1,63	1,63	1,63	1,52	1,52	1,52	1,52	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,19	1,19	1,19
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Brejo	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65
Brejo Tapuío	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Capão	1,41	1,41	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	0,98
Fazenda do Sobrado	0,54	0,54	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,33	0,33
Lajeado	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,33	0,33	0,33	0,33
Lapinha	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65
Muquém	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,22	0,22
Peri Peri	0,98	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65
Raiz	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Serra do Gonçalves	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Torda	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Varginha	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	0,98	0,98	0,98	0,98
Vila São Joaquim	2,82	2,72	2,72	2,72	2,61	2,61	2,61	2,50	2,50	2,50	2,39	2,39	2,28	2,28	2,28	2,17	2,17	2,17	2,06	2,06
Quati	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Demais áreas rurais	2,17	2,17	2,06	2,06	2,06	1,96	1,96	1,96	1,96	1,85	1,85	1,85	1,85	1,74	1,74	1,74	1,63	1,63	1,63	1,63
TOTAL RURAL	16,40	16,08	15,64	15,53	15,32	14,99	14,99	14,56	14,34	14,12	13,80	13,80	13,58	13,25	13,25	13,04	12,49	12,28	11,95	11,84
TOTAL	33,24	33,02	33,02	33,02	33,13	32,81	33,24	33,02	33,13	33,13	32,91	33,35	33,24	33,24	33,24	33,46	33,02	33,13	32,91	33,13

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.14 – Potencial do município de Presidente Juscelino para reaproveitamento de materiais recicláveis no cenário alternativo

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/mês)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Centro	4,13	4,24	4,24	4,35	4,45	4,56	4,56	4,67	4,78	4,89	5,00	5,11	5,11	5,21	5,32	5,43	5,43	5,54	5,65	5,76
Bela Vista	3,69	3,69	3,80	3,80	3,91	3,91	4,02	4,13	4,13	4,24	4,24	4,35	4,35	4,45	4,45	4,56	4,56	4,67	4,67	4,78
Cerrado Salobro	1,63	1,63	1,74	1,74	1,74	1,74	1,85	1,85	1,85	1,85	1,96	1,96	1,96	1,96	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,17
Boa Esperança	4,24	4,24	4,35	4,45	4,56	4,67	4,67	4,78	4,89	5,00	5,11	5,21	5,21	5,32	5,43	5,54	5,54	5,65	5,76	5,87
Tauá	3,15	3,26	3,26	3,37	3,37	3,37	3,48	3,48	3,58	3,58	3,58	3,69	3,69	3,80	3,80	3,80	3,91	3,91	4,02	4,02
TOTAL URBANO	16,84	17,05	17,38	17,71	18,03	18,25	18,58	18,90	19,23	19,55	19,88	20,31	20,31	20,75	21,07	21,40	21,51	21,83	22,16	22,60
Áreas Rurais																				
Barreiros	1,63	1,63	1,63	1,52	1,52	1,52	1,52	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,19	1,19	1,19
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Brejo	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65
Brejo Tapuio	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Capão	1,41	1,41	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	0,98
Fazenda do Sobrado	0,54	0,54	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,33	0,33	0,33
Lajeado	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Lapinha	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65
Muquém	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Peri Peri	0,98	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65
Raíz	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Serra do Gonçalves	0,87	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Torda	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Varginha	1,30	1,30	1,30	1,30	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	0,98	0,98	0,98	0,98
Vila São Joaquim	2,82	2,72	2,72	2,72	2,61	2,61	2,61	2,50	2,50	2,50	2,39	2,39	2,28	2,28	2,28	2,17	2,17	2,17	2,06	2,06
Quati	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Demais áreas rurais	2,17	2,17	2,06	2,06	2,06	1,96	1,96	1,96	1,96	1,85	1,85	1,85	1,74	1,74	1,74	1,74	1,63	1,63	1,63	1,63
TOTAL RURAL	16,40	16,08	15,64	15,53	15,21	15,10	15,10	14,67	14,45	14,12	13,80	13,80	13,47	13,36	13,36	13,14	12,71	12,49	12,28	12,17
TOTAL	33,24	33,13	33,02	33,24	33,24	33,35	33,68	33,57	33,68	33,68	33,68	34,11	33,78	34,11	34,44	34,54	34,22	34,33	34,44	34,76

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.4.4.3 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Para se obter as projeções de geração de RCC e RV será adotada a taxa de geração apresentada pelo PMRS da Região Metropolitana de Belo Horizonte para esse tipo de resíduo. De acordo com o estudo, a taxa média de geração de RCC e RV por habitante ao ano é de 0,530 toneladas. As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas na Tabela 7.15 e na Tabela 7.16.

Tabela 7.15 – Demandas no cenário tendencial para RCC

RCC - CENÁRIO TENDENCIAL (t/ano)																				
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	257,6	261,3	265,0	268,7	272,4	276,1	279,8	283,4	287,1	290,8	294,4	298,0	301,6	305,2	308,8	312,4	315,9	319,5	323,0	326,5
Bela Vista	230,2	233,5	236,8	240,1	243,4	246,7	250,0	253,3	256,5	259,8	263,1	266,3	269,5	272,7	275,9	279,1	282,3	285,5	288,6	291,8
Cerrado Salobro	103,4	104,9	106,4	107,9	109,3	110,8	112,3	113,8	115,2	116,7	118,1	119,6	121,1	122,5	123,9	125,4	126,8	128,2	129,6	131,0
Boa Esperança	263,3	267,1	270,9	274,7	278,4	282,2	286,0	289,7	293,5	297,2	300,9	304,6	308,3	312,0	315,7	319,3	322,9	326,6	330,2	333,8
Tauá	199,9	202,8	205,7	208,6	211,4	214,3	217,1	220,0	222,8	225,6	228,5	231,3	234,1	236,9	239,7	242,4	245,2	247,9	250,7	253,4
TOTAL URBANO	1.054,4	1.069,6	1.084,8	1.100,0	1.114,9	1.130,1	1.145,2	1.160,2	1.175,1	1.190,1	1.205,0	1.219,8	1.234,6	1.249,3	1.264,0	1.278,6	1.293,1	1.307,7	1.322,1	1.336,5
Áreas Rurais																				
Barreiros	102,1	100,6	99,2	97,8	96,3	94,9	93,4	92,0	90,6	89,2	87,7	86,3	84,9	83,5	82,1	80,7	79,4	78,0	76,6	75,3
Brejinho/Fazenda do Jatobá	47,0	46,3	45,7	45,0	44,3	43,7	43,0	42,4	41,7	41,0	40,4	39,7	39,1	38,4	37,8	37,2	36,5	35,9	35,3	34,7
Brejo	56,7	55,9	55,1	54,3	53,5	52,7	51,9	51,1	50,3	49,5	48,7	48,0	47,2	46,4	45,6	44,9	44,1	43,3	42,6	41,8
Brejo Tapuio	32,6	32,1	31,7	31,2	30,8	30,3	29,9	29,4	28,9	28,5	28,0	27,6	27,1	26,7	26,2	25,8	25,4	24,9	24,5	24,1
Capão	87,5	86,2	85,0	83,8	82,6	81,3	80,1	78,9	77,6	76,4	75,2	74,0	72,8	71,6	70,4	69,2	68,0	66,8	65,7	64,5
Fazenda do Sobrado	31,2	30,7	30,3	29,9	29,4	29,0	28,5	28,1	27,7	27,2	26,8	26,4	25,9	25,5	25,1	24,7	24,2	23,8	23,4	23,0
Lajeado	30,5	30,1	29,6	29,2	28,8	28,3	27,9	27,5	27,1	26,6	26,2	25,8	25,4	24,9	24,5	24,1	23,7	23,3	22,9	22,5
Lapinha	56,7	55,9	55,1	54,3	53,5	52,7	51,9	51,1	50,3	49,5	48,7	48,0	47,2	46,4	45,6	44,9	44,1	43,3	42,6	41,8
Muquém	22,5	22,1	21,8	21,5	21,2	20,9	20,6	20,2	19,9	19,6	19,3	19,0	18,7	18,4	18,1	17,8	17,5	17,2	16,9	16,6
Peri Peri	58,3	57,5	56,7	55,9	55,0	54,2	53,4	52,6	51,8	50,9	50,1	49,3	48,5	47,7	46,9	46,1	45,3	44,6	43,8	43,0
Raiz	20,8	20,5	20,2	19,9	19,6	19,3	19,0	18,7	18,5	18,2	17,9	17,6	17,3	17,0	16,7	16,4	16,2	15,9	15,6	15,3
Serra do Gonçalo	51,4	50,6	49,9	49,2	48,5	47,8	47,0	46,3	45,6	44,9	44,2	43,5	42,7	42,0	41,3	40,6	39,9	39,3	38,6	37,9
Torda	26,6	26,2	25,8	25,5	25,1	24,7	24,3	24,0	23,6	23,2	22,8	22,5	22,1	21,7	21,4	21,0	20,7	20,3	20,0	19,6
Varginha	83,3	82,1	80,9	79,8	78,6	77,4	76,2	75,1	73,9	72,7	71,6	70,4	69,3	68,1	67,0	65,9	64,7	63,6	62,5	61,4
Vila São Joaquim	176,1	173,6	171,1	168,7	166,2	163,7	161,2	158,8	156,3	153,8	151,4	148,9	146,5	144,1	141,7	139,3	136,9	134,6	132,2	129,9
Quati	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6
Demais áreas rurais	135,4	133,4	131,5	129,6	127,7	125,8	123,9	122,0	120,1	118,2	116,4	114,5	112,6	110,7	108,9	107,1	105,2	103,4	101,6	99,8
TOTAL RURAL	1022,2	1007,2	993,0	978,9	964,4	949,9	935,4	921,3	907,0	892,4	878,4	864,4	850,2	835,9	822,1	808,4	794,5	780,9	767,4	753,8
TOTAL	2076,6	2076,8	2077,8	2078,9	2079,3	2080,0	2080,6	2081,5	2082,1	2082,5	2083,4	2084,2	2084,8	2085,2	2086,1	2087,0	2087,6	2088,6	2089,5	2090,3

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.16 – Demandas no cenário alternativo para RCC

RCC - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/ano)																				
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	257,6	262,2	266,8	271,6	276,4	281,3	286,3	291,3	296,5	301,7	307,1	312,5	318,1	323,7	329,4	335,3	341,2	347,2	353,4	359,7
Bela Vista	230,2	233,3	236,5	239,6	242,9	246,1	249,5	252,8	256,2	259,7	263,2	266,7	270,3	273,9	277,6	281,4	285,2	289	292,9	296,8
Cerrado Salobro	103,4	104,8	106,2	107,7	109,1	110,6	112,1	113,6	115,2	116,7	118,3	119,9	121,6	123,2	124,9	126,6	128,3	130	131,8	133,6
Boa Esperança	263,3	268	272,7	277,6	282,5	287,5	292,6	297,7	303	308,4	313,8	319,4	325	330,8	336,6	342,6	348,7	354,8	361,1	367,5
Tauá	199,9	202,4	204,9	207,5	210,1	212,7	215,4	218	220,8	223,5	226,3	229,1	232	234,9	237,8	240,7	243,7	246,8	249,8	253
TOTAL URBANO	1054,4	1070,7	1087,1	1104	1121	1138,2	1155,9	1173,4	1191,7	1210	1228,7	1247,6	1267	1286,5	1306,3	1326,6	1347,1	1367,8	1389	1410,6
Áreas Rurais																				
Barreiros	102,1	100,4	98,8	97,2	95,7	94,2	92,7	91,2	89,7	88,3	86,9	85,5	84,1	82,8	81,5	80,2	78,9	77,6	76,4	75,2
Brejinho/Fazenda do Jatobá	47,0	46,2	45,5	44,8	44,1	43,3	42,7	42,0	41,3	40,6	40,0	39,4	38,7	38,1	37,5	36,9	36,3	35,7	35,2	34,6
Brejo	56,7	55,8	54,9	54,0	53,2	52,3	51,5	50,7	49,8	49,0	48,3	47,5	46,7	46,0	45,3	44,5	43,8	43,1	42,4	41,8
Brejo Tapuio	32,6	32,3	32,1	31,8	31,6	31,3	31,0	30,8	30,5	30,3	30,0	29,8	29,6	29,3	29,1	28,8	28,6	28,4	28,1	27,9
Capão	87,5	86,1	84,7	83,4	82,0	80,7	79,4	78,2	76,9	75,7	74,5	73,3	72,1	71,0	69,8	68,7	67,6	66,5	65,5	64,4
Fazenda do Sobrado	31,2	30,7	30,2	29,7	29,2	28,8	28,3	27,8	27,4	27,0	26,5	26,1	25,7	25,3	24,9	24,5	24,1	23,7	23,3	22,9
Lajeado	30,5	30,2	30,0	29,7	29,5	29,3	29,0	28,8	28,5	28,3	28,1	27,9	27,6	27,4	27,2	27,0	26,7	26,5	26,3	26,1
Lapinha	56,7	55,8	54,9	54,0	53,2	52,3	51,5	50,7	49,8	49,0	48,3	47,5	46,7	46,0	45,3	44,5	43,8	43,1	42,4	41,8
Muquém	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Peri Peri	58,3	57,4	56,5	55,6	54,7	53,8	52,9	52,1	51,3	50,5	49,6	48,9	48,1	47,3	46,5	45,8	45,1	44,4	43,6	42,9
Raíz	20,8	20,6	20,4	20,2	19,9	19,7	19,5	19,3	19,1	18,9	18,7	18,5	18,3	18,2	18,0	17,8	17,6	17,4	17,2	17,1
Serra do Gonçalves	51,4	50,6	49,7	49,0	48,2	47,4	46,6	45,9	45,2	44,4	43,7	43,0	42,3	41,7	41,0	40,3	39,7	39,1	38,4	37,8
Torda	26,6	26,1	25,7	25,3	24,9	24,5	24,1	23,7	23,4	23,0	22,6	22,3	21,9	21,6	21,2	20,9	20,5	20,2	19,9	19,6
Varginha	83,3	81,9	80,6	79,3	78,1	76,8	75,6	74,4	73,2	72,0	70,9	69,7	68,6	67,5	66,5	65,4	64,3	63,3	62,3	61,3
Vila São Joaquim	176,1	173,3	170,5	167,8	165,1	162,5	159,9	157,3	154,8	152,3	149,9	147,5	145,1	142,8	140,5	138,3	136,1	133,9	131,8	129,7
Quati	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6
Demais áreas rurais	135,4	133,2	131,1	129,0	126,9	124,9	122,9	120,9	119,0	117,1	115,2	113,4	111,6	109,8	108,0	106,3	104,6	102,9	101,3	99,7
TOTAL RURAL	1022,2	1006,5	991,5	976,6	962,1	947,5	933,3	919,4	905,5	891,9	878,7	865,7	852,5	840,1	827,6	815,1	802,9	790,9	779,2	767,9
TOTAL	2076,6	2077,2	2078,6	2080,6	2083,1	2085,7	2089,2	2092,8	2097,2	2101,9	2107,4	2113,3	2119,5	2126,6	2133,9	2141,7	2150	2158,7	2168,2	2178,5

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.4.4.4 Resíduos com Logística Reversa

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

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

As estimativas de geração nos cenários tendencial e alternativo podem ser observadas na Tabela 7.17 e na Tabela 7.18.

Tabela 7.17 – Demandas nos cenários tendencial para resíduos com logística reversa obrigatória

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO TENDENCIAL																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		1990	2018	2047	2075	2104	2132	2161	2189	2217	2245	2274	2302	2329	2357	2385	2412	2440	2467	2495	2522
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	8.814	8.940	9.067	9.194	9.320	9.447	9.572	9.697	9.823	9.947	10.072	10.196	10.319	10.442	10.565	10.687	10.809	10.930	11.051	11.171
Lâmpadas	unidades/ano	5.293	5.368	5.444	5.521	5.596	5.672	5.747	5.823	5.898	5.973	6.048	6.122	6.196	6.270	6.344	6.417	6.490	6.563	6.636	6.708
Pneus	kg/ano	5.770	5.852	5.935	6.019	6.101	6.184	6.266	6.348	6.430	6.512	6.593	6.674	6.755	6.836	6.916	6.996	7.076	7.155	7.234	7.313
Eletroeletrônicos	kg/ano	7.362	7.466	7.573	7.679	7.784	7.890	7.995	8.099	8.204	8.308	8.412	8.516	8.619	8.722	8.824	8.926	9.028	9.129	9.230	9.330
Áreas Rurais																					
População Rural		1928	1901	1874	1847	1819	1792	1765	1738	1711	1684	1657	1631	1604	1578	1551	1525	1499	1473	1448	1422
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	8.542	8.420	8.301	8.181	8.060	7.941	7.820	7.700	7.581	7.461	7.343	7.224	7.106	6.989	6.872	6.756	6.641	6.527	6.413	6.301
Lâmpadas	unidades/ano	5.129	5.056	4.984	4.912	4.840	4.768	4.696	4.624	4.552	4.480	4.409	4.338	4.267	4.197	4.126	4.057	3.988	3.919	3.851	3.783
Pneus	kg/ano	5.592	5.512	5.434	5.356	5.276	5.198	5.119	5.041	4.963	4.884	4.807	4.729	4.652	4.575	4.499	4.423	4.347	4.273	4.198	4.125
Eletroeletrônicos	kg/ano	7.134	7.033	6.933	6.833	6.732	6.632	6.532	6.431	6.332	6.232	6.133	6.034	5.935	5.837	5.740	5.643	5.547	5.451	5.356	5.262

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.18 – Demandas no cenário alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO ALTERNATIVO																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		1990	2016	2043	2071	2099	2127	2155	2184	2214	2243	2274	2300	2326	2353	2380	2407	2435	2463	2491	2520
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	8.814	8.933	9.053	9.174	9.297	9.422	9.549	9.677	9.807	9.938	10.072	10.187	10.305	10.423	10.543	10.664	10.786	10.910	11.036	11.163
Lâmpadas	unidades/ano	5.293	5.364	5.436	5.509	5.583	5.657	5.733	5.810	5.888	5.967	6.048	6.117	6.187	6.258	6.330	6.403	6.477	6.551	6.626	6.703
Pneus	kg/ano	5.770	5.848	5.926	6.006	6.086	6.168	6.251	6.335	6.420	6.506	6.593	6.669	6.746	6.823	6.902	6.981	7.061	7.142	7.224	7.307
Eletroeletrônicos	kg/ano	7.362	7.461	7.561	7.662	7.765	7.869	7.975	8.082	8.191	8.301	8.412	8.509	8.607	8.705	8.805	8.907	9.009	9.112	9.217	9.323
Áreas Rurais																					
População Rural		1928	1899	1871	1843	1815	1788	1761	1735	1709	1683	1658	1633	1609	1585	1561	1538	1515	1493	1470	1449
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	8.542	8.413	8.287	8.162	8.040	7.919	7.801	7.684	7.569	7.456	7.344	7.235	7.127	7.021	6.916	6.813	6.712	6.612	6.514	6.417
Lâmpadas	unidades/ano	5.129	5.052	4.976	4.901	4.828	4.755	4.684	4.614	4.545	4.477	4.410	4.344	4.279	4.216	4.153	4.091	4.030	3.970	3.911	3.853
Pneus	kg/ano	5.592	5.508	5.425	5.343	5.263	5.184	5.107	5.030	4.955	4.881	4.808	4.736	4.665	4.596	4.527	4.460	4.394	4.328	4.264	4.201
Eletroeletrônicos	kg/ano	7.134	7.027	6.921	6.817	6.715	6.614	6.515	6.418	6.322	6.227	6.134	6.043	5.952	5.864	5.776	5.690	5.606	5.522	5.440	5.360

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

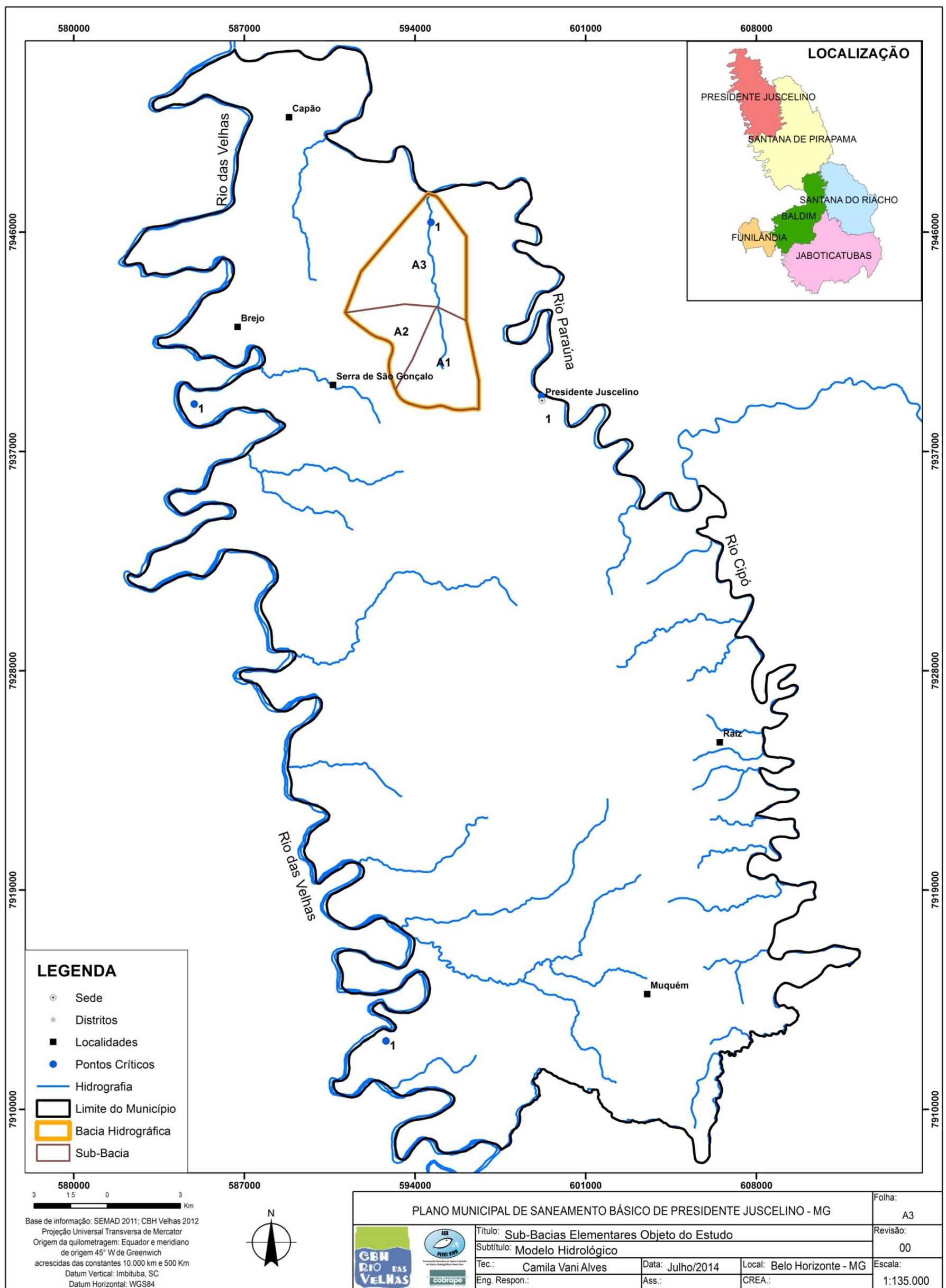
7.4.5 Drenagem urbana

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

7.4.5.1 Metodologia de cálculo

No Diagnóstico deste PMSB foi realizado um estudo hidrológico com o objetivo de apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde atualmente existem pontos críticos de inundação e/ou alagamento. Dando continuidade ao estudo, neste Produto foram avaliadas as mesmas sub-bacias para um cenário futuro (cenário alternativo).

Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 3.3, distribuído pelo *Hydrological Engineering Center* do *US Corps of Engineers*. A Figura 7.4 ilustra as sub-bacias elementares objeto de estudo e a localização dos pontos críticos.



* Os pontos críticos que não foram inseridos nas sub-bacias objeto do estudo, originado pelas cheias do Rio das Velhas ou Rio Paraúna, dependem de um estudo específico para as cheias desses Rios.

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

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

O detalhamento da metodologia para elaboração da modelagem hidrológica foi apresentado no Diagnóstico. As variáveis utilizadas no modelo hidrológico estão apresentadas na Tabela 7.19.

Tabela 7.19 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS

Bacia Hidrográfica	Área (Km ²)	Lag time	% Área Impermeável		CN Ponderado	
			2014	2035	2014	2035
A01	9.69	50.91	2.00	2.00	84	84
A02	5.32	34.67	2.00	2.00	84	84
A03	15.36	61.36	2.00	2.00	84	84

7.4.5.2 Resultados

O resumo das vazões máximas obtidas no estudo hidrológico elaborado para o município de Presidente Juscelino é apresentado na Tabela 7.20 referente à situação atual e, na Tabela 7.21, referente à situação futura, para o período de retorno (TR) igual a 100, 50, 25 e 5 anos.

Tabela 7.20 – Vazões máximas para a Situação Atual

Sub-bacia	Vazão máxima (m ³ /s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*
A01	98.70	158.90	81.20	130.60	66.30	106.40	40.00	64.80
A02	66.10	158.90	54.30	130.60	44.30	106.40	27.20	64.80
A03	138.80	246.20	114.10	202.60	93.00	165.20	56.10	99.80

*Vazão de Contribuição das sub-bacias à montante

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.21– Vazões máximas para a Situação Futura

Sub-bacia	Vazão máxima (m³/s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*
A01	98.70	158.90	81.20	130.60	66.30	106.40	40.00	64.80
A02	66.10	158.90	54.30	130.60	44.30	106.40	27.20	64.80
A03	138.80	246.20	114.10	202.60	93.00	165.20	56.10	99.80

*Vazão de Contribuição das sub-bacias à montante

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.4.5.3 Análise crítica acerca dos Cenários (Atual x Alternativo)

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

Os pontos críticos (inundação e/ou alagamento) levantados para o município de Presidente Juscelino, os quais foram detalhados no Diagnóstico deste PMSB, estão inseridos na Bacia “A”. Na Tabela 7.19, observa-se que não houve aumento da porcentagem de área impermeável.

No entanto, com o objetivo de proporcionar ao município um sistema de drenagem sustentável que atenda a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de medidas estruturais e não estruturais, as quais serão apresentadas no Item 7.4.5.

7.5 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO

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

A adoção do cenário alternativo significa considerar uma projeção populacional um pouco mais expressiva do que o histórico de crescimento registrado nas últimas décadas. Quando são projetadas as populações tendo em vista o crescimento dos últimos anos, sem considerar as peculiaridades da dinâmica territorial atual, observa-se um crescimento de apenas 0,71% para todo o horizonte de planejamento do PMSB. Porém, se consideramos os demais fatores com potencial de estimular a ocupação e o uso do solo, o resultado é um crescimento de 4,95% para o mesmo período. Quando se analisa o crescimento médio anual os valores correspondentes aos cenários tendencial e alternativo são de 0,04% e 0,24%, respectivamente.

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

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

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

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

Com o objetivo de formular linhas de ações estruturantes e operacionais para os quatro eixos do saneamento – abastecimento de água, esgotamento sanitário,

drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos –, serão propostas diretrizes e estratégias de ações integradas para o saneamento ambiental, para que o município possa ordenar suas atividades, identificando os serviços necessários, estabelecendo prioridades e definindo metas.

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

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

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

7.6 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A análise de carências identificadas, as áreas de intervenção prioritária, bem como a proposição de diretrizes específicas para o abastecimento de água em Presidente Juscelino são os principais objetos de estudo deste item do PMSB. Através da identificação das carências apresentadas na fase de Diagnóstico, das deficiências ou fragilidades futuras que possam vir a ocorrer devido à obsolescência de componentes e pela ausência de infraestrutura de abastecimento de água, serão avaliadas possíveis diretrizes e proposições para orientar o município no equacionamento dos problemas identificados, com base no cenário alternativo apresentado.

Sendo assim, os tópicos a seguir especificam os valores encontrados para cada um dos sistemas de abastecimento de água coletivos identificados no Diagnóstico, para os quais estimou-se a população e aplicou-se a projeção populacional, conforme detalha o Item 7.3 deste Produto. Foi possível estimar a população aproximada abastecida por cada um desses sistemas com base no cadastro técnico realizado pela COPASA na sede municipal e pela Prefeitura Municipal para sistemas coletivos responsáveis pelo abastecimento de áreas rurais. Infelizmente, não foram identificados cadastramentos técnicos dos sistemas coletivos rurais Brejinho/Fazenda do Jatobá e Brejo Tapuio.

7.6.1 Avaliação das demandas

A projeção para os serviços de saneamento básico, tanto no cenário tendencial quanto alternativo, foi calculada para o horizonte de 20 anos estabelecido no PMSB, e resultou na estimativa de demanda para cada sistema de abastecimento de água aqui apresentado.

É importante lembrar que para avaliar a projeção das demandas esperadas em todos eixos do saneamento básico de Presidente Juscelino, a proposta do cenário alternativo é mais fiel à evolução territorial esperada no município, permitindo, assim, a identificação mais realista de futuras carências/fragilidades relacionadas às demandas por sistema de abastecimento.

Para as carências identificadas a partir do estudo alternativo de demandas foram propostas diretrizes estabelecidas de acordo com necessidades de intervenção imediata, de curto, médio ou longo prazo.

Sendo assim, os subitens a seguir refletem as condições de atendimento dos sistemas de captação e de reservação da sede municipal e dos demais Sistemas de Abastecimento Coletivos (SACs) do município, dentro do horizonte de planejamento do PMSB.

O sistema de distribuição é composto por dois conjuntos de unidades: Reservatórios e Redes de Distribuição. Os reservatórios permitem armazenar a água para atender às seguintes finalidades:

- Atender às variações de consumo;
- Atender às demandas de emergência;
- Manter pressão mínima ou constante na rede.

Para avaliação das capacidades de reservação disponíveis será adotada a relação de Frühling, na qual os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por ele abastecidos. O reservatório pode ser posicionado de forma a suprir as horas de maior consumo e ainda contribuir para diminuir os custos com a rede de distribuição. Também, permite a continuidade do abastecimento quando é necessário interrompê-lo para manutenção em unidades como captação, adução e estações de tratamento de água.

É importante frisar que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de abastecimento de água, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidades instaladas) e necessidades desse serviço para a população (produção de água e volume de reservação necessários), propondo alternativas para compatibilizá-las. Além disso, além de informações técnicas sobre os sistemas de abastecimento localizados nas áreas rurais, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, trabalhou-se também com informações teóricas e dados apresentados em literatura para a estimativa de demandas. Todavia, é de fundamental importância o conhecimento dos gestores sobre a necessidade de elaboração de projetos específicos que trabalhem com dados reais de cada sistema em análise e que envolvam o dimensionamento dos sistemas de tratamento de água e dos reservatórios necessários.

7.6.1.1 Sistema de abastecimento de água urbano

Em Presidente Juscelino, o sistema de abastecimento de água urbano está instalado na sede municipal e é operado pela COPASA, atendendo aproximadamente 100% dos domicílios urbanos. A análise realizada na Tabela 7.22 reflete que a capacidade atualmente instalada na sede municipal é suficiente para atender a população urbana durante o horizonte de 20 anos do Plano, ao passo que a capacidade urbana de reservação não será suficiente para o atendimento das demandas da população em longo prazo.

A Figura 7.5 e a Figura 7.6 ilustram, respectivamente, as demandas de abastecimento e reservação na sede urbana do município ao longo do horizonte de planejamento. Nota-se claramente o déficit em relação às capacidades de reservação, que demandam a ampliação das estruturas instaladas.

Tabela 7.22 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento operado na sede municipal

Ano	População Urbana Sede Municipal	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	1.990	5,20	7,50	2,30	170	150	20
2016	2016	5,27	7,50	2,23	170	152	18
2017	2043	5,34	7,50	2,16	170	154	16
2018	2071	5,42	7,50	2,08	170	156	14
2019	2099	5,49	7,50	2,01	170	158	12
2020	2127	5,56	7,50	1,94	170	160	10
2021	2155	5,64	7,50	1,86	170	162	8
2022	2184	5,71	7,50	1,79	170	164	6
2023	2214	5,79	7,50	1,71	170	167	3
2024	2243	5,87	7,50	1,63	170	169	1
2025	2274	5,95	7,50	1,55	170	171	-1
2026	2300	6,01	7,50	1,49	170	173	-3
2027	2326	6,08	7,50	1,42	170	175	-5
2028	2353	6,15	7,50	1,35	170	177	-7
2029	2380	6,22	7,50	1,28	170	179	-9
2030	2407	6,30	7,50	1,20	170	181	-11
2031	2435	6,37	7,50	1,13	170	183	-13
2032	2463	6,44	7,50	1,06	170	185	-15
2033	2491	6,52	7,50	0,98	170	188	-18
2034	2520	6,59	7,50	0,91	170	190	-20

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessrio considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

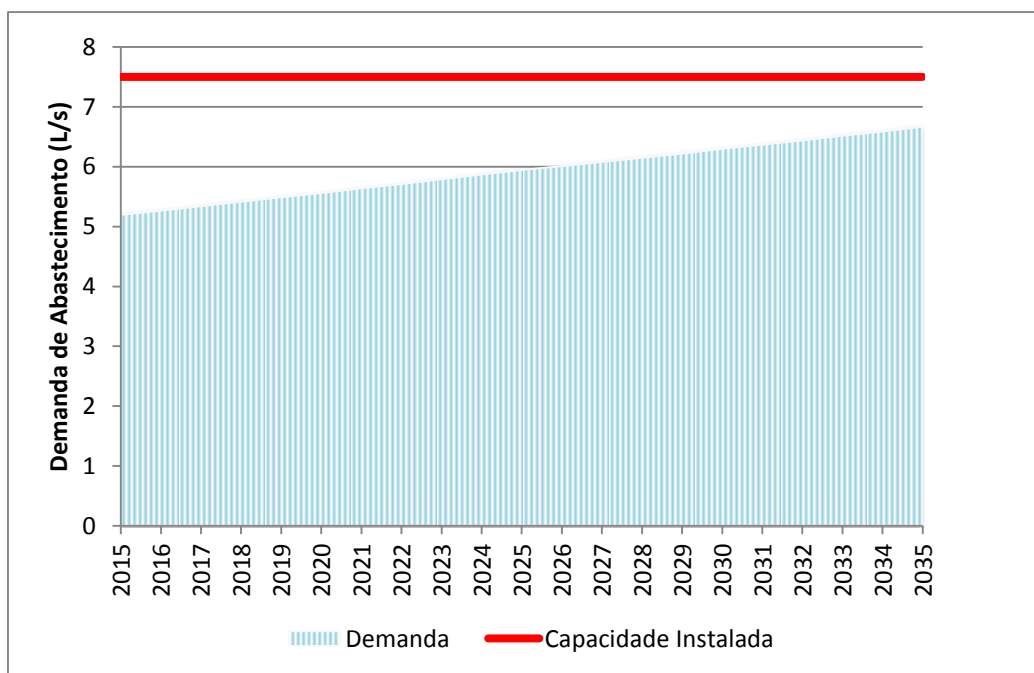


Figura 7.5 – Demanda de abastecimento na sede municipal no cenário alternativo

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

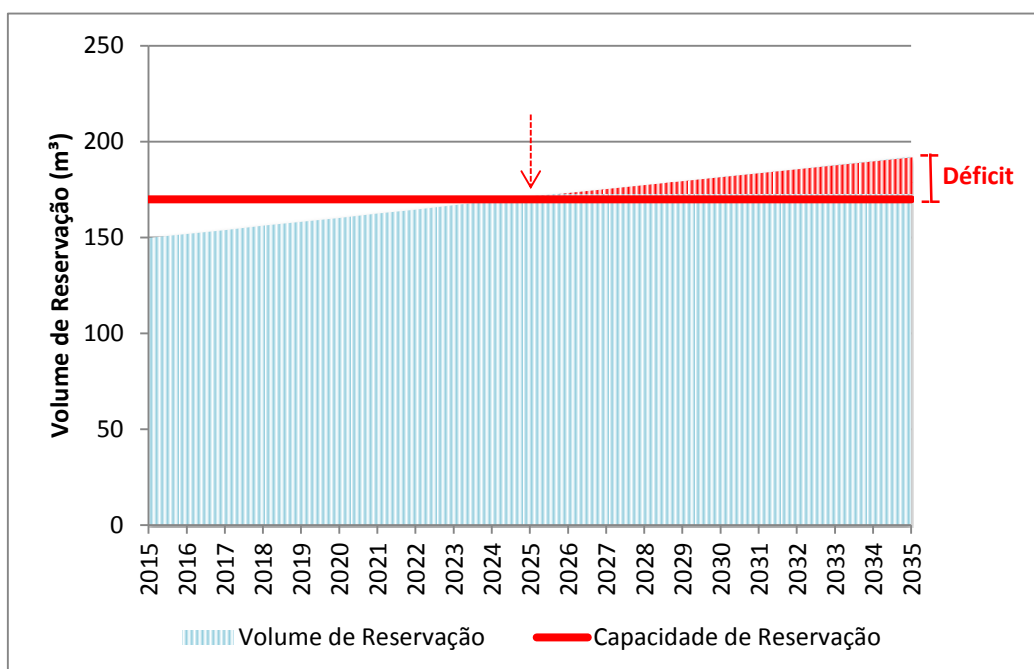


Figura 7.6 – Demanda de reservação na sede municipal no cenário alternativo

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Caso se confirme a projeção da demanda calculada para o cenário alternativo de crescimento populacional do município, a sede urbana poderia sofrer com o

déficit de reservação a partir do ano de 2025. Sendo assim, se mantidos os atuais volumes de reservação, são esperados problemas no abastecimento da sede municipal urbana de Presidente Juscelino a partir dos anos subsequentes.

Em resumo, pode-se dizer que o Sistema da sede municipal encontra-se em uma situação confortável no horizonte de curto e de médio prazo, não sendo necessária a ampliação imediata das estruturas. Em longo prazo (2025), prevê-se a necessidade de adequação do sistema de reservação para garantir o abastecimento de água da população urbana residente.

Esta, porém, não isenta a COPASA de suas obrigações relativas à manutenção e melhoria das estruturas, destacando-se as necessidades de renovação das redes e universalização dos serviços, como observado no Produto 2 (Diagnóstico), além da adoção de medidas com vistas à diminuição das perdas, que poderia representar o adiamento dos investimentos para a ampliação do sistema.

7.6.1.2 Sistemas de abastecimento em áreas rurais

a) Localidades rurais

Para todo o horizonte de planejamento do presente PMSB não há previsão de insuficiência no atendimento das áreas abrangidas pelos 15 sistemas de distribuição de água sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Presidente Juscelino, sendo estes: Barreiro, Brejinho/Fazenda do Jatobá, Brejo, Brejo Tapuio, Capão, Fazenda do Sobrado, Lajeado, Lapinha, Muquém, Peri Peri, Raíz, Serra do Gonçalo, Torda, Varginha e Vila São Joaquim.

De maneira geral, identificou-se que a dinâmica populacional do município tende a sofrer mudanças ao longo dos anos, com a diminuição da população rural e aumento da população urbana. Esta mudança na dinâmica populacional pode ter diversas causas, entre elas, a migração da população rural à área urbana.

Para determinar o atendimento das demandas de abastecimento de cada um dos sistemas coletivos identificados, as Tabela 7.23 à Tabela 7.37 a seguir mostram os resultados das análises durante o horizonte de planejamento de 20 anos proposto neste PMSB.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.23 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Barreiros

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	193	0,54	1,94	1,40	54	16	38
2016	189	0,53	1,94	1,41	54	15	39
2017	186	0,52	1,94	1,42	54	15	39
2018	183	0,51	1,94	1,43	54	15	39
2019	181	0,51	1,94	1,43	54	15	39
2020	178	0,50	1,94	1,44	54	14	40
2021	175	0,49	1,94	1,45	54	14	40
2022	172	0,48	1,94	1,46	54	14	40
2023	169	0,47	1,94	1,47	54	14	40
2024	167	0,47	1,94	1,47	54	14	40
2025	164	0,46	1,94	1,48	54	13	41
2026	161	0,45	1,94	1,49	54	13	41
2027	159	0,44	1,94	1,50	54	13	41
2028	156	0,44	1,94	1,50	54	13	41
2029	154	0,43	1,94	1,51	54	12	42
2030	151	0,42	1,94	1,52	54	12	42
2031	149	0,42	1,94	1,52	54	12	42
2032	146	0,41	1,94	1,53	54	12	42
2033	144	0,40	1,94	1,54	54	12	42
2034	142	0,40	1,94	1,54	54	12	42

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboraço:



Realizaço:



Tabela 7.24 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Brejinho/Fazenda do Jatobá

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	89	0,25	N.D.	N.D.	20	7	13
2016	87	0,24	N.D.	N.D.	20	7	13
2017	86	0,24	N.D.	N.D.	20	7	13
2018	84	0,24	N.D.	N.D.	20	7	13
2019	83	0,23	N.D.	N.D.	20	7	13
2020	82	0,23	N.D.	N.D.	20	7	13
2021	80	0,23	N.D.	N.D.	20	7	13
2022	79	0,22	N.D.	N.D.	20	6	14
2023	78	0,22	N.D.	N.D.	20	6	14
2024	77	0,21	N.D.	N.D.	20	6	14
2025	75	0,21	N.D.	N.D.	20	6	14
2026	74	0,21	N.D.	N.D.	20	6	14
2027	73	0,20	N.D.	N.D.	20	6	14
2028	72	0,20	N.D.	N.D.	20	6	14
2029	71	0,20	N.D.	N.D.	20	6	14
2030	70	0,19	N.D.	N.D.	20	5	15
2031	69	0,19	N.D.	N.D.	20	5	15
2032	67	0,19	N.D.	N.D.	20	5	15
2033	66	0,19	N.D.	N.D.	20	5	15
2034	65	0,18	N.D.	N.D.	20	5	15

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.25 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Brejo

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	107	0,30	0,42	0,17	24	7	17
2016	105	0,29	0,42	0,18	24	7	17
2017	104	0,29	0,42	0,18	24	7	17
2018	102	0,29	0,42	0,18	24	7	17
2019	100	0,28	0,42	0,19	24	7	17
2020	99	0,28	0,42	0,19	24	7	17
2021	97	0,27	0,42	0,19	24	7	17
2022	96	0,27	0,42	0,20	24	6	18
2023	94	0,26	0,42	0,20	24	6	18
2024	93	0,26	0,42	0,21	24	6	18
2025	91	0,26	0,42	0,21	24	6	18
2026	90	0,25	0,42	0,21	24	6	18
2027	88	0,25	0,42	0,22	24	6	18
2028	87	0,24	0,42	0,22	24	6	18
2029	85	0,24	0,42	0,22	24	6	18
2030	84	0,24	0,42	0,23	24	5	19
2031	83	0,23	0,42	0,23	24	5	19
2032	81	0,23	0,42	0,23	24	5	19
2033	80	0,22	0,42	0,23	24	5	19
2034	79	0,22	0,42	0,24	24	5	19

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.26 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Brejo Tapuio

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	62	0,17	N.D.	N.D.	10	5	5
2016	61	0,17	N.D.	N.D.	10	5	5
2017	61	0,17	N.D.	N.D.	10	5	5
2018	60	0,17	N.D.	N.D.	10	5	5
2019	60	0,17	N.D.	N.D.	10	5	5
2020	59	0,17	N.D.	N.D.	10	5	5
2021	59	0,16	N.D.	N.D.	10	5	5
2022	58	0,16	N.D.	N.D.	10	5	5
2023	58	0,16	N.D.	N.D.	10	5	5
2024	57	0,16	N.D.	N.D.	10	5	5
2025	57	0,16	N.D.	N.D.	10	5	5
2026	56	0,16	N.D.	N.D.	10	5	5
2027	56	0,16	N.D.	N.D.	10	4	6
2028	55	0,15	N.D.	N.D.	10	4	6
2029	55	0,15	N.D.	N.D.	10	4	6
2030	54	0,15	N.D.	N.D.	10	4	6
2031	54	0,15	N.D.	N.D.	10	4	6
2032	54	0,15	N.D.	N.D.	10	4	6
2033	53	0,15	N.D.	N.D.	10	4	6
2034	53	0,15	N.D.	N.D.	10	4	6

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboraço:



Realizaço:



Tabela 7.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Capão

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	165	0,46	6,67	6,21	42	13	29
2016	162	0,45	6,67	6,22	42	13	29
2017	160	0,45	6,67	6,22	42	13	29
2018	157	0,44	6,67	6,23	42	13	29
2019	155	0,43	6,67	6,24	42	12	30
2020	152	0,43	6,67	6,24	42	12	30
2021	150	0,42	6,67	6,25	42	12	30
2022	147	0,41	6,67	6,26	42	12	30
2023	145	0,41	6,67	6,26	42	12	30
2024	143	0,40	6,67	6,27	42	12	30
2025	141	0,39	6,67	6,28	42	11	31
2026	138	0,39	6,67	6,28	42	11	31
2027	136	0,38	6,67	6,29	42	11	31
2028	134	0,37	6,67	6,30	42	11	31
2029	132	0,37	6,67	6,30	42	11	31
2030	130	0,36	6,67	6,31	42	10	32
2031	128	0,36	6,67	6,31	42	10	32
2032	126	0,35	6,67	6,32	42	10	32
2033	124	0,35	6,67	6,32	42	10	32
2034	122	0,34	6,67	6,33	42	10	32

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.28 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Fazenda do Sobrado

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	59	0,16	3,33	3,17	20	5	15
2016	58	0,16	3,33	3,17	20	5	15
2017	57	0,16	3,33	3,17	20	5	15
2018	56	0,16	3,33	3,17	20	5	15
2019	55	0,15	3,33	3,18	20	4	16
2020	54	0,15	3,33	3,18	20	4	16
2021	53	0,15	3,33	3,18	20	4	16
2022	53	0,15	3,33	3,18	20	4	16
2023	52	0,14	3,33	3,19	20	4	16
2024	51	0,14	3,33	3,19	20	4	16
2025	50	0,14	3,33	3,19	20	4	16
2026	49	0,14	3,33	3,19	20	4	16
2027	48	0,14	3,33	3,19	20	4	16
2028	48	0,13	3,33	3,20	20	4	16
2029	47	0,13	3,33	3,20	20	4	16
2030	46	0,13	3,33	3,20	20	4	16
2031	45	0,13	3,33	3,20	20	4	16
2032	45	0,13	3,33	3,20	20	4	16
2033	44	0,12	3,33	3,21	20	4	16
2034	43	0,12	3,33	3,21	20	3	17

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessrio considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.29 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Lajeado

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	58	0,16	3,61	3,45	20	5	15
2016	57	0,16	3,61	3,45	20	5	15
2017	57	0,16	3,61	3,45	20	5	15
2018	56	0,16	3,61	3,45	20	5	15
2019	56	0,16	3,61	3,45	20	4	16
2020	55	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2021	55	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2022	54	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2023	54	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2024	53	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2025	53	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2026	53	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2027	52	0,15	3,61	3,46	20	4	16
2028	52	0,14	3,61	3,47	20	4	16
2029	51	0,14	3,61	3,47	20	4	16
2030	51	0,14	3,61	3,47	20	4	16
2031	50	0,14	3,61	3,47	20	4	16
2032	50	0,14	3,61	3,47	20	4	16
2033	50	0,14	3,61	3,47	20	4	16
2034	49	0,14	3,61	3,47	20	4	16

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessrio considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Lapinha

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	107	0,30	1,39	1,09	41	9	32
2016	105	0,29	1,39	1,10	41	8	33
2017	104	0,29	1,39	1,10	41	8	33
2018	102	0,29	1,39	1,10	41	8	33
2019	100	0,28	1,39	1,11	41	8	33
2020	99	0,28	1,39	1,11	41	8	33
2021	97	0,27	1,39	1,12	41	8	33
2022	96	0,27	1,39	1,12	41	8	33
2023	94	0,26	1,39	1,13	41	8	33
2024	93	0,26	1,39	1,13	41	7	34
2025	91	0,26	1,39	1,13	41	7	34
2026	90	0,25	1,39	1,14	41	7	34
2027	88	0,25	1,39	1,14	41	7	34
2028	87	0,24	1,39	1,15	41	7	34
2029	85	0,24	1,39	1,15	41	7	34
2030	84	0,24	1,39	1,15	41	7	34
2031	83	0,23	1,39	1,16	41	7	34
2032	81	0,23	1,39	1,16	41	7	34
2033	80	0,22	1,39	1,17	41	6	35
2034	79	0,22	1,39	1,17	41	6	35

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.31 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Muquém

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2016	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2017	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2018	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2019	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2020	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2021	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2022	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2023	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2024	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2025	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2026	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2027	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2028	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2029	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2030	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2031	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2032	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2033	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2
2034	42	0,12	2,28	2,16	5	3	2

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.32 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Peri Peri

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	110	0,31	1,67	1,36	20	9	11
2016	108	0,30	1,67	1,37	20	9	11
2017	107	0,30	1,67	1,37	20	9	11
2018	105	0,29	1,67	1,38	20	8	12
2019	103	0,29	1,67	1,38	20	8	12
2020	102	0,28	1,67	1,39	20	8	12
2021	100	0,28	1,67	1,39	20	8	12
2022	98	0,28	1,67	1,39	20	8	12
2023	97	0,27	1,67	1,40	20	8	12
2024	95	0,27	1,67	1,40	20	8	12
2025	94	0,26	1,67	1,41	20	8	12
2026	92	0,26	1,67	1,41	20	7	13
2027	91	0,25	1,67	1,42	20	7	13
2028	89	0,25	1,67	1,42	20	7	13
2029	88	0,25	1,67	1,42	20	7	13
2030	86	0,24	1,67	1,43	20	7	13
2031	85	0,24	1,67	1,43	20	7	13
2032	84	0,23	1,67	1,44	20	7	13
2033	82	0,23	1,67	1,44	20	7	13
2034	81	0,23	1,67	1,44	20	7	13

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboraço:



Realizaço:



Tabela 7.33 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Raíz

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	39	0,11	2,22	2,11	20	3	17
2016	39	0,11	2,22	2,11	20	3	17
2017	38	0,11	2,22	2,11	20	3	17
2018	38	0,11	2,22	2,11	20	3	17
2019	38	0,11	2,22	2,11	20	3	17
2020	37	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2021	37	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2022	36	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2023	36	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2024	36	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2025	35	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2026	35	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2027	35	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2028	34	0,10	2,22	2,12	20	3	17
2029	34	0,09	2,22	2,13	20	3	17
2030	34	0,09	2,22	2,13	20	3	17
2031	33	0,09	2,22	2,13	20	3	17
2032	33	0,09	2,22	2,13	20	3	17
2033	33	0,09	2,22	2,13	20	3	17
2034	32	0,09	2,22	2,13	20	3	17

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboraço:



Realizaço:



Tabela 7.34 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Serra do Gonçalo

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	97	0,27	8,33	8,06	33	8	25
2016	95	0,27	8,33	8,06	33	8	25
2017	94	0,26	8,33	8,07	33	8	25
2018	92	0,26	8,33	8,07	33	7	26
2019	91	0,25	8,33	8,08	33	7	26
2020	89	0,25	8,33	8,08	33	7	26
2021	88	0,25	8,33	8,08	33	7	26
2022	87	0,24	8,33	8,09	33	7	26
2023	85	0,24	8,33	8,09	33	7	26
2024	84	0,23	8,33	8,10	33	7	26
2025	83	0,23	8,33	8,10	33	7	26
2026	81	0,23	8,33	8,10	33	7	26
2027	80	0,22	8,33	8,11	33	6	27
2028	79	0,22	8,33	8,11	33	6	27
2029	77	0,22	8,33	8,11	33	6	27
2030	76	0,21	8,33	8,12	33	6	27
2031	75	0,21	8,33	8,12	33	6	27
2032	74	0,21	8,33	8,12	33	6	27
2033	73	0,20	8,33	8,13	33	6	27
2034	71	0,20	8,33	8,13	33	6	27

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.35 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Torda

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	50	0,14	7,39	7,25	20	4	16
2016	49	0,14	7,39	7,25	20	4	16
2017	49	0,14	7,39	7,25	20	4	16
2018	48	0,13	7,39	7,26	20	4	16
2019	47	0,13	7,39	7,26	20	4	16
2020	46	0,13	7,39	7,26	20	4	16
2021	46	0,13	7,39	7,26	20	4	16
2022	45	0,13	7,39	7,26	20	4	16
2023	44	0,12	7,39	7,27	20	4	16
2024	43	0,12	7,39	7,27	20	3	17
2025	43	0,12	7,39	7,27	20	3	17
2026	42	0,12	7,39	7,27	20	3	17
2027	41	0,12	7,39	7,27	20	3	17
2028	41	0,11	7,39	7,28	20	3	17
2029	40	0,11	7,39	7,28	20	3	17
2030	39	0,11	7,39	7,28	20	3	17
2031	39	0,11	7,39	7,28	20	3	17
2032	38	0,11	7,39	7,28	20	3	17
2033	38	0,11	7,39	7,28	20	3	17
2034	37	0,10	7,39	7,29	20	3	17

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboraço:



Realizaço:



Tabela 7.36 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Varginha

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	157	0,44	2,50	2,06	20	13	7
2016	155	0,43	2,50	2,07	20	12	8
2017	152	0,43	2,50	2,07	20	12	8
2018	150	0,42	2,50	2,08	20	12	8
2019	147	0,41	2,50	2,09	20	12	8
2020	145	0,41	2,50	2,09	20	12	8
2021	143	0,40	2,50	2,10	20	12	8
2022	140	0,39	2,50	2,11	20	11	9
2023	138	0,39	2,50	2,11	20	11	9
2024	136	0,38	2,50	2,12	20	11	9
2025	134	0,37	2,50	2,13	20	11	9
2026	132	0,37	2,50	2,13	20	11	9
2027	129	0,36	2,50	2,14	20	10	10
2028	127	0,36	2,50	2,14	20	10	10
2029	125	0,35	2,50	2,15	20	10	10
2030	123	0,35	2,50	2,15	20	10	10
2031	121	0,34	2,50	2,16	20	10	10
2032	119	0,33	2,50	2,17	20	10	10
2033	118	0,33	2,50	2,17	20	9	11
2034	116	0,32	2,50	2,18	20	9	11

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessrio considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.37 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento Vila São Joaquim

Ano	População Rural Localidade	Demanda de Abastecimento ¹ (L/s)	Capacidade Instalada ² (L/s)	Balço de Abastecimento ³ (L/s)	Volume de Reservaço Disponível (m ³)	Volume de Reservaço Necessário ⁴ (m ³)	Balço de Reservaço (m ³)
2015	332	0,93	2,78	1,85	50	27	23
2016	327	0,92	2,78	1,86	50	26	24
2017	322	0,90	2,78	1,88	50	26	24
2018	317	0,89	2,78	1,89	50	26	24
2019	312	0,87	2,78	1,91	50	25	25
2020	307	0,86	2,78	1,92	50	25	25
2021	302	0,84	2,78	1,94	50	24	26
2022	297	0,83	2,78	1,95	50	24	26
2023	292	0,82	2,78	1,96	50	24	26
2024	287	0,81	2,78	1,97	50	23	27
2025	283	0,79	2,78	1,99	50	23	27
2026	278	0,78	2,78	2,00	50	22	28
2027	274	0,77	2,78	2,01	50	22	28
2028	269	0,75	2,78	2,03	50	22	28
2029	265	0,74	2,78	2,04	50	21	29
2030	261	0,73	2,78	2,05	50	21	29
2031	257	0,72	2,78	2,06	50	21	29
2032	253	0,71	2,78	2,07	50	20	30
2033	249	0,70	2,78	2,08	50	20	30
2034	245	0,69	2,78	2,09	50	20	30

¹Demanda de abastecimento já engloba o índice de perdas do sistema analisado;

²A capacidade instalada refere-se ao volume de captaço e de capacidade do sistema de bombeamento;

³ Diferença entre a capacidade instalada e a demanda de abastecimento;

⁴Volume de reservaço necessário considerando 1/3 da vazão de produço;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboraço:



Realizaço:



Ao final do horizonte de planejamento (2034), a relação entre demanda e oferta de água deverá atingir níveis bastante favoráveis, com saldos positivos superiores. A capacidade de reserva também deverá ser suficiente para o atendimento das populações abrangidas por esses sistemas, o que deve garantir a qualidade do atendimento nos momentos de maior consumo. Sem dúvida, porém, um dos pontos fracos identificados nestes sistemas está na baixa capacidade de bombeamento de água para garantir a qualidade do atendimento, até nos momentos de grande consumo, conforme ressaltado pela população local.

Por se tratar de valores de crescimento zero ou negativos em todas as localidades rurais abastecidas por SACs, este PMSB irá trabalhar apenas com os valores atuais de demanda e capacidades de captação e reserva nessas áreas. Por se tratarem de sistemas de pequenas dimensões, destinados ao atendimento de populações restritas, destaca-se a importância da análise anual e revisão periódica deste PMSB – a cada quatro anos – para a verificação e atualização das demandas e estruturas de atendimento. Pequenas alterações na demanda, provenientes de mudanças na dinâmica de ocupação territorial poderiam alterar drasticamente os valores desta projeção.

Por outro lado, esta avaliação não desonera a Prefeitura de suas obrigações relativas à manutenção e melhoria nas estruturas que integram os Sistemas de Abastecimento Coletivos (SACs), destacando-se as necessidades de manutenção de reservatórios, renovação e ampliação das redes com vistas à universalização dos serviços e o controle de perdas, como observado no Produto 2 (Diagnóstico). Sem dúvida, um dos pontos fracos identificados nestes sistemas está na baixa capacidade de bombeamento de água para garantir o abastecimento e a qualidade de atendimento nos momentos de grande consumo, conforme ressaltado pela população local.

b) Comunidades isoladas

Em comunidades isoladas não existem sistemas instalados, sendo o abastecimento de água da população realizado através de soluções individuais. A demanda de abastecimento dessas comunidades, atualmente, situa-se em

torno de 0,74L/s. Tal como analisado para as localidades rurais, as comunidades isoladas também apresentam tendência de decréscimo da população ao longo dos próximos anos.

As análises de demanda de Presidente Juscelino estão detalhadas na Tabela 7.8 – do presente Prognóstico. Nela pode ser identificada a dinâmica das demandas de abastecimento ao longo do horizonte de planejamento do PMSB (até 2034) para todas as localidades urbanas e rurais do município, assim como para as demais comunidades isoladas.

7.6.2 Identificação das carências

A seguir, são identificadas e descritas as principais fragilidades relacionadas aos serviços de abastecimento de água que representam um fator limitante para o bom funcionamento do sistema como um todo. A identificação dessas fragilidades é uma ação fundamental para delinear os programas, as metas e as ações a serem implantados em Presidente Juscelino, a fim de otimizar os serviços de abastecimento de água em todo o território municipal.

Foram diagnosticadas carências relativas à qualidade dos mananciais de abastecimento; processos de tratamento de água; infraestrutura do sistema de distribuição; operação dos sistemas de abastecimento; qualidade de água dos mananciais e dos serviços de monitoramento; intermitências no sistema de abastecimento e carências institucionais por parte da Concessionária e da Prefeitura Municipal (ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, inexistência de política de cobrança em áreas rurais, entre outros).

Por sua similaridade de operação e infraestrutura básica, os sistemas de abastecimento de água coletivos sob responsabilidade da Prefeitura Municipal para atendimento das localidades rurais serão analisados em conjunto.

7.6.2.1 Carências identificadas no sistema de abastecimento urbano

- a. **Constantes episódios de queima dos sistemas de bombeamento de água:** conforme apontado no Diagnóstico deste PMSB, foi informada a ocorrência de constantes episódios de queima do sistema de bombeamento operado pela COPASA na sede municipal de Presidente

Juscelino, ocasionando em intermitências no abastecimento de água. Neste caso, é de extrema importância a realização de análises para verificar a causa desta adversidade, que poderia ser ocasionada por inúmeros fatores, entre eles, devido a problemas relacionados à seca dos poços e/ou a queima devido a oscilações de energia.

- b. **Captação superficial desativada:** conforme informado pela COPASA, apesar de não ser necessária para complementar a atual demanda de abastecimento da sede municipal, a desativação da captação superficial no rio Paraúna ocorreu devido à falha e entupimentos do sistema de bombeamento e, por enquanto, ainda não foram adotadas medidas para o seu conserto. Manter o sistema de captação em plenas condições de funcionamento é importante para suprir eventuais necessidades de abastecimento. Logo, a captação superficial poderia ser acionada durante episódios de falha no sistema de captação subterrâneo ou quando da existência do aumento da demanda de abastecimento.
- c. **Lançamento direto de lodo proveniente do processo de tratamento de água na ETA em redes de coleta de esgoto:** o lodo proveniente do tratamento de água e lavagem dos filtros (lavados a cada 2 dias), é lançado *in natura* na rede de coleta de esgoto, sem passar por qualquer tipo de tratamento, o que contribui para a poluição do corpo hídrico receptor e para a sua degradação, além de gerar aumento do risco de contaminação da população.
- d. **Rede antiga com alto índice de perdas e problemas de distribuição:** a obsolescência do sistema de distribuição do centro urbano somada à falta de manutenção contribui para a perda de pressão nas linhas de recalque e para a ocorrência de rachaduras e vazamentos na rede. Conforme informado pela COPASA, o valor de perdas reais na distribuição situa-se em torno dos 35%, uma média relativamente alta, indicando a existência de vazamentos e ligações clandestinas nas redes.
- e. **Deficiência no atendimento em momentos de pico:** Identificaram-se, durante o Diagnóstico deste PMSB, deficiências no atendimento em

horários de pico, principalmente em bairros mais altos da sede municipal. Os relatos de falta de água, inclusive no centro urbano do município, evidenciam a falta de pressão e as necessidades de manutenção das redes de distribuição do sistema operado pela COPASA.

- f. **Irregularidade na hidrometração das ligações de água:** conforme relatos da população urbana de Presidente Juscelino, a hidrometração das ligações de água na sede municipal vêm apresentando resultados não condizentes com a realidade. Dentre os motivos que possam causar leituras e consequentes tarifações incorretas, destacam-se: hidrômetros avariados ou fraudados e a existência de ligações de água clandestinas. Deste modo, cabe à COPASA realizar a verificação periódica dos hidrômetros no município e garantir o seu bom funcionamento.
- g. **Sistema de abastecimento não automatizado:** é importante destacar que o sistema de abastecimento de água operado pela COPASA na sede municipal de Presidente Juscelino não é automatizado, sendo que o tempo de funcionamento de cada componente é controlado manualmente pelos próprios funcionários da Concessionária. Tal característica deve ser vista como uma fragilidade, uma vez que demanda maior quantidade de mão de obra e planejamento, além de representar um risco relativo às intermitências do sistema de abastecimento em caso de falha no planejamento das operações. O ideal seria investir na automatização do sistema, para que todos os componentes sejam acionados de maneira sincronizada, contribuindo assim para o seu funcionamento contínuo e para a redução de episódios de intermitência.

7.6.2.2 Carências identificadas nos sistemas de abastecimento coletivos nas localidades rurais

- a. **Constantes episódios de queima do sistema de bombeamento de água:** assim como ocorre na sede municipal de Presidente Juscelino, as localidades rurais abastecidas por sistemas coletivos também sofrem pela constante queima do sistema de bombeamento, ocasionando o

agravo de situações de intermitência e falta de água nessas áreas. Neste caso, é de extrema importância a realização de análises para verificar a causa dessa adversidade, que poderia ser ocasionada pelos mesmos fatores apontados no sistema de bombeamento da sede municipal, sendo estes, os problemas relacionados à seca de poços artesianos e/ou a queima devido a oscilações de energia.

- b. **Comprometimento da disponibilidade hídrica:** uma situação preocupante que ocorre nas localidades rurais do município é o comprometimento da disponibilidade hídrica, associado à falta de gestão das águas pela Prefeitura Municipal e de conscientização da população rural, somada à ausência de um sistema de hidrometração e cobrança pelo uso da água em tais sistemas. Conforme relatos da população local, diagnosticou-se o desperdício de água pelos aproximados 1.670 habitantes¹ beneficiados pelos sistemas de abastecimento coletivos (Barreiro, Brejinho/Fazenda do Jatobá, Brejo, Brejo Tapuio, Capão, Fazenda do Sobrado, Lajeado, Lapinha, Muquém, Peri Peri, Raíz, Serra do Gonçalo, Torda, Varginha e Vila São Joaquim).
- c. **Ausência de outorga de direito de uso de recursos hídricos:** apesar das vazões de captação por parte dos sistemas de abastecimento operados pela Prefeitura Municipal serem consideradas como insignificantes na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (UPGRH SF5) – por possuírem volume de captação menor do que 10m³/dia – é exigida a outorga para funcionamento, conforme a DN CERH MG 09/2004. Contudo, em consulta realizada ao SIAM em meados de 2014, não foram identificados processos relativos à solicitação/concessão de outorga. Segundo a ANA (s.d.), a outorga de captação é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos que objetiva assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

¹ Cálculo de projeção populacional no cenário alternativo.

- d. **Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção dos sistemas:** as localidades rurais abastecidas por sistemas coletivos operados pela Prefeitura Municipal não possuem corpo técnico específico responsável pela gestão e manutenção dos sistemas que abastecem a população local, apesar da indicação de funcionário da Secretaria de Obras para manutenção de sistemas em caso de necessidade. Para esses sistemas, a ausência de corpo técnico específico dificulta a sistematização dos dados operacionais e administrativos, que possibilitariam a gestão e a prestação dos serviços com mais eficiência e qualidade. – corpo específico? E os técnicos responsáveis pelo sistema?
- e. **Falta de manutenção da infraestrutura dos sistemas de abastecimento:** os sistemas de abastecimento coletivos de água operam precariamente e em regime intermitente. Nota-se a necessidade de manutenção ou substituição de grande parte dos reservatórios, bem como a falta de manutenção por poda e situação de abandono e precariedade dos sistemas em si.
- f. **Ausência de tratamento de água:** em localidades rurais, abastecidas SACs, não existem sistemas de tratamento da água, tais como métodos de cloração e fluoretação diretamente no poço. O tratamento da água para consumo é fundamental e a sua ausência pode contribuir para a disseminação de doenças de veiculação hídrica e comprometimento da saúde da população.
- g. **Ausência de monitoramento da qualidade da água de consumo humano:** os sistemas de abastecimento de água coletivos não estão inseridos na rotina de monitoramento, que atualmente é realizada apenas em áreas urbanas. O uso da água para consumo requer padrões de qualidade e os resultados das ações de monitoramento servem para avaliar suas condições visando não só a adequação à Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011, mas também à prevenção de danos à saúde pública e ao meio ambiente.

- h. ***Inexistência de política de cobrança pelo uso da água:*** para as localidades rurais abastecidas por SACs, não foi identificada uma política de cobrança pelo uso da água, o que induz a desperdícios por parte da população e impossibilita a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas, o que é fundamental para aprimorar a qualidade dos serviços ofertados à comunidade.
- i. ***Ausência de regulação do serviço de abastecimento de água:*** os serviços prestados pela COPASA são regulados pela Agência Reguladora do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG). Já para os serviços que até então são prestados diretamente pela Prefeitura Municipal não há regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei Nº 11.445 de 2007.

7.6.2.3 Carências identificadas para soluções individuais de abastecimento

- a. ***Abastecimento realizado por soluções individuais sem monitoramento e tratamento adequado:*** as comunidades isoladas de Presidente Juscelino não são atendidas por sistemas de abastecimento coletivos e tratamento de água, tampouco por serviços de controle e monitoramento. O abastecimento dessas regiões é feito por soluções individuais com captações diretas em corpos hídricos, cisternas, poços artesianos particulares, entre outros. Nestas soluções de abastecimento não é realizado tratamento de água, o que pode gerar potenciais riscos de contaminação da população por doenças de veiculação hídrica.
- b. ***Inexistência de projetos para atendimento de comunidades isoladas:*** conforme informado pela Prefeitura Municipal, não existem, atualmente, projetos de expansão dos serviços de abastecimento de água, ou seja, não se prevê a implantação de novos poços de captação e/ou construção de reservatórios em comunidades isoladas, bem como a ampliação dos SACs existentes para atendimento da população rural não beneficiada pelos sistemas.

Ademais, foram identificadas carências no sistema de abastecimento de água que não afetam apenas parte do território municipal, mas sim, o município como um todo, sendo:

7.6.2.4 Carências identificadas no município de Presidente Juscelino

- a. **Desperdícios de água relacionados à falta de conscientização da população:** a ausência de atividades relativas à utilização consciente da água no município de Presidente Juscelino pode acarretar no desperdício pela população e em consequentes adversidades relacionadas, principalmente, à insustentabilidade de sistemas de abastecimento, no que diz respeito à escassez ou falta de água.

Na Tabela 7.38 são resumidas as principais carências estruturais e não estruturais do sistema de abastecimento de água identificadas na etapa de Diagnóstico deste PMSB e durante visitas técnicas realizadas no município de Presidente Juscelino.

Tabela 7.38 – Carências identificadas no sistema de abastecimento de água

Sistemas de Abastecimento	Carências Identificadas
Sede Municipal (sistema de abastecimento da COPASA)	a. Constantes episódios de queima dos sistemas de bombeamento de água
	b. Captação superficial desativada
	c. Lançamento direto de lodo proveniente do processo de tratamento de água na ETA em redes de coleta de esgoto
	d. Relatos de excesso de cloro nas águas servidas pela COPASA
	e. Rede antiga com alto índice de perdas e problemas de distribuição
	f. Deficiência no atendimento em momentos de pico
	g. Irregularidade na hidrometração das ligações de água
	h. Sistema de abastecimento não automatizado
Sistemas de Abastecimento Coletivos rurais	a. Constantes episódios de queima do sistema de bombeamento de água
	b. Comprometimento da disponibilidade hídrica
	c. Ausência de outorga de direito de uso de recursos hídricos
	d. Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção dos sistemas
	e. Falta de manutenção da infraestrutura dos sistemas de abastecimento
	f. Ausência de tratamento de água
	g. Ausência de monitoramento de qualidade da água de consumo humano
	h. Inexistência de política de cobrança pelo uso da água
	i. Ausência de regulação do serviço de abastecimento de água
Soluções individuais de abastecimento	a. Ausência de monitoramento e tratamento de água adequado em comunidades isoladas
	b. Inexistência de projetos para atendimento em comunidades isoladas
Abastecimento de Água no Município	a. Desperdícios de água relacionados à falta de conscientização da população

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



7.6.3 Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral para este eixo do saneamento 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 na área urbana e rural 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:

- Garantir a preservação de mananciais de captação superficiais e subterrâneos;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água em localidades rurais;
- Garantir à população o acesso à água que atenda aos padrões de potabilidade vigentes;
- Reduzir as perdas reais e aparentes, atentar para o bom funcionamento dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas atuais e futuras;
- Tornar técnica e economicamente viável 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 à legislação ambiental vigente em relação à outorga e regularização ambiental;
- 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, a seguir são propostas diretrizes para equacionamento de cada uma das carências identificadas. Já que algumas delas são comuns para os diferentes sistemas de abastecimento de água, optou-se por apresentar, na Tabela 7.39, as proposições por carência, e não por sistema, para evitar repetições desnecessárias. Já algumas das proposições e metas relacionadas a seguir, em certos casos, podem ser aplicadas para eliminar mais de uma carência identificada na gestão e operação dos sistemas de abastecimento de água no município. Para cada proposição e meta indicada, foi definido o respectivo horizonte de planejamento (prazo emergencial, curto, médio e longo prazo) para a sua implantação. Maiores detalhamentos quanto às proposições e metas estipuladas serão abordadas no Produto 4 – Programas, Projetos e Ações – deste PMSB.

Tabela 7.39 – Proposições e metas relacionadas às carências identificadas no eixo de abastecimento de água

Objetivo Específico	Carências Relacionadas	Sistema de Abastecimento	Proposições e Metas	Horizontes de Planejamento			
				Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Garantir a preservação de mananciais de captação superficiais e subterrâneos	<ul style="list-style-type: none"> Constantes episódios de queima dos sistemas de bombeamento de água 	Sede municipal e sistemas de abastecimento coletivos	(i) Adquirir novas bombas, a serem utilizadas como reserva em caso de queima dos sistemas de bombeamento principais, implantados em todos os sistemas de abastecimento coletivos;				
			(ii) Aumento da rotina de verificação e manutenção dos sistemas de bombeamento da sede municipal e de localidades rurais;				
	<ul style="list-style-type: none"> Comprometimento da disponibilidade hídrica 	Sistemas de abastecimento coletivos	(i) Verificar se o volume de água captado em áreas rurais e urbanas não excede a capacidade máxima do manancial;				
			(ii) Estudar a necessidade de revisão de outorga, com foco na preservação de mananciais da sede municipal urbana;				
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água em localidades rurais	<ul style="list-style-type: none"> Inexistência de política de cobrança pelo uso da água 	Sistemas de abastecimento coletivos	(i) Instituição de cobrança pelo uso da água em sistemas coletivos operados pela Prefeitura Municipal em localidades rurais, com aplicação de tarifas diferenciadas de acordo com as faixas de consumo;				
	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de tratamento de água 	Sistemas de abastecimento coletivos	(i) Implantar alternativas de tratamento para os sistemas de abastecimento coletivos em localidades rurais;				
Garantir à população o acesso à água que atenda aos padrões de potabilidade vigentes	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de monitoramento da qualidade da água de consumo humano 	Sistemas de abastecimento coletivos e soluções individuais de abastecimento	(i) Implantação de rotina de monitoramento de qualidade das águas de abastecimento;				
			(ii) Mobilização da população e eleição de representantes nas localidades para fiscalização das atividades de monitoramento da qualidade das águas;				
Reduzir as perdas reais e aparentes, atentar para o bom funcionamento dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas atuais e futuras	<ul style="list-style-type: none"> Captação superficial desativada 	Sede municipal	(i) Realizar a manutenção do sistema de bombeamento, de forma a garantir a sua operação, mesmo sendo necessário apenas em situações emergenciais;				
	<ul style="list-style-type: none"> Rede antiga com alto índice de perdas e problemas de distribuição 	Sede municipal	(i) Identificar e priorizar intervenções de obras e de manutenção nas redes de distribuição;				

Objetivo Específico	Carências Relacionadas	Sistema de Abastecimento	Proposições e Metas	Horizontes de Planejamento			
				Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Tornar técnica e economicamente viável 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	• Deficiência no atendimento em momentos de pico	Sede municipal	(ii) Instituir plano permanente de gestão e controle sistemático das perdas de água disponibilizada para distribuição, mediante integração e atuação coordenada dos diversos setores da COPASA;				
			(i) Identificar e priorizar intervenções de obras e de manutenção;				
	• Irregularidade na hidrometração das ligações de água	Sede municipal	(ii) Realizar a manutenção do sistema de captação superficial, de forma a garantir a sua operação para suprir as carências de abastecimento em momentos de pico;				
			(i) Verificar a presença de fraudes e hidrômetros avariados pelo corpo técnico da COPASA;				
	• Sistema de abastecimento não automatizado	Sede municipal	(i) Automatização do sistema de abastecimento de água operado pela COPASA;				
			(i) Mobilização da população e eleição de representantes nas localidades para fiscalização dos sistemas de abastecimento de água;				
	• Falta de manutenção da infraestrutura dos sistemas de abastecimento	Sistemas de abastecimento coletivos	(ii) Introduzir na rotina de monitoramento, atividades de poda das áreas de entorno dos sistemas de abastecimento coletivos;				
			(i) Implantar alternativas eficazes de tratamento e monitoramento da qualidade das águas em comunidades isoladas;				
	• Ausência de monitoramento e tratamento adequado em comunidades isoladas	Soluções individuais de abastecimento	(ii) Realizar levantamento e 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;				
			(iii) Buscar convênios entre a Prefeitura, a COPASA, a SEDRU e órgãos federais ou estaduais para implantação de soluções adequadas de abastecimento de água para famílias rurais carentes;				
Adequar os serviços prestados à legislação ambiental vigente em relação à outorga e regularização ambiental	• Lançamento direto de lodo proveniente do processo de tratamento de água na ETA em redes de coleta de esgoto	Sede municipal	(i) Encaminhar o lodo à ETE mais próxima e acessível, para ser tratado adequadamente;				
			(ii) Destinar adequadamente o lodo por reaproveitamento como adubo ou por disposição em aterro sanitário;				

Objetivo Específico	Carências Relacionadas	Sistema de Abastecimento	Proposições e Metas	Horizontes de Planejamento			
				Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
			(iii) Integrar o processo de tratamento e destinação final do lodo ao eixo do esgotamento sanitário quando da finalização das obras e início de operação da ETE na sede municipal;				
	• Ausência de outorga de direito de uso de recursos hídricos	Sistemas de abastecimento coletivos	(i) Determinação das vazões captadas nos mananciais de abastecimento de localidades rurais;				
			(ii) Solicitação de outorga para as captações não outorgadas;				
	• Ausência de regulação do serviço de abastecimento de água	Sistemas de abastecimento coletivos	(i) Criar legislação municipal sobre a regulação dos serviços de saneamento básico nas áreas não atendidas pela COPASA;				
			(ii) Instituir na Prefeitura Municipal ou conceder a uma entidade externa a regulação dos serviços prestados nas áreas não atendidas pela COPASA;				
	• Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção dos sistemas	Sistemas de abastecimento coletivos	(i) Nomeação e capacitação de corpo técnico específico para gestão, administração e manutenção dos serviços de abastecimento;				
Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água	• Desperdícios de água relacionados à falta de conscientização da população	Município	(i) Promover campanhas de educação ambiental para conscientização sobre uso consciente da água, formas de tratamento caseiro e cuidados com o meio ambiente;				

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.6.5 Indicadores dos serviços de abastecimento de água

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

Os indicadores selecionados para avaliação dos serviços de abastecimento de água procuram traduzir os aspectos mais relevantes em relação ao seu desempenho: o atendimento do sistema, as carências do mesmo, a conformidade da água distribuída com os padrões estabelecidos em legislação, os custos operacionais do sistema, entre outros. Esse conjunto de indicadores divide-se em 5 grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 7.40.

Tabela 7.40 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Objetivo	Como Calcular	Unidade	Periodicidade de Cálculo
Acesso aos serviços de abastecimento de água				
Índice de Atendimento total	Mensurar o percentual da população atendida por solução adequada de abastecimento de água	(População total atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna/ População total do município) x 100	%	Anual
Índice de Atendimento urbano	Mensurar o percentual da população urbana atendida por solução adequada de abastecimento de água	(População urbana atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna / População urbana total do município) x 100	%	Anual
Consumo médio <i>per capita</i>	Calcular a quantidade média diária de água consumida por habitante no município	Quantidade total de água consumida por dia / Nº de habitantes	L/hab.dia	Semestral
Ambientais				
Índice de atendimento à vazão outorgada	Verificar o atendimento à vazão outorgada do manancial de captação	(Vazão captada/ Vazão outorgada) x 100	%	Semestral
Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas	Verificar o atendimento do número de captações outorgadas ao número de captações outorgáveis	Nº captações outorgadas / Nº captações outorgáveis	%	Semestral
Saúde				
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade	Amostras de Coliformes Totais dentro do padrão	(Nº de amostras de Coliformes totais dentro do padrão de potabilidade - Portaria 2914/2011 / Nº de amostras de coliformes totais realizadas) x 100	%	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, referentes ao padrão de coliformes totais	(Nº de amostras de coliformes totais realizadas / Nº de amostras de coliformes totais estabelecidas na Portaria 2914/2011) x 100	%	Mensal
Financeiros				
Índice de sustentabilidade financeira	Verificar a auto-suficiência 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 pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município	[(Volume de água produzido - Volume de água faturado) / Volume de água produzido] x 100	%	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado	Consumo Total de Energia Elétrica no Sistema de Abastecimento de Água/ (Volume de Água Produzido + Volume de Água Tratado Importado)	KWh/m³	Mensal
Operacionais				
Índice de regularidade	Avaliar a regularidade do fornecimento de água no sistema de abastecimento	(Economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastec. 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 micromedidas / Quantidade de ligações ativas de águas) 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: elaborado por 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 (%) = População total atendida por rede de distribuição de água e por poço ou nascente com canalização interna/ População total da área em análise

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

P (%) = N^o de amostras de Coliformes Totais dentro do padrão de potabilidade - Portaria 2914/2011 / N^o de amostras de coliformes totais realizadas para a área de análise

3. Indicador de regularidade (R)

R (%) = economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água/ n^o de economias ativas totais da área de análise

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

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

Em que:

DA = déficit de atendimento

DP = déficit de potabilidade

DR = déficit de regularidade

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

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

Exemplo (Tabela 7.41):

Supondo as seguintes metas para o município no ano 2024:

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

Tabela 7.41 – 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

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Para aplicação do IDA em Presidente Juscelino, para o ano de 2014, foram consideradas as áreas abastecidas por sistemas coletivos (sede municipal e localidades rurais). Para o indicador de atendimento total (A), os valores obtidos para cada uma das áreas analisadas são apresentados na Tabela 7.42.

Tabela 7.42 – Cálculo do indicador de atendimento total (A)

Áreas	População total	População abastecida	Indicador de atendimento (A)
Sede municipal	1.990	1.950	98%
Barreiro	N.D. ¹	195	N.D.
Brejinho/Fazenda do Jatobá	N.D.	90	N.D.
Brejo	N.D.	108	N.D.
Brejo Tapuio	N.D.	62	N.D.
Capão	N.D.	168	N.D.
Fazenda do Sobrado	N.D.	60	N.D.
Lajeado	N.D.	58	N.D.
Lapinha	N.D.	108	N.D.
Muquém	N.D.	43	N.D.
Peri Peri	N.D.	112	N.D.
Raíz	N.D.	40	N.D.
Serra do Gonçalves	N.D.	98	N.D.
Torda	N.D.	51	N.D.
Varginha	N.D.	159	N.D.
Vila São Joaquim	N.D.	337	N.D.

¹N.D. – Não Definido

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Nota-se que para nenhuma das localidades rurais identificadas no município foram disponibilizados dados referentes à população total, estando disponíveis apenas as informações relativas ao número de habitantes **atendidos** por cada sistema de abastecimento coletivo. Dada a inexistência de informações relativas ao número de habitantes residente em casa localidade rural, não foi possível estimar o indicador de atendimento (A) nestas áreas, sendo imprescindível que o município invista em ações de cadastramento que definam os limites territoriais de cada localidade rural e apontem também o seu número total de habitantes.

Para cálculo do indicador de atendimento aos padrões de potabilidade (P), devido à ausência de informações, especialmente para os sistemas operados pela Prefeitura Municipal, 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 7.43.

Tabela 7.43 – Cálculo do indicador de atendimento aos padrões de Potabilidade (P)

Áreas	Tipo de captação no manancial		Tratamento da água	Indicador de potabilidade (P)
	Superficial	Subterrâneo		
Sede municipal*		X	Sim	95%
Barreiro		X	Não	50%
Brejinho/Fazenda do Jatobá		X	Não	50%
Brejo		X	Não	50%
Brejo Tapuio		X	Não	50%
Capão		X	Não	50%
Fazenda do Sobrado		X	Não	50%
Lajeado		X	Não	50%
Lapinha		X	Não	50%
Muquém		X	Não	50%
Peri Peri		X	Não	50%
Raíz		X	Não	50%
Serra do Gonçalo		X	Não	50%
Torda		X	Não	50%
Varginha		X	Não	50%
Vila São Joaquim		X	Não	50%

*Captação superficial desativada;

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



Quanto à avaliação do indicador de regularidade (R), também foi necessário fazer uma análise apenas qualitativa, pois para as áreas atendidas pela Prefeitura Municipal não existe 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 funcionários da Prefeitura, integrantes do Grupo de Trabalho formado para auxílio na elaboração do PMSB de Presidente Juscelino. Os resultados são apresentados na Tabela 7.44.

Tabela 7.44 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento (R)

Áreas	Intermitência no abastecimento de água			Indicador de regularidade (R)
	Muito frequente	Frequente	Pouco frequente	
Sede municipal			X	90%
Barreiro	X			25%
Brejinho/Fazenda do Jatobá	X			25%
Brejo	X			25%
Brejo Tapuio	X			25%
Capão	X			25%
Fazenda do Sobrado	X			25%
Lajeado	X			25%
Lapinha	X			25%
Muquém	X			25%
Peri Peri	X			25%
Raíz	X			25%
Serra do Gonçalo	X			25%
Torda	X			25%
Varginha	X			25%
Vila São Joaquim	X			25%

Fonte: elaborado por 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: 98%
- ✓ Potabilidade: 95%
- ✓ Regularidade: 90%

Diante dessas informações, observa-se, na Tabela 7.45, os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Presidente Juscelino, com relação ao abastecimento de água. Devido à ausência de informações essenciais à cerca de dados populacionais em localidades rurais, a hierarquização proposta neste PMSB considerou apenas os indicadores de potabilidade (P) e regularidade (R) nestas áreas. Como esperado, as regiões atendidas pela Prefeitura Municipal apresentam condições de abastecimento mais desfavoráveis que aquelas atendidas pela COPASA e devem, portanto, ser priorizadas.

Tabela 7.45 – Aplicação do IDA e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água

Área	A	P	R	Déficit A	Déficit P	Déficit I	Índice	Hierarquização
Sede municipal	98	95	90	0	0	0	0	1.Barreiro
Barreiro	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Brejinho/Fazenda do Jatobá
Brejinho/Fazenda do Jatobá	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Brejo
Brejo	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Brejo Tapuio
Brejo Tapuio	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Capão
Capão	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Fazenda do Sobrado
Fazenda do Sobrado	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Lajeado
Lajeado	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Lapinha
Lapinha	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Muquém
Muquém	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Peri Peri
Peri Peri	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Raíz
Raíz	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Serra do Gonçalo
Serra do Gonçalo	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Torda
Torda	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Varginha
Varginha	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	1.Vila São Joaquim
Vila São Joaquim	N.D.	50	50	N.D.	-45	-65	-110	2.Sede Municipal

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Este resultado é proveniente de uma análise simplificada devido à ausência de dados sistematizados para os sistemas de abastecimento de localidades rurais. É imprescindível a realização de um cadastro desses sistemas, com armazenamento dos dados por localidade/área de análise, para que seja possível avaliar, dentro do município, as áreas mais deficitárias. Geralmente, os bancos de dados do Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento (SNIS) e do censo do IBGE apresentam as informações associadas para todo o município e, portanto, não permitem a comparação de dados por sistema de abastecimento. Ainda pertinente

às informações do SNIS, ressalta-se que, para cada eixo do saneamento, as informações são fornecidas pelo principal prestador responsável, que responde apenas os dados para a sua área de abrangência, no caso a sede municipal de Presidente Juscelino. Isso se torna um problema, quando no município existem prestadores diferentes para regiões diferentes, como é o caso do serviço de abastecimento de água prestado pela Prefeitura Municipal em localidades rurais. Sendo assim, muitas vezes, as áreas mais deficitárias ficam excluídas dos grandes bancos de dados, o que reforça, mais uma vez, a necessidade de criá-los de tal forma que os dados sejam lançados para cada uma das diferentes áreas/localidades e que a soma desses dados forneça a situação do município como um todo.

7.7 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Assim como aborda o Item 7.6 deste Prognóstico, para o eixo referente ao abastecimento de água também serão avaliadas as principais carências identificadas na fase de Diagnóstico, bem como carências que possam surgir por uma questão de aumento da demanda pelos serviços ao longo do horizonte de planejamento do PMSB (20 anos). Posteriormente, serão identificadas possíveis diretrizes e proposições para orientar o município no sentido de equacionamento dos problemas encontrados, visando à universalização dos serviços em questão, com base no cenário alternativo previamente apresentado.

Sendo assim, os tópicos a seguir apresentam os valores encontrados para o sistema de esgotamento sanitário da sede municipal urbana e preveem alternativas para a prestação de serviços de esgotamento em localidades rurais e comunidades isoladas, bem como em áreas urbanas não atendidas pelo sistema de esgotamento municipal.

No próximo item são discutidos os resultados da análise de demanda realizada para o sistema de esgotamento sanitário. Utilizou-se a população definida pelo Censo Demográfico do IBGE (2010) para determinar a população urbana e rural do município e, a partir daí, aplicou-se a projeção populacional, conforme detalha o Item 7.6 deste relatório.

7.7.1 Avaliação das demandas

Assim como já especificado no Item 7.6, a projeção para os serviços de saneamento básico tanto no cenário tendencial quanto alternativo foi calculada para o horizonte de 20 anos do PMSB, e resultou na estimativa de demanda do sistema de esgotamento sanitário aqui apresentado. Ressalta-se que para as carências identificadas no eixo de esgotamento sanitário, tanto na área urbana quanto rural, foram propostas diretrizes a serem implantadas em prazo imediato, curto, médio ou longo.

É importante frisar que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de esgotamento sanitário, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidade instalada) e necessidades desse serviço para a população (capacidades de coleta e tratamento necessárias) ao longo dos 20 anos do PMSB, propondo diretrizes para compatibilizá-las. Assim como comentado para o eixo de abastecimento de água, é de fundamental importância a elaboração de projetos específicos que trabalhem com os dados reais das áreas de estudo e que envolvam o dimensionamento dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário. Um maior detalhamento das ações necessárias para tanto será abordada no Produto 4 – Programas, Projetos e Ações.

7.7.1.1 Sistema de esgotamento sanitário urbano

O município de Presidente Juscelino possui um sistema de esgotamento sanitário operado pela COPASA que atende aproximadamente 82% da sede municipal urbana com coleta, sendo adotadas, nas demais áreas, alternativas rudimentares de esgotamento sanitário, tais como fossas rudimentares ou esgotamento a céu aberto. Ademais, o município atualmente possui um projeto de implantação de uma ETE na sede municipal para tratamento de todo o efluente doméstico gerado pela população urbana.

A fim de aprofundar a avaliação referente ao volume de esgoto gerado, coletado e tratado, a Tabela 7.46 a seguir especifica os valores encontrados para o sistema de esgotamento sanitário operado na sede municipal urbana de Presidente Juscelino. Apesar da atual ausência de tratamento no município, considerou-se no cenário analisado a implantação da ETE projetada, assim como a ampliação do sistema de

coleta, ambas ações propostas no projeto desenvolvido pela COPASA. É importante lembrar que, atualmente, as obras encontram-se paralisadas (situação detalhada no Produto 2 – Diagnóstico) e a sua retomada é fundamental para garantir o atendimento à população urbana e prevenir déficits na demanda por serviços de esgotamento. Assumiu-se que as extensões de rede permanecem constantes ao longo do horizonte de projeto após as obras de ampliação previstas através do projeto da COPASA.

Tabela 7.46 - Avaliação das demandas do sistema de esgotamento sanitário operado na sede municipal

Ano	População urbana	Vazão média de esgoto (L/s)	Extensão da rede coletora ¹ (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	1.990	2,71	11,04	1,66	4,37	5,00	0,63
2016	2.016	2,75	11,04	1,66	4,41	5,00	0,59
2017	2.043	2,79	11,04	1,66	4,45	5,00	0,55
2018	2.071	2,83	11,04	1,66	4,49	5,00	0,51
2019	2.099	2,88	11,04	1,66	4,54	5,00	0,46
2020	2.127	2,92	11,04	1,66	4,58	5,00	0,42
2021	2.155	2,97	11,04	1,66	4,63	5,00	0,37
2022	2.184	3,01	11,04	1,66	4,67	5,00	0,33
2023	2.214	3,06	11,04	1,66	4,72	5,00	0,28
2024	2.243	3,11	11,04	1,66	4,77	5,00	0,23
2025	2.274	3,15	11,04	1,66	4,81	5,00	0,19
2026	2.300	3,20	11,04	1,66	4,86	5,00	0,14
2027	2.326	3,25	11,04	1,66	4,91	5,00	0,09
2028	2.353	3,30	11,04	1,66	4,96	5,00	0,04
2029	2.380	3,35	11,04	1,66	5,01	5,00	-0,01
2030	2.407	3,40	11,04	1,66	5,06	5,00	-0,06
2031	2.435	3,46	11,04	1,66	5,12	5,00	-0,12
2032	2.463	3,51	11,04	1,66	5,17	5,00	-0,17
2033	2.491	3,56	11,04	1,66	5,22	5,00	-0,22
2034	2.520	3,62	11,04	1,66	5,28	5,00	-0,28

¹ Construção de 4,5km de redes coletoras somada aos 6,54km já existentes para atendimento de 100% da sede municipal, conforme COPASA (2012b);

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Já a Figura 7.7 ilustra o déficit entre o aumento da geração de efluentes e a capacidade de tratamento instalada na sede municipal de Presidente Juscelino ao

longo do horizonte de planejamento de 20 anos, proposto para este PMSB, com base nos valores apresentados na Tabela 7.46.

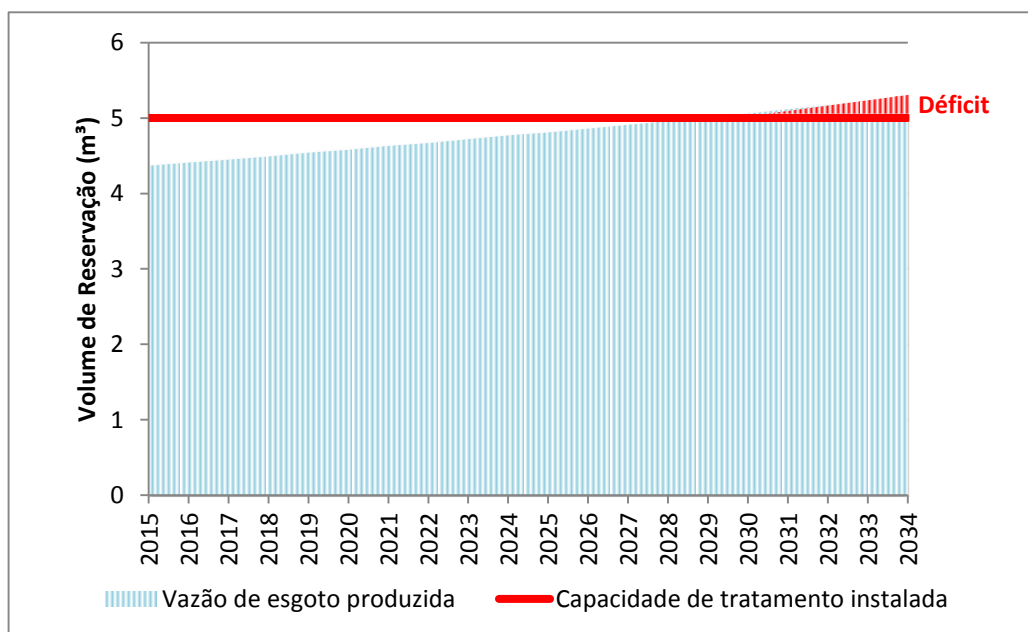


Figura 7.7 – Geração de efluente e capacidade de tratamento da sede municipal no cenário alternativo

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Caso a projeção apresentada se concretize, nota-se que a capacidade de tratamento do sistema de esgotamento sanitário não será suficiente para atendimento da população a partir do ano de 2029, sendo necessária a ampliação das estruturas a longo prazo. O déficit do sistema de tratamento, projetado neste PMSB somado à atual inexistência da ETE na sede urbana, contribui para a degradação dos corpos hídricos e do meio ambiente, podendo inclusive afetar a saúde da população. Por esta razão, é de extrema importância que o projeto seja efetivamente instalado e operado no menor prazo possível.

Esta avaliação não desonera a COPASA de suas obrigações relativas à manutenção e melhoria nas estruturas, destacando-se a necessidade de renovação das redes coletoras e a universalização dos serviços, conforme observado no Produto 2 (Diagnóstico).

7.7.1.2 Esgotamento sanitário em localidades rurais e comunidades isoladas

A zona rural é marcada pela presença de aglomerados populacionais em áreas dispersas que não poderiam ser atendidas por uma única ETE, mas sim por

soluções alternativas individuais ou coletivas, tais como mini ETEs ou fossas sépticas. Atualmente, o município apresenta um quadro preocupante no que diz respeito a soluções de afastamento e tratamento de efluentes em comunidades rurais e localidades isoladas, nas quais o esgoto gerado é quase inteiramente lançado de forma irregular no solo, por meio de alternativas rudimentares. Devido à percolação dos efluentes, tais alternativas também possuem potencial de contaminação de aquíferos subterrâneos e de mananciais de captação, além de representarem um risco à saúde da população.

Estima-se uma demanda de geração de esgotamento sanitário de localidades rurais e comunidades isoladas por volta de 5,30L/s em 2015, conforme aponta a Tabela 7.8 apresentada no Item 7.4. Assim como analisado para o eixo de abastecimento de água, reforça-se que as localidades rurais e comunidades isoladas apresentam tendência de decréscimo da população ao longo dos próximos anos, podendo ser ocasionada por diversos motivos. Entre eles, acredita-se que possa ocorrer a migração da população rural à área urbana.

Como consequência, ao final do horizonte de planejamento (2034), a geração de efluentes na zona rural não deve sofrer grandes alterações, uma vez que é prevista a redução do volume gerado de 2,55/s em 2014 para 1,95L/s em 2034. Por outro lado, esta avaliação não desonera a Prefeitura de suas obrigações relativas à prestação de serviços de esgotamento coletivos, quando possível, e/ou ao apoio à população para implantação de sistemas individuais.

Sendo assim, por se tratar de valores de crescimento zero ou negativos na zona rural, este PMSB irá trabalhar apenas com os valores atuais de demanda de esgotamento sanitário nessas áreas. Destaca-se a importância da análise anual e revisão periódica deste PMSB – a cada quatro anos – para a verificação e atualização das demandas e estruturas de atendimento. Pequenas alterações na demanda, provenientes de mudanças na dinâmica de ocupação territorial, podem alterar consideravelmente os valores da projeção adotada.

7.7.2 Identificação das carências

A seguir, são identificadas e descritas as principais fragilidades relacionadas aos serviços de esgotamento sanitário que representam um fator limitante para o bom

funcionamento do sistema como um todo. A identificação dessas fragilidades é fundamental para determinar os Programas, Projetos e Ações (Produto 4) a serem implantados em Presidente Juscelino, a fim de aperfeiçoar os serviços de esgotamento sanitário em todo o território municipal.

Foram diagnosticadas carências relativas à infraestrutura do sistema de coleta implantado na sede municipal; à operação do sistema como um todo; à qualidade dos serviços; ao esgotamento sanitário na área rural; à adoção de alternativas rudimentares; e às carências institucionais por parte da Concessionária e da Prefeitura Municipal.

7.7.2.1 Carências identificadas no sistema de esgotamento sanitário urbano

- a. ***Inexistência de coleta de esgoto para atendimento de 100% da população:*** atualmente, o sistema de coleta de esgoto domiciliar do centro urbano de Presidente Juscelino atende aproximadamente 82% da população com coleta e afastamento de esgoto. Conforme diagnosticado, o sistema ainda não atende à coleta de efluentes domésticos gerados pelo bairro Bela Vista.
- b. ***Precariedade e falta de manutenção de redes coletoras:*** o sistema coletor implantado na sede municipal de Presidente Juscelino opera em condições precárias, com redes mal dimensionadas e lançamento de esgoto diretamente em corpos hídricos. Entre os principais problemas relatados pela população local, destacam-se a existência de vazamentos no centro do município devido, principalmente, ao rompimento de manilhas.
- c. ***Ausência de tratamento de esgotos na área urbana:*** o município atualmente é marcado pela ausência de tratamento de efluentes domésticos, os quais são lançados diretamente em corpos hídricos através do sistema de coleta ou por meio de lançamentos diretos. É importante ressaltar que apesar da existência do projeto de implantação da ETE para tratamento dos efluentes municipais domésticos da sede municipal de Presidente Juscelino, as obras não estão sendo executadas e, por ora, o município ainda não realiza o tratamento de esgoto na área urbana.

- d. **Paralisação das obras de implantação da ETE e de manutenção e ampliação do sistema de coleta:** O sistema de esgotamento sanitário de responsabilidade da COPASA possui um projeto de melhoria que contempla a implantação de uma ETE (conforme supracitado) e a manutenção e ampliação da rede coletora. Conforme detalhado no Produto 2 (Diagnóstico), as obras atualmente encontram-se paralisadas e não existe previsão para o seu retorno. Enquanto as obras não forem finalizadas, a operação do sistema de esgotamento continuará precária e os efluentes coletados continuarão sendo lançados *in natura* em corpos hídricos.

O sistema de esgotamento sanitário estava em obras por uma empresa de engenharia contratada para reforma das redes coletoras para a COPASA. Porém, o projeto foi abandonado e atualmente encontra-se em negociação a contratação de outra empresa pela Concessionária para a continuação das obras. Conforme visita feita a campo, notou-se que as valas abertas para manutenção ou substituição de redes coletoras não foram tampadas corretamente e que, em alguns pontos da cidade, as obras foram abandonadas, prejudicando a mobilidade urbana.

- e. **Adoção de alternativas rudimentares de esgotamento sanitário em domicílios não atendidos pela rede coletora:** a população não atendida pelo sistema de coleta na sede municipal utiliza como medidas de esgotamento as alternativas rudimentares. Estas podem ser fossas negras, esgotamento a céu aberto, lançamentos diretos (by-pass, conforme identificado durante a visita técnica à campo), entre outras. As soluções rudimentares, além de contribuírem para a contaminação do solo ou de corpos hídricos, também podem ser responsáveis pela deterioração de mananciais subterrâneos.
- f. **Lançamento de esgotos sem tratamento em corpos hídricos:** a inexistência de tratamento do efluente coletado na sede municipal de Presidente Juscelino, somada à adoção de alternativas rudimentares em áreas não atendidas por coleta, contribuem para a degradação dos corpos hídricos no município, em especial o rio Paraúna, no qual é lançado o efluente coletado pelo sistema de esgotamento da sede municipal.

O esgoto coletado é afastado e lançado diretamente, sem qualquer tipo de tratamento prévio. Dados calculados no cenário alternativo mostram a geração de, aproximadamente, 2,71L/s de esgoto na sede municipal em 2015.

- g. **Presença de banhistas próximos ao lançamento de esgoto não tratado no rio Paraúna:** um dos aspectos abordados durante o Seminário Municipal sobre Saneamento, cujos resultados foram apresentados no Produto 2 (Diagnóstico), se referiram à presença de banhistas no rio Paraúna, em áreas próximas ao principal lançamento do efluente coletado na sede municipal de Presidente Juscelino. A prática pode contribuir para a disseminação de doenças de veiculação hídrica, representando um risco à saúde da população.

7.7.2.2 Carências do esgotamento sanitário identificadas em área rural

- a. **Ausência de sistemas de tratamento de esgoto adequados para atendimento 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 da Prefeitura, a maioria das famílias utiliza a fossa negra individual como principal forma de disposição do esgoto doméstico, o que contribui para a contaminação do solo e do lençol freático, além de potencializar o risco de transmissão de doenças. Conforme ressalta o Diagnóstico, foram construídos aproximadamente 90 módulos sanitários e reformados outros 35 já existentes por meio de um convênio firmado entre a Prefeitura e a SEDRU, no âmbito do programa “Porta a Porta”. Contudo, a quantidade de módulos instalados não foi suficiente para atender todas as famílias necessitadas.
- b. **Risco de contaminação de aquíferos subterrâneos:** a principal causa para a contaminação de aquíferos subterrâneos é a existência de alternativas rudimentares na área rural, caracterizada por localidades dispersas e de difícil acesso. A percolação de esgoto não tratado no solo, além de contaminar o próprio solo, pode também contaminar mananciais subterrâneos. A contaminação de mananciais de captação subterrâneos na área rural do

município pode representar um grave problema à saúde da população, conforme comentado anteriormente.

- c. ***Inexistência de projetos e outras propostas para o esgotamento sanitário:*** apesar da implantação de módulos sanitários no território municipal de Presidente Juscelino, não foram identificados novos projetos para o eixo de esgotamento sanitário na área rural.

7.7.2.3 Carências identificadas no município de Presidente Juscelino

- a. ***Ausência de corpo técnico específico:*** a inexistência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal para absorver as atuais demandas de esgotamento sanitário da área rural, dificulta a sistematização dos dados operacionais e administrativos. Estes possibilitariam uma melhor gestão e qualidade de operação de sistemas coletivos, que poderiam ser futuramente implantados. Informações adicionais a respeito do planejamento de futuras ações no eixo de esgotamento sanitário rural, serão detalhados no Produto 4 deste PMSB.
- b. ***Impossibilidade de receber o benefício do ICMS ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto:*** Presidente Juscelino não possui sistemas de tratamento de esgoto sanitário que atendam, pelo menos, 50% da população urbana e estejam com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual. Dessa forma, o município não está apto a receber o benefício do ICMS Ecológico.
- c. ***Não atendimento à DN Nº 128/2008:*** o município ainda não possui sistemas de tratamento de esgoto que atendam, pelo menos, 80% da população urbana, com eficiência de tratamento mínima de 60%. Contudo, por ser um município com menos de 20.000 habitantes e, portanto, do Grupo 7, conforme classificação da DN Nº 96/2006, tem o prazo até 2017 para implantar esses sistemas.
- d. ***Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS):*** a Prefeitura Municipal não atendeu à coleta de dados do SNIS para o ano de referência 2011, o que dificulta a sistematização das informações e o planejamento do serviço de esgotamento

sanitário prestado no município, bem como impossibilita o acesso a recursos de investimentos do Ministério das Cidades.

- e. **Falta de conscientização da população referente à adoção de alternativas rudimentares:** a grande quantidade de alternativas rudimentares adotadas para o esgotamento sanitário individual de grande parte da área rural e por alguns habitantes da área urbana também é resultado da ausência de programas de conscientização que mostrem as adversidades relativas à adoção desses métodos e apresentem soluções viáveis e adequadas de esgotamento sanitário individuais.

Na Tabela 7.47 são resumidas as principais carências estruturais e não estruturais do sistema de esgotamento sanitário identificadas na etapa de Diagnóstico deste PMSB e durante visitas técnicas realizadas no município de Presidente Juscelino.

Tabela 7.47 – Carências identificadas no sistema de esgotamento sanitário

Esgotamento Sanitário	Carências Identificadas
Sede Municipal	a. Inexistência de coleta de esgoto para atendimento de 100% da população
	b. Precariedade e falta de manutenção de redes coletoras
	c. Ausência de tratamento de esgotos na área urbana
	d. Paralisação das obras de implantação da ETE e de manutenção e ampliação do sistema de coleta
	e. Adoção de alternativas rudimentares de esgotamento sanitário em domicílios não atendidos pela rede coletora
	f. Lançamento de esgotos sem tratamento em corpos hídricos
	g. Presença de banhistas próximos ao lançamento de esgoto não tratado no rio Paraúna
Área Rural	a. Ausência de sistemas de tratamento de esgoto adequados para atendimento da população rural, residente em áreas dispersas
	b. Risco de contaminação de aquíferos subterrâneos
	c. Inexistência de projetos e outras propostas para o esgotamento sanitário
Esgotamento Sanitário no Município	a. Ausência de corpo técnico específico
	b. Impossibilidade de receber o benefício do ICMS ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto
	c. Não atendimento à DN Nº 128/2008
	d. Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)
	e. Falta de conscientização da população referente à adoção de alternativas rudimentares

Fonte: elaboração COBRAPE (2014)

7.7.3 Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral para este eixo do saneamento é alcançar a universalização dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal de Presidente Juscelino e garantir o acesso da população à coleta e ao tratamento de esgoto, prestado com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais situados na área urbana

do município. Ademais, objetiva-se promover a universalização de soluções individuais adequadas para toda a população rural dispersa.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Definir um corpo técnico específico para prestação dos serviços de esgotamento sanitário na área rural para que a população possa usufruir de serviços adequados em quantidade e qualidade.
- Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais.
- Implantar ou ampliar redes coletoras de esgoto onde a adoção de sistemas de tratamento coletivo seja viável.
- Realizar a implantação do sistema de tratamento de esgotos para atendimento da demanda atual e futura da população urbana, 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 à legislação ambiental vigente.
- Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas.

7.7.4 Proposições e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, a seguir são propostas diretrizes para cada uma das carências identificadas. Optou-se por apresentar, na Tabela 7.48, as proposições para cada carência. Já algumas das proposições e metas, em certos casos, podem ser adotadas para equacionar mais de uma carência identificada. Para cada proposição e meta adotada, foi definido o respectivo horizonte de planejamento para a sua implantação (prazo emergencial, curto, médio ou longo).

Tabela 7.48 – Proposições e metas relacionadas às carências identificadas no eixo de esgotamento sanitário

Objetivo Específico	Carências Relacionadas	Área de Intervenção	Proposições e Metas	Horizontes de Planejamento			
				Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Definir um corpo técnico específico para prestação dos serviços de esgotamento sanitário na área rural para que a população possa usufruir de serviços adequados em quantidade e qualidade	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de corpo técnico específico 	Área rural	<ul style="list-style-type: none"> (i) Nomeação e capacitação de corpo técnico específico para gestão, administração e manutenção dos serviços de esgotamento sanitário 				
Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais	<ul style="list-style-type: none"> Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) 	Município	<ul style="list-style-type: none"> (i) Instruir o prestador dos serviços sobre a importância, os prazos e a forma correta de preencher os dados no SNIS (ii) Implantação e manutenção de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais do sistema de esgotamento sanitário urbano e de alternativas de esgotamento em áreas rurais 				
Implantar e/ou ampliar redes coletoras de esgoto onde a adoção de sistemas de tratamento coletivo seja viável	<ul style="list-style-type: none"> Inexistência de coleta de esgoto para atendimento de 100% da população Precariedade e falta de manutenção de redes coletoras Adoção de alternativas rudimentares de esgotamento sanitário em domicílios não atendidos pela rede coletora 	Sede municipal	<ul style="list-style-type: none"> (i) Ampliação da rede coletora de esgotos em parte do bairro Bela Vista 				
			<ul style="list-style-type: none"> (ii) Retomar as obras de manutenção e ampliação da rede coletora de esgotos da sede municipal urbana 				
			<ul style="list-style-type: none"> (iii) Atender 100% da população urbana com coleta de esgotos 				
Realizar a implantação do sistema de tratamento de esgotos para atendimento da demanda atual e futura da população urbana com eficiência e qualidade	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de tratamento de esgotos na área urbana Paralisação das obras de implantação da ETE e de manutenção e ampliação do sistema de coleta Lançamento de esgotos sem tratamento em corpos hídricos 	Sede municipal	<ul style="list-style-type: none"> (i) Retomar as obras do projeto de implantação da ETE de Presidente Juscelino 				
			<ul style="list-style-type: none"> (ii) Atender 100% da população com tratamento de esgoto 				
			<ul style="list-style-type: none"> (iii) Identificar e eliminar alternativas rudimentares de esgotamento sanitário na área urbana 				
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	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de sistemas de tratamento de esgoto adequados para atendimento da população rural, residente em áreas dispersas Risco de contaminação de aquíferos subterrâneos Inexistência de projetos e outras propostas para o esgotamento sanitário 	Área rural	<ul style="list-style-type: none"> (i) Buscar novos convênios entre a Prefeitura Municipal e órgãos financiadores para instalação de fossas sépticas para famílias rurais carentes 				
			<ul style="list-style-type: none"> (ii) Substituir todas as alternativas rudimentares por soluções de esgotamento individuais ou coletivas, impedindo a percolação do efluente no solo e a consequente contaminação de mananciais subterrâneos 				
Adequar os serviços prestados à legislação ambiental vigente	<ul style="list-style-type: none"> Impossibilidade de receber o benefício do ICMS ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto Não atendimento à DN Nº 128/2008 	Município	<ul style="list-style-type: none"> (i) Retomar as obras do projeto de implantação da ETE de Presidente Juscelino 				

Objetivo Específico	Carências Relacionadas	Área de Intervenção	Proposições e Metas	Horizontes de Planejamento			
				Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas	<ul style="list-style-type: none"> Falta de conscientização da população referente à adoção de alternativas rudimentares 	Município	(i) 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				
	<ul style="list-style-type: none"> Presença de banhistas próximos ao lançamento de esgoto não tratado no rio Paraúna 	Sede municipal	(ii) Instalar placas e faixas próximas ao rio Paraúna, impedindo o acesso de banhistas				

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.7.5 Proposição de indicadores

Os indicadores propostos para os serviços de esgotamento sanitário visam avaliar o atendimento do sistema, as conformidades com padrões de qualidade estabelecidos em legislação, os índices de doenças de veiculação hídrica, a sustentabilidade financeira e os problemas ocorridos no sistema, dentre outros quesitos. Assim como os indicadores dos serviços de abastecimento de água, esses também foram divididos em 5 grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 7.49.

Tabela 7.49 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

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

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.7.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

A hierarquização proposta neste PMSB para o serviço de esgotamento sanitário tem por objetivo identificar as áreas de intervenção prioritária, onde se verificam os maiores déficits em relação à coleta e ao tratamento de esgoto. Para isso foram selecionados três indicadores: indicador de atendimento por coleta de esgotos (E); indicador de atendimento por tratamento de esgotos (T); e indicador de atendimento aos padrões de lançamento e do corpo receptor (Q), descritos a seguir:

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

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

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

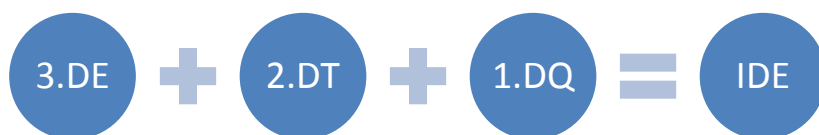
$T (\%) = \text{População total atendida por ETE ou fossa séptica} / \text{População total da área em análise}$

3. Indicador de atendimento aos padrões de lançamento e do corpo receptor (Q):

$Q (\%) = \text{N}^\circ \text{ de amostras de DBO em conformidade com as resoluções Conama 357/2005 e 430/2011} / \text{N}^\circ \text{ de amostras de DBO realizadas}$

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

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



Em que:

DE = déficit de atendimento por coleta de esgotos

DT = déficit de atendimento por tratamento de esgotos

DQ = déficit de atendimento aos padrões de lançamento e do corpo receptor

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.

Exemplo (Tabela 7.50):

Supondo as seguintes metas para o município no ano 2024:

- ✓ Coleta de esgotos: 99%
- ✓ Tratamento de esgotos: 80%
- ✓ Atendimento aos padrões de lançamento e do corpo receptor: 80%

Tabela 7.50 - Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em esgotamento sanitário

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	Déficit E (%)	Déficit T (%)	Déficit Q (%)	IDE (%)	Hierarquização
Área 1	85	0	0	-14	-80	-80	-282	Área 3
Área 2	85	0	0	-14	-80	-80	-282	Área 1
Área 3	82	0	0	-17	-80	-80	-291	Área 2
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

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

No ano de 2014, para a aplicação do IDE em Presidente Juscelino, foi considerada a área urbana (sede municipal) e a área rural (localidades rurais e comunidades isoladas) para avaliação das demandas por serviços de esgotamento sanitário.

Para o indicador de atendimento por coleta de esgotos (E), os valores obtidos para a área urbana e rural são apresentados na Tabela 7.51. Dada à ausência de soluções coletivas de esgotamento na área rural do município, considerou-se 0%, o índice de atendimento nesta área.

Tabela 7.51 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos

Área	População total estimada ¹	População total atendida por coleta	Indicador de atendimento por coleta (E)
Sede municipal	1.990	1.632	82%
Área rural	1.928	0	0%

¹Estimativa para o ano de 2015 com base no cenário alternativo de crescimento populacional

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Para avaliação do atendimento por tratamento de esgotos, sabe-se que o município de Presidente Juscelino não realiza o tratamento dos efluentes domésticos gerados, tanto na área rural quanto na área urbana. A sede municipal possui um projeto de implantação de ETE, porém, este sistema de tratamento ainda não foi implantado. Dessa forma, ambas as áreas receberam nota zero no indicador T e, conseqüentemente, também no indicador Q.

A definição das metas para o ano de 2015 foi balizada pela situação mais favorável em relação à coleta, sendo considerado o melhor valor calculado para esse indicador. Para o tratamento de esgoto e atendimento aos padrões de lançamento e do corpo receptor, as metas estabelecidas são apresentadas adiante:

- ✓ Coleta de esgotos: 82%
- ✓ Tratamento de esgotos: 80%
- ✓ Atendimento aos padrões de lançamento e do corpo receptor: 80%

Com relação ao esgotamento sanitário, os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Presidente Juscelino são apresentados na Tabela 7.52.

Tabela 7.52 - Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	Déficit E	Déficit T	Déficit Q	IDE	Hierarquização
Sede municipal	82	0	0	-0	-80	-80	-240	1)Área rural
Área rural	0	0	0	-82	-80	-80	-486	2)Sede Municipal

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Devido à ausência de tratamento de esgotos em todo o município, as áreas de intervenção prioritária foram definidas com base nos índices de coleta (redes coletoras ou fossas sépticas). Conforme esperado, a área rural mostrou-se mais deficitária devido à ausência de coleta de efluentes, sendo o esgoto lançado predominantemente em fossas negras ou a céu aberto. Tais alternativas rudimentares são responsáveis pela contaminação do solo e, em alguns casos, do lençol freático, além de potencializarem a transmissão de doenças feco-orais. É importante ressaltar que a área rural é caracterizada por baixas densidades populacionais e existência de domicílios muito dispersos, o que dificulta e, na maioria dos casos, inviabiliza a implantação de sistemas de esgotamento coletivos. Neste caso, pode ser que a implantação de fossas sépticas individuais seja mais adequada, contemplando coleta e tratamento simultaneamente. Já a sede municipal, que já possui rede coletora implantada em grande parte de seu território urbano, ocupa a segunda e última posição na sequência de hierarquização.

Assim como comentado para o eixo do abastecimento de água, também é fundamental criar um sistema para cadastro dos dados operacionais do serviço de esgotamento sanitário, e que nesse sistema, os dados sejam armazenados por localidade/área de análise, a fim de possibilitar a avaliação das áreas mais deficitárias dentro do município. Além disso, o referido cadastro também será fundamental para a adequada operação e manutenção de estações de tratamento de esgoto.

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

No Item 7.8.1 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 Presidente Juscelino.

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

No Diagnóstico desse PMSB foi feito um retrato da situação atual do município de Presidente Juscelino 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

a) Equipamento de Coleta de RSD

Neste item são apresentadas as análises referentes à capacidade do atual sistema de coleta domiciliar do município frente à demanda de resíduos domésticos.

O peso específico dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), sem qualquer tipo de compactação, é de aproximadamente 273 kg/m³. Já quando coletado e compactado por um caminhão modelo compactador hidráulico, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m³.

Em Presidente Juscelino utiliza-se, na coleta domiciliar, um caminhão basculante, isto é, sem compactação, com volume de 6,00m³. Porém, o município possui também um caminhão compactador de 12,00m³, que atualmente não está em atividade.

Dessa forma, considerando o peso específico do resíduo sem compactação, o caminhão basculante tem capacidade para coletar e transportar 1,64 toneladas por viagem e, considerando o peso específico do resíduo compactado, o caminhão compactador tem capacidade para coletar e transportar 7,20 toneladas. Logo, os dois caminhões juntos têm capacidade de coletar e transportar, aproximadamente, 8,84 toneladas por viagem.

Além disso, existem outros fatores externos que podem influenciar na produtividade da equipe de coleta, tais como:

- a. Infraestrutura da rede viária da região;
- b. Densidade demográfica;
- c. Distância da garagem de onde o caminhão sai até o setor de coleta²;
- d. Distância entre o setor de coleta e a sua destinação final.

Assim, é necessário que as vias do setor de coleta, bem como do trajeto realizado entre garagem, setor e destinação final, estejam minimamente pavimentadas para que o caminhão circule em boa velocidade. Também é essencial que exista uma densidade populacional mediana para que o equipamento não tenha que percorrer longas distâncias sem realizar a coleta de resíduos (a exemplo das áreas rurais do município de Presidente Juscelino, onde é necessário percorrer grandes distâncias para poder acessar determinadas áreas).

² O setor de coleta é a divisão técnico-administrativa de uma área, composta por um itinerário que deve ser executado pela equipe de coleta.

b) Frequência de coleta de RSD

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

- **Diária:** Coleta realizada diariamente, ou seis vezes por semana, de segunda-feira a sábado;
- **Alternada:** Coleta realizada em dias alternados, 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, ou seja, às segundas e quintas-feiras, às terças e sextas-feiras e às quartas-feiras e sábados;
- **Semanal:** Coleta realizada uma vez por semana, ou seja, é definido um dia entre segunda-feira e sábado para que toda semana seja realizada a coleta;
- **Quinzenal:** O setor é coletado uma vez a cada 15 dias.

Salienta-se que a frequência de coleta inferior à bissemanal, ou seja, menor que duas vezes por semana, não pode ser considerada adequada.

Além da frequência, a coleta pode ser realizada no período diurno ou noturno, de forma a otimizar os equipamentos de coleta e transporte utilizando-os no período diurno e noturno.

Atualmente, no município de Presidente Juscelino, o caminhão basculante realiza a coleta apenas no período diurno. De acordo com o levantamento realizado no Diagnóstico deste PMSB, a coleta no município é alternada, sendo realizada às segundas, quartas e sextas-feiras.

Salienta-se que nas terças, quintas e sábados, o caminhão basculante não é utilizado no serviço de coleta. Quanto ao caminhão compactador, este não é utilizado em nenhum dia da semana.

Sendo assim, o município conta com apenas um setor de coleta, com frequência alternada. A Tabela 7.53 apresenta a distribuição deste setor nos dias da semana.

Tabela 7.53 – Frequência atual de coleta

Setor de Coleta	Frequência					
	2° feira	3° feira	4° feira	5° feira	6° feira	Sábado
A	Alternado1	-	Alternado1	-	Alternado1	-

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Observando-se a capacidade dos equipamentos utilizados na coleta, a geração *per capita* de RSD de 0,777 kg/hab./dia e a quantidade de dias acumulados, é possível estimar a capacidade de atendimento do serviço de coleta domiciliar.

A quantidade de dias acumulados representa o período médio em que os resíduos são acumulados entre as coletas. Assim, no setor diário a coleta é realizada 6 vezes por semana, ou seja, de 7 dias da semana realiza-se a coleta em 6 deles; portanto, o acúmulo médio de resíduos é de 1,2 dias. Já no setor bissemanal a coleta é realizada em 2 dias da semana, ou seja, o acúmulo médio de resíduos é de 3,5 dias.

No setor alternado, caso de Presidente Juscelino, de 7 dias da semana realiza-se a coleta em 3. Portanto, o acúmulo médio de resíduos é de 2,33 dias.

Dessa forma, foi determinado o número de pessoas que o sistema atual é capaz de atender, de acordo com os equipamentos existentes e a frequência de coleta, conforme a Tabela 7.54.

Tabela 7.54 – Capacidade estimada da coleta domiciliar atual

Setor	Capacidade do Caminhão (kg)	Geração per capita (kg/hab./dia)	Dias de coleta acumulados	População Atendida
Alternado	1.640,00	0,777	2,33	906
População total atendida				906

Fonte: COBRAPE (2014)

Desta forma, considera-se que o caminhão que a prefeitura disponibiliza tem capacidade de coletar e transportar os resíduos gerados de, aproximadamente, 906 habitantes por viagem.

Considerando-se que atualmente a equipe faz, em média, 2 viagens por dia ao local de disposição dos resíduos, supõe-se que, diariamente, a equipe atenda aproximadamente 1.812 habitantes, ou seja, atende-se 46% da população estimada em 3.916 habitantes para o ano de 2014.

Observa-se que a quantidade de pessoas atendidas pode ser facilmente dobrada utilizando-se o mesmo equipamento em um novo setor alternado, ou seja, implantando-se a coleta nas terças, quintas e sábados em uma nova área.

d) Reaproveitamento de materiais recicláveis

Apesar de apresentar grande potencial de reciclagem, dificilmente recicla-se toda a fração de materiais secos. Em bons sistemas de coleta seletiva, o percentual de recuperação dos RSD não ultrapassa os 10%.

Em Presidente Juscelino não existe um serviço específico de coleta seletiva, porém, durante a coleta domiciliar é realizada a separação dos materiais recicláveis e seu encaminhamento à associação de recicláveis, onde é feita a segregação de acordo com a sua tipologia. Posteriormente, os mesmos são prensados, enfardados e comercializados.

Mesmo com essa iniciativa, não existem dados históricos quantitativos e qualitativos da produtividade da associação, uma vez que o único controle feito é a mérito de pagamento pelos resíduos.

Sendo assim, para atingir bons resultados, é necessário que seja implantada a coleta seletiva, diferenciada da coleta domiciliar, e que se realize um forte trabalho de conscientização e educação ambiental, de forma que a população faça a segregação dos resíduos no momento da geração e os disponibilizem para a coleta seletiva. A mistura dos resíduos secos com os resíduos úmidos causa a contaminação entre ambos pelo líquido dos resíduos úmidos, acarretando, assim, a perda do potencial de reciclagem dos secos.

De acordo com inciso V, Artº 17 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), devem estar inclusas nos Planos de Resíduos Sólidos as metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

e) Capacidade de atendimento dos Serviços de Limpeza Pública

Os serviços de limpeza pública são todas aquelas atividades de varrição, poda, capina, limpeza de lotes vagos, entre outros serviços complementares à limpeza urbana. A Prefeitura de Presidente Juscelino realiza atividades voltadas à varrição, poda e capina, porém, com efetivo pequeno referente à demanda do município.

f) Área de Disposição Final

O município de Presidente Juscelino encontra-se em situação irregular em relação à disposição final dos resíduos sólidos. O local de disposição dos resíduos não se enquadra na classificação de aterro sanitário, nem segue os procedimentos operacionais estabelecidos pela Deliberação Normativa nº 118 de 2008, que estabelece diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais.

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.

Segundo o Artº 3 da Lei nº 12.305 de 2010, compreende-se que disposição final ambientalmente adequada é a distribuição de rejeitos em aterros,

observando normas operacionais, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Sendo assim, conclui-se que em Presidente Juscelino não há capacidade instalada para disposição de resíduos de acordo com as normas e exigências legais.

Além disso, a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) determina que cabe ao poder público a recuperação e a remediação de vazadouros, lixões, e áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos.

7.8.1.2 Coleta e transporte de inertes e Resíduos de Construção Civil (RCC)

Como apresentado no Diagnóstico deste PMSB, o município de Presidente Juscelino não tem diretrizes específicas para a coleta de Inertes e Resíduos da Construção Civil (RCC) e, não existe no município instalações para o recebimento desse tipo de material.

Assim, o recolhimento dos materiais que se enquadram nesse contexto é realizado pela Prefeitura Municipal dependendo da ociosidade dos equipamentos que, geralmente, ficam concentrados na recomposição de estradas rurais. Dessa maneira, considera-se pouco significativa a capacidade de coleta de RCC do município.

7.8.1.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Para a realização da adequada gestão dos RSS, os resíduos devem ser segregados, acondicionados, armazenados, coletados, transportados, tratados e dispostos de maneira ambientalmente adequada. Porém, em Presidente Juscelino a frequência da coleta desses resíduos, não é realizada conforme previsto no contrato firmado entre a Prefeitura Municipal e a empresa COLEFAR Ltda. não atendendo assim, a demanda das unidades de saúde.

7.8.1.4 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Em relação aos resíduos de logística reversa obrigatória, o município de Presidente Juscelino não dispõe de sistemas implantados para coleta e destinação final de baterias, pilhas, lâmpadas, óleos lubrificantes e

embalagens, pneus e equipamentos eletroeletrônicos, sendo estes acondicionados pela população junto aos RSD e destinados à coleta convencional de RSD. Sendo assim, considera-se que não há capacidade instalada no município para o gerenciamento desses resíduos.

7.8.2 Identificação das carências

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

7.8.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

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 nas localidades rurais: Conforme apresentado no Diagnóstico, em relação ao número de habitantes do município, o serviço de coleta deixa de atender a 50% da população. Dessa forma, essa população não atendida pela coleta, busca outras formas de destinação para seus resíduos, como a queima ou o lançamento em pontos irregulares.

- (ii)* Inexistência de mapeamento dos Serviços de Coleta de RSD: A inexistência de 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 sejam realizadas de forma ineficiente. Esse mapeamento é indicado para que a rota seja maximizada e para que localidades que hoje não possuem atendimento possam ser atendidas, dada à proximidade com alguma área que já possua atendimento pelos serviços.

- (iii)** Acondicionamento inadequado dos RSD: foram encontrados vários pontos em que o acondicionamento dos resíduos destinados à coleta domiciliar é realizado em recipientes que dificultam a coleta (como tambores metálicos). Essa ação pode prejudicar a saúde dos funcionários da coleta, bem como o andamento da coleta, que pode ser atrasada pela dificuldade em lançar os resíduos no caminhão.
- (iv)** Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD: Como informado pela equipe de coleta, a população acondiciona alguns tipos de resíduos para destiná-los à coleta convencional, resíduos esses não classificados como comuns, como os entulhos, que podem trazer prejuízos à coleta.
- (v)** Inexistência de procedimentos para coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos: A equipe que faz a coleta de RSD também realiza a coleta dos resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos, que podem acabar destinando resíduos de outros tipos à coleta convencional ou em quantidades muito altas, que podem prejudicar a coleta dos domicílios.
- (vi)** Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta: Os funcionários que compõem a única equipe de coleta domiciliar do município não receberam nenhum tipo de treinamento. Assim, podem desconhecer os riscos físicos e biológicos do desempenho de suas funções, bem como da forma como essa deve ser efetuada e os tipos de resíduos que devem ser recolhidos.
- (vii)** Não disponibilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários: Os funcionários do serviço de coleta de RSD possuem luvas e botas como EPI, não sendo disponibilizados os uniformes, ficando os funcionários predispostos a um risco maior de acidentes durante o trabalho.

b) Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis

- (i) Inexistência de coleta seletiva implantada no município: Presidente Juscelino ainda não possui coleta seletiva implantada, nem mesmo projeto para implantação da mesma, contudo, durante a coleta domiciliar um dos coletores fica dentro da caçamba do caminhão realizando a segregação dos materiais recicláveis. Posteriormente, os resíduos separados são entregues à associação de catadores que realizam a segregação e a compactação dos resíduos para posterior venda.
- (ii) Inexistência de análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos: Nunca foi realizada no município uma análise da composição gravimétrica dos resíduos gerados pela população. Essa análise é fundamental para se obter melhorias na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que, conhecendo a quantidade e o tipo de material descartado é possível definir ações mais condizentes com o tipo de resíduo gerado.

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

- (i) Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda: Não existe um planejamento e mapeamento dessas atividades no município, sendo algumas realizadas de acordo com a demanda (poda e capina). Dessa forma, algumas áreas podem ficar prejudicadas, sem o atendimento pelos serviços.
- (ii) Frequência insuficiente dos serviços de varrição: por possuir uma equipe pequena, apenas o Centro possui uma frequência adequada, os demais bairros que possuem varrição a frequência é insuficiente.
- (iii) Equipe insuficiente para capina e serviços complementares: o município conta com funcionários da Secretaria de Obras e com os funcionários da coleta domiciliar para a realização desses serviços..

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

(v) Não disponibilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários: Os funcionários possuem luvas e botas como EPI, não sendo disponibilizados os uniformes, ficando os funcionários predispostos a um risco maior de acidentes durante o trabalho.

d) Área para destinação final de resíduos

(i) Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD: os resíduos coletados no município de Presidente Juscelino são todos encaminhados para o aterro controlado 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.

(ii) Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do aterro controlado: considerando que a área foi utilizada por um longo período para a disposição de resíduos diretamente no solo (sem impermeabilização do terreno) é necessário um estudo para avaliar a magnitude do impacto ambiental e, após o encerramento da área, será necessário realizar sua recuperação, bem como monitoramento do local. Para isso é necessário um plano de encerramento e o plano de controle ambiental da área, que ainda não foi elaborado.

(iii) Inexistência de local adequado para a disposição final dos resíduos da limpeza pública: atualmente os resíduos da limpeza pública são encaminhados ao aterro controlado. Após o encerramento da área será necessário uma alternativa regular no município para a disposição dos resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública (serviços de poda, capina, limpeza de terrenos e outros).

e) Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos

- (i)** Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV: no município de Presidente Juscelino é realizado o recolhimento de RCC e RV, no entanto a frequência de recolhimento desses resíduos é insuficiente, pois não há equipe nem equipamento exclusivo para a coleta.
- (ii)** Inexistência de área para destinação de RCC: os resíduos recolhidos pela Prefeitura atualmente são encaminhados ao aterro controlado do Município. Portanto, após o encerramento da área será necessário uma alternativa regular para a destinação desses resíduos até que os mesmos tenham um destino final, que pode ser a reciclagem ou o encaminhamento do mesmo para nivelamento de terrenos e/ou recuperação de estradas vicinais.
- (iii)** Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC: Atualmente é possível reciclar os RCC em pouca quantidade, que além de servirem para obras de pavimentação primária, podem ser utilizados em outras atividades da construção civil. No município de Presidente Juscelino não existe uma iniciativa direcionada para a reciclagem desses materiais, bem como incentivo da prefeitura voltado para o consumo de materiais recicláveis em obras públicas.
- (iv)** Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto: Em Presidente Juscelino não existem PEV's ou Ecopontos, locais utilizados pela população e gerenciados pela prefeitura para a destinação de pequenos volumes de resíduos, como móveis velhos, entulho, restos de limpeza de terrenos, resíduos com logística reversa obrigatória e outros.

f) Resíduos de Serviços de Saúde

- (i)** Frequência insuficiente da coleta de RSS: De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde, foi definido que a empresa contratada realizaria uma coleta por mês; porém, constatou-se que a

mesma não ocorre de acordo com o determinado, chegando a passar até três meses sem coleta na unidade de saúde do Capão.

(ii) Inexistência de capacitações para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde: Percebeu-se em algumas unidades de saúde que a segregação dos resíduos ainda não é suficiente, pois uma quantidade de resíduos comuns (ainda que pequena) é segregada em recipientes para resíduos contaminantes. É necessário que seja realizada a capacitação dos funcionários, de modo que os resíduos sejam manuseados corretamente dentro das unidades (segregação, acondicionamento, armazenamento e transporte).

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

g) Resíduos com Logística Reversa

(i) Inexistência de controle do gerenciamento dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória: não há nenhum tipo de controle do manejo dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória (pneus, 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.

h) Institucionais

(i) Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos: o município não dispõe de regulamentações acerca do manejo dos diversos tipos de resíduos, sendo necessário

estabelecer procedimentos que impliquem em deveres de todos os envolvidos no manejo dos resíduos, principalmente em relação aos RCC, resíduos volumosos, RSS e resíduos de limpeza de quintais.

(ii) Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental: a Prefeitura Municipal não realiza nenhum tipo de campanha com a população relacionada ao manejo dos seus resíduos, como necessidades de redução da geração de resíduo, dias e frequências de coletas, importância da reciclagem e reaproveitamento de resíduos, entre outros.

i) Sustentabilidade Econômica do Sistema

(i) Inexistência de cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos: o município tem uma despesa mensal com o manejo dos resíduos e atualmente, não realiza cobrança sobre esses serviços, o que acaba onerando os cofres públicos.

Na Tabela 7.55 são apresentadas as principais carências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 7.55 – Carências identificadas no município de Presidente Juscelino em relação aos resíduos sólidos

Item	Carência
I. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	a. Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta nas localidades rurais
	b. Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD
	c. Acondicionamento inadequado dos RSD
	d. Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD
	e. Inexistência de procedimentos para a coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos
	f. Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta
	g. Não disponibilização de EPIs
II. Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis	a. Inexistência de coleta seletiva implantada no município
	b. Inexistência de análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos
III. Capina, Varrição de Vias e Logradouros públicos, Poda e Serviços complementares à limpeza urbana	a. Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda
	b. Frequência insuficiente dos serviços de varrição
	c. Equipe insuficiente para capina e serviços complementares
	d. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda
	e. Não disponibilização de EPIs
IV. Área para destinação	a. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD

Item	Carência
final de resíduos	b. Inexistência de plano de controle ambiental e de plano de encerramento da área do aterro controlado
	c. Inexistência de local adequado para a disposição final dos resíduos da limpeza pública
V. Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos	a. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RVV
	b. Inexistência de área para destinação de RCC
	c. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC
	d. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto
VI. Resíduos de Serviços de Saúde	a. Frequência insuficiente da coleta de RSS
	b. Inexistência de capacitações para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde
	c. Inexistência de controle dos empreendimentos particulares
VII. Resíduos com Logística Reversa	a. Inexistência de controle dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória
VI. Institucionais	a. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos
	b. Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental
VII. Sustentabilidade Econômica do Sistema	a. Inexistência de cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos

Fonte: elaborado por 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 à toda população, abrangendo as áreas urbanas e rurais.

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

Sendo assim, como objetivos específicos, preconiza-se:

- Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos;
- 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;
- Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida;
- Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC;
- Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária;
- Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde;
- Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória;

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

7.8.4 Proposições e metas

Conforme apresentado anteriormente com base nas demandas apresentadas e nas carências identificadas, são propostas na Tabela 7.56, as alternativas para melhorias nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Presidente Juscelino. 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 7.56 – Definição das metas para as proposições relativas ao serviço 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	<p>a. Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta nas localidades rurais</p> <p>b. Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD</p>	Implantar a coleta de RSD nas áreas não atendidas: (a) Mapear a rota de coleta e elaborar o planejamento da mesma com a definição de setores e frequências.				
Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares)	<p>a. Inexistência de planejamento e mapeamento das atividades de capina, varrição e poda</p> <p>b. Frequência insuficiente dos serviços de varrição</p> <p>c. Equipe insuficiente para capina e serviços complementares</p>	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, sendo a equipe destinada exclusivamente ao trabalho de varrição.				
		Aumentar o efetivo que realiza os serviços de capina e serviços complementares ou aumentar a frequência de realização de serviços eventuais (mínimo três vezes ao ano).				
Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida	<p>a. Inexistência de coleta seletiva implantada no município</p> <p>b. Inexistência de análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos</p>	Criar uma associação/cooperativa de catadores de materiais recicláveis no município: (a) Realização de cadastro dos catadores; (b) formalização da associação; (c) capacitação dos catadores da associação.				
		Implantar a coleta seletiva no município como um todo: (a) Realizar a análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos (b) elaboração de planejamento para início da coleta; (c) contratação de funcionários para coleta; (d) implantar a coleta seletiva.				
		Implantar unidade de triagem e compostagem de resíduos: (a) definir local para implantação; (c) solicitação de autorização ambiental de funcionamento; (d) construir a unidade.				
Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC	<p>a. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RVV</p> <p>b. Inexistência de área para destinação de RCC</p> <p>c. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC</p> <p>d. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto</p>	Implantar coleta de RCC: (a) Disponibilização de área para armazenamento dos RCC coletados; (b) solicitar autorização ambiental de funcionamento; (c) elaborar planejamento de coleta de RCC.				
		Implantação de Unidade de reciclagem de RCC por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária	d. 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	<p>a. Frequência insuficiente de coleta de RSS</p> <p>c. Inexistência de controle dos empreendimentos particulares</p>	<p>Exigir que a empresa contratada realize as coletas conforme estabelecido no contrato junto com a Prefeitura Municipal</p> <p>Cadastrar e fiscalizar os empreendimentos particulares geradores de RSS</p>				
Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória	a. Inexistência de controle dos resíduos que possuem logística reversa obrigatória	Cadastrar estabelecimentos/empreendimentos que geram resíduos com sistema de logística reversa obrigatória (oficinas mecânicas, produtores rurais e indústrias) e acompanhar o cumprimento, por parte desses, dos acordos setoriais estabelecidos.				
Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos	g. Não disponibilização de 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	d. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda	Integração à Consórcios intermunicipais para transbordo, coleta, transporte e destinação final de RSD				
	a. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD	Implantação de Unidade para reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina, poda e de RCC, por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
	b. Inexistência de área para destinação de RCC					
	d. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto					
	b. Inexistência de plano de controle ambiental e de plano de encerramento da área do aterro controlado	Elaborar o plano de encerramento do aterro controlado do município: (a) executar estudos para qualificar o impacto ambiental na área; (b) elaborar o projeto de monitoramento e recuperação da área.				
	c. inexistência de local adequado para a disposição final do resíduos da limpeza urbana					
Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória)	f. Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta	Realizar treinamentos temáticos contínuos com os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados				
	b. Inexistência de capacitações para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde					
Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município	c. Acondicionamento inadequado dos RSD	Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município, buscando informar sobre o gerenciamento de resíduos no município e incentivar a não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.				
	d. Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD					
Criar instrumentos normativos voltados a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	b. Inexistência de campanhas e programas de educação ambiental					
	e. Inexistência de procedimentos para a coleta de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos	Criar normas com os procedimentos a serem tomados pela população e empreendedores, relacionadas à limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, como definição de grandes geradores, formas de gerenciamento dos resíduos, deveres dos munícipes, condutas a serem adotadas, entre outros.				
	a. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos	Ampliar a fiscalização e cumprimento das normas estabelecidas: (a) estabelecimento de procedimentos para fiscalização; (b) contratação de fiscal.				
Implantar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	a. Inexistência de cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Implantar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, de forma a arrecadar recursos para pagamento das despesas relacionadas à esses serviços.				

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.8.5 Proposição de indicadores

Para avaliar e monitorar o desempenho do município quanto ao manejo de resíduos sólidos e à limpeza urbana, foram estabelecidos indicadores que visam traduzir o índice de atendimento desses serviços e quantificar a geração de resíduos, sejam eles domésticos, públicos, de construção civil ou de saúde. Foram também selecionados indicadores que demonstram a adequação do município à PNRS, como o índice de reaproveitamento dos resíduos e a inclusão 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 7.57.

Tabela 7.57 - Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

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

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

Fonte: elaborado por COBRAPE (2013)

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 pré-disposição 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 através de soluções ambientalmente inadequadas.

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

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

PESO 0 – Sem acesso aos serviços de coleta domiciliar;

PESO 0,33 – Com frequência igual a uma vez por semana;

PESO 0,66 – Com frequência de coleta bissemanal;

PESO 1 – Com frequência de 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 Presidente Juscelino não tenha iniciativa voltada para a coleta seletiva, este indicador será considerado na composição do índice para hierarquização das áreas de intervenção prioritária, haja vista que o PMSB contempla um horizonte de 20 anos e a implantação desta coleta será prevista como uma das ações do Plano.

Portanto, para o cálculo do IASLU, será considerado se a região tem ou não acesso ao 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

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

A varrição de vias e logradouros públicos, igualmente aos demais serviços, deve atender ao município de forma universalizada. Assim, como identificado no Diagnóstico deste PMSB, tais serviços são hoje limitados e atendem o município parcialmente.

Portanto, para cálculo do IASLU será considerado apenas se a região tem ou não acesso ao serviço, independente da frequência semanal, adotando-se os seguintes pesos:

Peso 0 – Área carente de atendimento

Peso 0,5 – Área parcialmente carente de atendimento

Peso 1 – Área não carente de atendimento*

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

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

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

Para cálculo do IASLU proposto, será considerado se a região tem ou não acesso a esse 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, evitando assim o seu descarte em logradouros e vias públicas.

Ainda que atualmente o município de Presidente Juscelino não tenha ecopontos, tal indicador será considerado na composição do índice, haja vista o horizonte de 20 anos deste PMSB e que a implantação dos mesmos será uma das ações do Plano.

Para cálculo do IASLU proposto, será considerado se a região tem ou não acesso a esse equipamento público, adotando-se os seguintes pesos:

Peso 0 – Área carente de ecoponto(s)

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

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

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

IASLU – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana

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

Dessa forma, tem-se a seguinte equação:

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

Na Tabela 7.58 são apresentados os índices de acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos bairros/localidades do município de Presidente Juscelino.

Tabela 7.58 – Índice de acesso aos serviços de limpeza urbana por localidade de Presidente Juscelino

Bairro	Acesso					IASLU
	Coleta domiciliar	Coleta seletiva	Varrição de vias	Serv. compl.	Ecopontos	
Área Urbana						
Centro	1	0	1	0,5	0	0,6
Bela Vista	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Cerrado Salobro	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Boa Esperança	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Tauá	1	0	0,5	0,5	0	0,525
Área Rural						
Barreiros	0	0	1	1	0	0,25
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0	0	1	1	0	0,25
Brejo	0	0	1	1	0	0,25
Brejo Tapuio	0	0	1	1	0	0,25
Capão	0	0	1	1	0	0,25
Fazenda do Sobrado	0	0	1	1	0	0,25
Lajeado	0	0	1	1	0	0,25
Lapinha	0	0	1	1	0	0,25
Muquém	0	0	1	1	0	0,25
Peri Peri	0	0	1	1	0	0,25
Raíz	0	0	1	1	0	0,25
Serra do Gonçalo	0	0	1	1	0	0,25
Torda	0	0	1	1	0	0,25
Varginha	0	0	1	1	0	0,25
Vila São Joaquim	0	0	1	1	0	0,25
Quati	0	0	1	1	0	0,25
Demais áreas rurais	0	0	1	1	0	0,25

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



Como critério de desempate entre as áreas que apresentam mesmo índice, será 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 7.59 apresenta o resultado final da hierarquização das áreas de intervenção prioritária considerando o critério de desempate ora mencionado.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.59 - Hierarquização das áreas de intervenção em Presidente Juscelino

Bairro	IASLU	População	Hierarquização
Vila São Joaquim	0,25	332	1º
Demais áreas rurais	0,25	259	2º
Barreiros	0,25	195	3º
Capão	0,25	167	4º
Varginha	0,25	159	5º
Peri Peri	0,25	112	6º
Brejo	0,25	108	7º
Lapinha	0,25	108	8º
Serra do Gonçalves	0,25	98	9º
Brejinho/Fazenda do Jatobá	0,25	90	10º
Brejo Tapuio	0,25	62	11º
Fazenda do Sobrado	0,25	60	12º
Lajeado	0,25	58	13º
Torda	0,25	51	14º
Muquém	0,25	43	15º
Raíz	0,25	40	16º
Quati	0,25	7	17º
Boa Esperança	0,525	497	18º
Bela Vista	0,525	434	19º
Tauá	0,525	377	20º
Cerrado Salobro	0,525	195	21º
Centro	0,6	486	22º

Fonte: elaborado por 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 ALTERNATIVAS PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DE 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 que altere a condição natural existente e promova o aumento de superfície impermeabilizada, cria condições favoráveis à ampliação das áreas críticas.

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

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

7.9.2 Identificações das Carências

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

7.9.2.1 Gestão das bacias de forma desintegrada

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

7.9.2.2 Plano Diretor e Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo

O Município de Presidente Juscelino não dispõe de um Plano Diretor nem de Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo.

Tanto o Plano Diretor como a lei de parcelamento, ocupação e uso do solo são documentos de fundamental importância, pois o primeiro orienta a política de desenvolvimento e ordenamento da expansão urbana do município. Já o segundo, 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 Plano Diretor de Drenagem.

7.9.2.3 Plano Diretor de Drenagem

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

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

7.9.2.4 Cadastro técnico

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

sistema de drenagem e, conseqüentemente, as indicações das possíveis insuficiências.

7.9.2.5 Orçamento para obras no setor de drenagem urbana

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

7.9.2.6 Plano de manutenção

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

7.9.2.7 Pontos Críticos de Inundação

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

Para o município de Presidente Juscelino foram identificados os seguintes pontos³:

- **Sede:**
 - Planície do Rio Paraúna
- **Capão:**
 - Córrego Riacho Fundo;
- **São Joaquim:**
 - Rio das Velhas
- **Varginha:**

³ O detalhamento desse ponto está apresentado no Diagnóstico desse PMSB

- Rio das Velhas

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, assim como evitar o aparecimento de novas áreas;
- Estabelecer medidas de controle dos principais pontos críticos (inundações e/ou alagamentos) localizados no município.

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

7.9.4 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 7.59.

7.9.4.1 Medidas estruturais

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

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

7.9.4.2 Medidas não estruturais

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

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

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

A Tabela 7.60 apresenta, para cada uma das carências relatadas anteriormente, as respectivas proposições e os horizontes de planejamento correspondentes.

Tabela 7.60 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana

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

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.9.5 Proposição de indicadores

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

7.9.5.1 Microdrenagem

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

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

7.9.5.3 Cálculo do Indicador

Na Tabela 7.61 são apresentados os indicadores de microdrenagem e, na Tabela 7.62, de macrodrenagem, respectivamente. Para obtenção das notas, cada indicador deverá ser avaliado conforme descrição constante nas referidas tabelas.

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

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

Já as notas dos indicadores referentes aos índices de cobertura, eficiência e gestão serão obtidas de acordo com os cálculos apresentados nas tabelas.

A soma dos quatro índices totaliza a nota final para a microdrenagem e para a macrodrenagem do município. A média das duas notas – $(\text{nota micro} + \text{nota macro})/2$ –, 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 7.61 – Indicadores dos serviços de microdrenagem

INDICADORES	MICRODRENAGEM	VALOR		
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;	0.5	0.5
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;	0.5	0.5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;	0.5	0.5
	I4	Existência de monitoramento de chuva;	0.5	0.5
	I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem;	0.5	0.5
COBERTURA	C1	Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em Km (guias, sarjetas e bocas – de –lobo)		$2,5 \frac{C_1}{C_2}$
	C2	Extensão total de ruas do Município (Km);		
EFICIÊNCIA	S1	Número de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de vias, refluxo pelos PVs e BIs);		$2,5 \left(1 - \frac{S_1}{S_2} \right)$
	S2	Número de dias com chuva no ano;		
GESTÃO	G1	Número de bocas- de – lobo limpas		$2,5 \left(1 - \frac{G_1}{G_2} \right)$
	G2	Total de bocas- de –lobo;		
	G3	Total de recursos gastos com microdrenagem;		$1 - \frac{G_3}{G_4}$
	G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem;		

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

Tabela 7.62 – Indicadores dos serviços de macrodrenagem

INDICADORES	MACRODRENAGEM	VALOR		
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;	0.5	0.5
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana;	0.5	0.5
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;	0.5	0.5
	I4	Monitoramento de cursos d' água (nível e vazão)	0.5	0.5
	I5	Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem;	0.5	0.5
COBERTURA	C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município;	$2,5 \frac{C_1}{C_2}$	
	C2	Extensão da rede hídrica do município;		
EFICIÊNCIA	S1	Número de dias com incidentes na rede de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solopamento de margem etc)	$2,5 \left(1 - \frac{S_1}{S_2} \right)$	
	S2	Número de dias com chuva no ano;		
GESTÃO	G1	Total aplicado na limpeza de córregos/estruturas de macrodrenagem em geral;	$2,5 \left(1 - \frac{G_1}{G_2} \right)$	
	G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem;		

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

7.9.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a apresentação da hierarquização das áreas de intervenção prioritária foram considerados os pontos críticos que apresentam residências e/ou vias afetadas por inundação e/ou alagamento.

Para o município de Presidente Juscelino, as áreas prioritárias para intervenção no sistema de drenagem se definiram conforme apresentado na Tabela 7.63 a Tabela 7.66.

Tabela 7.63 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – Sede

Ponto crítico	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
---------------	-------------------------

1 Planície do Rio Paraúna *

*As ações estruturais para a solução dos pontos críticos, originados pela cheias do Rio Paraúna, dependem de um estudo específico para as cheias desse Rio.

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.64 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – São Joaquim

Ponto crítico	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
---------------	-------------------------

1 Inundação do Rio das Velhas *

*As ações estruturais para a solução dos pontos críticos, originados pela cheias do Rio das velhas, dependem de um estudo específico para as cheias desse Rio.

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.65 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – Capão

Ponto crítico	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
---------------	-------------------------

1 Inundação do Córrego Riacho Fundo 1º

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

Tabela 7.66 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária – Varginha

Ponto crítico	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
---------------	-------------------------

1 Inundação do Rio Velhas *

*As ações estruturais para a solução dos pontos críticos, originados pela cheias do Rio das velhas, dependem de um estudo específico para as cheias desse Rio.

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

7.10 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS JURÍDICO-INSTITUCIONAIS E DE GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

7.10.1 Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Presidente Juscelino

7.10.1.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

A prestação dos serviços coletivos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Presidente Juscelino é dividida entre a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e a Prefeitura Municipal.

Em relação ao abastecimento de água, a COPASA é responsável pelo atendimento da sede municipal. Nas demais regiões, o abastecimento de água é de responsabilidade da Prefeitura, com sistemas coletivos nas localidades Barreiro, Brejinho/Fazenda do Jatobá, Brejo, Brejo Tapuio, Capão, Fazenda do Sobrado, Lajeado, Lapinha, Muquém, Peri Peri, Raíz, Serra do Gonçalves, Torda, Varginha e Vila São Joaquim.

Segundo dados da COPASA, o sistema de abastecimento atende em média 98% da população urbana, ao passo que os sistemas operados pela Prefeitura Municipal atendem, em média, 90% da população rural.

Apesar do alto índice de atendimento para a população, foram identificadas deficiências em alguns dos sistemas de abastecimento, entre outras, destaca-se a falta de água. A Prefeitura não tem cadastro dos consumidores e nem realiza micromedição.

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

Em relação ao esgotamento sanitário, a COPASA atende sede municipal, com índice de coleta por rede de 82% da população urbana. O esgoto coletado não recebe tratamento e é lançado diretamente nos corpos receptores. Para o restante do município predominam módulos sanitários ou fossas negras e lançamento de esgoto

in natura. Desta forma, todo o esgoto gerado no município é lançado sem tratamento nos corpos receptores.

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

7.10.1.2 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

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

Atualmente, a prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares é regular com atendimento da população urbana, não sendo realizada coleta em áreas rurais, conforme exposto no Diagnóstico deste PMSB.

Além disso, a Prefeitura de Presidente Juscelino possui contrato com a empresa Colefar Ltda., para a coleta, transporte e incineração de resíduos de serviços de saúde.

Atualmente existe no município de Presidente Juscelino a associação de catadores de materiais recicláveis, contudo esta não tem uma infraestrutura adequada.

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

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

Uma alternativa ao atual modelo de gestão do manejo de resíduos sólidos em Presidente Juscelino é o da gestão compartilhada, o qual pode ser consubstanciado com o Estado. Para esses casos, o Governo do Estado Minas Gerais, por meio da Secretaria Extraordinária de Gestão Metropolitana (SEGEM) e da Agência de

Desenvolvimento da RMBH, elaborou o Programa de Gestão Metropolitana de Resíduos Sólidos, baseado na cooperação entre os diversos atores que constroem o espaço metropolitano (Estado, municípios, empresas, comunidades e cidadãos) e da gestão compartilhada entre o setor público e a iniciativa privada, abrangendo toda a região metropolitana de Belo Horizonte.

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

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

Nesse programa do Estado, os serviços serão compartilhados entre os 44 municípios da RMBH e do Colar Metropolitano pelo prazo de 30 anos. O investimento previsto é da ordem de R\$ 373 milhões pelo parceiro privado, ao longo do período de vigência do contrato. A licitação será dividida em dois lotes: o Norte, composto por 26 cidades; e o Sul com 18 cidades. Os municípios vão arcar com cerca de 25% do aporte de recursos para a operacionalização da PPP, enquanto que o Estado vai arcar com os 75% restantes.

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

Contudo, o município de Presidente Juscelino, que não faz parte da RMBH ou do Colar Metropolitano, optou aderir ao Consórcio de Saneamento Básico Central de Minas – CORESAB. Criado pelo Governo do Estado de Minas Gerais, o consórcio teve sua composição definida pelo Ministério do Meio Ambiente, órgão financiador do projeto. O consórcio é composto por 27 municípios pertencentes à Associação dos Municípios do Médio Rio das Velhas (AMEV), entre os quais estão os municípios de Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana do Pirapama e Santana do Riacho. Com intermédio da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, foi assinado o Termo de Cooperação Técnica nº 06/2010 entre o Governo do Estado de Minas Gerais e os municípios integrantes do consórcio, com isto foi eleito o presidente, nomeada a diretoria e aprovado o estatuto do consórcio.

Em 2012, foi assinado o Termo de Cooperação Técnica entre o CORESAB e a Fundação Israel Pinheiro (FIP), com o objetivo de elaborar uma proposta de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Intermunicipal aplicada ao CORESAB. A partir da realização de um diagnóstico da situação da gestão dos resíduos sólidos nos municípios integrantes, foram propostos programas, ações e metas focando na não geração, redução, reutilização, reciclagem e a correta disposição final dos resíduos sólidos. Entre as ações propostas destacam-se: implantação e operação de um Aterro Sanitário Regional; implantação e operação de Usinas de Triagem e Compostagem, PEVs; arrecadação de taxa de limpeza urbana; planejamento, regularização e fiscalização dos serviços de gestão regional dos resíduos sólidos; e elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

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

Conforme já apresentado no Diagnóstico deste PMSB, o município de Presidente Juscelino já apresenta problemas no sistema de drenagem urbana, com alguns pontos de inundação.

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.

7.10.2 Quadro geral da situação institucional de Presidente Juscelino perante os quatro eixos do saneamento

Para sintetizar a situação institucional do saneamento no município de Presidente Juscelino, 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;

A Tabela 7.67 apresenta, de forma sucinta, a situação institucional de Presidente Juscelino, segundo as informações levantadas no Diagnóstico deste PMSB.

Tabela 7.67 – Situação Institucional atual perante aos eixos do Saneamento

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

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

A COPASA, diferentemente da Prefeitura, possui os recursos necessários para a operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água no município de maneira adequada. Apesar de o índice de atendimento à população urbana ser alto no município, foram constatados problemas, como falta d'água em alguns locais, sendo assim, a operação foi classificada como regular. Por outro lado, foi verificado que existem deficiências quanto à manutenção, desta forma esta categoria foi classificada como regular.

Em relação ao esgoto, apenas parte da população urbana é atendida por coleta. Apesar de existir coleta, todo efluente sanitário gerado no município é lançado diretamente nos corpos receptores sem tratamento. Dessa forma, a operação, a manutenção e a gestão foram classificadas como regulares.

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

Na área de planejamento foram identificados algumas ações previstas no PPA para a realização de melhorias nos sistemas de abastecimento de água e de

esgotamento sanitário, além de previsão de investimento, por parte da COPASA, nos sistemas de sua responsabilidade. Para os resíduos sólidos, foi identificada a adesão ao consórcio CORESAB, que pretende realizar melhorias quanto à gestão dos resíduos sólidos nos municípios participantes.

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

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

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

7.10.3 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 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).

A Figura 7.8 apresenta um organograma com as principais formas de prestação de serviço público.

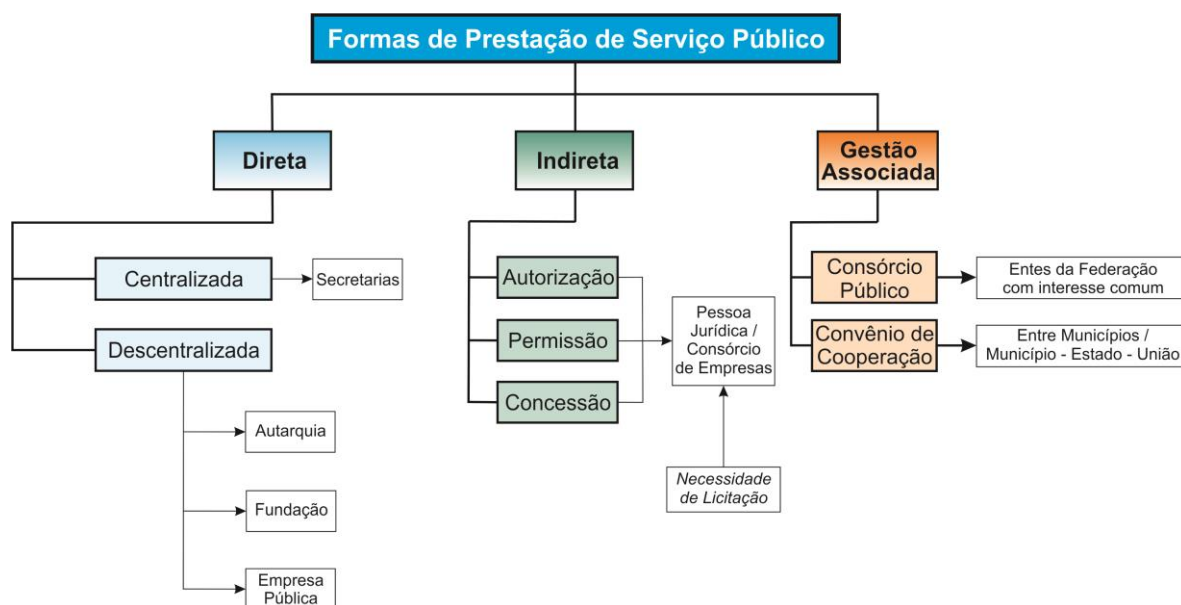


Figura 7.8 – Principais Formas de Prestação de Serviço Público

Fonte: elaborado por COBRAPE (2014)

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.

7.10.3.1 Concessões Comuns

As concessões comuns de serviços públicos e de obras públicas, tratadas na Lei Federal 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.

7.10.3.2 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.

7.10.3.3 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.

7.10.3.4 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 a FUNASA (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 (FUNASA, 2003).

7.10.3.5 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.

A Tabela 7.68 demonstra as diferenças nos principais aspectos das autarquias e departamentos.

Tabela.7.68 – Comparação – Autarquia X Departamento

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

Fonte: adaptado de FUNASA (2003)

7.10.3.6 Estudo sobre modelos de gestão

Em estudo de Heller *et al* (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 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.

7.10.4 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 11.445/07.

De acordo com os artigos 14 e 15 da referida Lei, na prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico – aquela em que há um único prestador para vários municípios e uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços – a regulação e a fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade da Federação, com delegação através de convênio de cooperação entre os entes ou ainda, por consórcio de direito público integrado pelos titulares.

Portanto, fica a critério do titular exercer a regulação e a fiscalização diretamente ou delegar tais atividades a uma entidade reguladora estadual ou consorciada.

No Estado de Minas Gerais existe a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) – autarquia especial caracterizada pela autonomia administrativa,

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

Portanto, cabe ao município cobrar que a fiscalização por parte da ARSAE seja feita com base nos termos estabelecidos nas normas legais pertinentes. Ademais, a Lei 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.

7.10.5 Formas de financiamento dos serviços de saneamento

Em estudos sobre o saneamento básico, normalmente, é analisada a questão do financiamento com base na disponibilidade de recursos orçamentários e não orçamentários para investimento, em especial através de operações de crédito aos operadores. Contudo, a tarifa cobrada aos munícipes é a principal fonte de recursos para cobrir os custos operacionais do sistema e remunerar os empréstimos obtidos junto às organizações de fomento, com a finalidade de ampliação da rede de serviços (IPEA, 2011).

Uma vez que, de acordo com a Constituição Federal, a promoção de programas de saneamento básico é uma obrigação da União, dos Estados e dos Municípios, estes devem participar ativamente no financiamento do setor, de modo a disponibilizar recursos orçamentários e não orçamentários.

Por outro lado, esta é uma área aberta à participação de empresas privadas, que podem ser agentes financeiros dos operadores. Os operadores podem, ainda, se beneficiar dos investimentos oferecidos pelo mercado de capitais, obtendo recursos dos investidores privados com interesse em aplicações de longo prazo. A Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais (COPASA) capta recursos de investidores privados diretamente e é uma das únicas listadas na bolsa de valores

oficial do Brasil BM&FBovespa, juntamente com a SABESP, a 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 FGTS, sendo retomada mais fortemente a partir de 2006, contando com pequena participação do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT (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 6.766/79 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.

7.10.6 Outros mecanismos complementares

7.10.6.1 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.

7.10.6.2 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 9.975/99 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 15.441/05.

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 Presidente Juscelino por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, preparar um projeto de lei, em conformidade com os requisitos legais, para instituir a Política Municipal de Educação Ambiental e enviar à câmara dos vereadores para aprovação.

7.10.6.3 Mecanismos para divulgação do PMSB no município

Os processos de elaboração e implementação de Planos Municipais de Saneamento Básico, para que tenham a eficácia desejada, devem ser democráticos, garantindo transparência e comunicação das informações sobre os serviços prestados, sendo este direito assegurado pela Lei Federal nº 11.445 de 2007 que, em seu art. 19, § 5º, diz que “será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem” (BRASIL, 2007).

Nesse contexto, a participação social deve se dar pelo envolvimento de diversos atores e segmentos sociais, de tal forma que estes possam também contribuir e exigir dos prestadores de serviços a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados.

Um dos grandes desafios desse processo democrático é estabelecer canais de comunicação direta e contínua com os usuários dos serviços de saneamento, levando em consideração que mesmo no atual desenvolvimento dos canais tecnológicos, muitos ainda não possuem acesso aos mesmos ou, ainda, não possuem conhecimento específico para interpretar o que é exposto.

Dessa forma, os mecanismos a serem implementados para divulgação do Plano devem demonstrar de forma clara e objetiva o conteúdo do mesmo, as metas propostas e os resultados alcançados, assegurando o conhecimento da população de maneira íntegra, podendo, para tanto, utilizar-se de alguns indicadores.

Abaixo estão descritas algumas ferramentas para divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Presidente Juscelino:

- 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 IPTU e outros mecanismos de comunicação já utilizados pela Prefeitura;
- Elaboração e divulgação de cartilha de indicadores: elaboração de um documento em linguagem simples e ilustrado, voltado para a população em geral, explicando os indicadores de maior impacto no dia-a-dia dos usuários dos serviços de saneamento básico, além de uma orientação passo a passo sobre como acessar outras informações na internet e fazer sugestões via

internet ou telefone. Uma forma de alcançar boa parte da população é distribuir a cartilha em escolas, centros de saúde, postos de atendimento das secretarias municipais e outros locais que tenham uma grande movimentação da população;

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

7.10.6.4 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 7.69.

Tabela.7.69 – 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 PLANSAB (2011)

O PLANSAB priorizou a macrorregião Sudeste, na qual o município de Presidente Juscelino 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 Presidente Juscelino, 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 Presidente Juscelino, 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;
- 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 n.º 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.

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

O município de Presidente Juscelino, 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 11.445/07.

De acordo com o Relatório Resumido da Execução Orçamentária do 6º bimestre de 2013, que apresenta Receita Corrente referente ao período de janeiro a dezembro (2013) no valor de R\$ 11.997.630,00, o município não tem um superávit capaz de arcar com investimentos no setor de saneamento, sendo assim, deve buscar recursos de fontes alternativas.

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

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

Desta forma, neste item, após apresentação de breve histórico do financiamento no setor, serão abordadas as principais possibilidades de

obtenção de recursos existentes para a realização de investimentos no setor de saneamento.

a) Histórico do financiamento do saneamento no País

A implantação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), na década de 70, foi o primeiro impulso significativo para o saneamento no Brasil, simultâneo à criação das Companhias Estaduais de Saneamento (CESBs). Nesse período, os municípios foram compelidos a repassar a prestação dos serviços para as CESBs, pois, conforme estabelecido no Plano, os municípios que não o fizessem ficariam excluídos do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS) - sistema que definia normas, aprovação dos financiamentos e fiscalização dos projetos e agregava recursos de empréstimos internacionais, além de orçamento Federal e Estadual e do FGTS - que existia no âmbito do Banco Nacional de Habitação (BNH). Dessa forma, a maioria dos municípios aderiu a esse modelo e o restante permaneceu autônomo, por meio da prestação de serviços por empresas públicas ou da administração direta, ou com autonomia parcial, por meio de convênios com o Serviço Especial de Saúde (SESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), autarquia ligada ao Ministério da Saúde (SANTONI, 2010).

Já na década 90, após o fim do PLANASA em 1992, foram implantados diversos programas federais tais como: Pronurb; Pró-Saneamento; Pass; Prosege; Funasa-SB; 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 Pesquisas (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) como fontes principais de financiamento (LEONETI, 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 (Cofix), coordenada pela Secretaria Executiva do Ministério do Planejamento.

(ii) Financiamento aos municípios

O financiamento para viabilizar investimentos no setor de saneamento, por meio de autarquia ou empresa pública municipal, está sujeito às normas de

limitação e controle de endividamento do setor público. Ressalta-se que muitos municípios não têm condições financeiras de arcar com as garantias exigidas nessas operações. Sendo assim, a maior parte dos municípios com população inferior a 50 mil habitantes depende de recursos da FUNASA. As opções dos municípios então se restringem ao financiamento descontingenciado e garantido por quotas-parte do Fundo de Participação 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 Financiamentos Externos e a Comissão de Financiamentos Externos–Cofiex.

(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) e o Departamento de Articulação Institucional (DARIN).

O DDCOT 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 Programa de Aceleração do Crescimento - PAC 2.

A atuação do DARIN se dá por meio dos seguintes programas e ações: Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento; Interáguas; PLANSAB; Planos Municipais; 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 CCFGTS nº 476/05 e alterado pela resolução CCFGTS nº 647/10. O programa tem o objetivo de promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações de saneamento básico, nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e recuperação de mananciais e estudos e projetos.

O programa é destinado tanto ao setor público – Estado, Municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes – quanto ao setor privado, no qual se inserem as concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico (SPE) para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

As etapas do processo de seleção são:

- Enquadramento das propostas;
- Hierarquização das propostas;
- Seleção das propostas;
- Validação das propostas;
- Habilitação;
- Contratação;
- Desembolso.

As principais condições para o programa são: os empréstimos estão limitados ao valor da operação selecionada pelo Gestor da Aplicação; o FGTS pode financiar até 80% dos recursos necessários ao investimento; prazos de amortização de 5 até 20 anos dependendo da modalidade em questão; prazo de carência de 48 meses; taxa de juros de 5% ao ano na modalidade Saneamento Integrado e de 6% nas outras modalidades; contrapartida mínima

de 5% para o setor público com exceção do abastecimento de água (10%) e para o setor privado o valor mínimo é de 20%, entre outras.

No caso de utilização de outras fontes onerosas diferentes do FGTS, serão aplicadas nos contratos de financiamento as regras específicas relativas à fonte utilizada, no que se refere à taxa de juros, prazo de carência e de amortização e outros encargos financeiros.

Os requisitos para contratação envolvem, entre outros:

- Seleção da Carta-consulta pelo Gestor da aplicação e sua publicação no Diário Oficial da União – DOU;
- Apresentação de licenciamento ambiental ou de sua dispensa, quando for o caso, em conformidade com a legislação sobre a matéria;

Quando da abertura de processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, o interessado deve preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio eletrônico daquele Ministério. Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada dos documentos necessários à análise de risco de crédito, bem como do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com outros documentos pertinentes. Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando Estado, Município ou Distrito Federal, deve enviar à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos⁴ 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.

⁴<http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/gfm/manuais/MIP.pdf>

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 ampliação de sistemas de coleta e transporte e implantação de sistemas de tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos; e implantação de melhorias sanitárias domiciliares.

Atualmente, o principal meio de transferência de recursos para o saneamento é através do PAC. Conforme as demandas, a Funasa convoca periodicamente os municípios por meio de Portarias específicas, publicadas no Diário Oficial da União e no site da Funasa.

Para as ações supracitadas, são elegíveis municípios com até 50 mil habitantes, com exceção daqueles integrantes das 12 Regiões metropolitanas prioritárias (incluindo a de Belo Horizonte - MG). Sendo assim, o Município de Presidente Juscelino 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), 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 SEFIHDRO 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 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).

O município interessado deve inscrever a proposta por meio do preenchimento do formulário específico disponibilizado no sítio eletrônico do BDMG⁵, até a data limite definida. A documentação mínima necessária para a análise dos projetos está discriminada na Cartilha de Projetos do BDMG.

A hierarquização das propostas pelo BDMG tem como referência: a funcionalidade das obras e serviços propostos, de modo a proporcionar benefícios imediatos à população ao final da implantação do empreendimento; propostas que não contemplem a aquisição de materiais e equipamentos novos exclusivamente para execução de instalações ou serviços futuros; municípios que tenham plano de saneamento básico e/ou plano de gestão integrada de resíduos; no caso de resíduos, a apresentação de projetos que contemplem coleta seletiva; no caso de esgotamento, projetos que contemplem a coleta e o tratamento de todo efluente doméstico do município.

(xi) Financiamentos Externos e a Comissão de Financiamentos Externos– Cofiex

As informações que se seguem são baseadas no Manual de Financiamentos Externos (2013)⁶ 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 Cofiex, órgão colegiado integrante da estrutura do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Deste modo, cabe a Cofiex identificar, examinar e avaliar pleitos de apoio externo de natureza financeira (reembolsável ou não reembolsável), com vistas à preparação de projetos ou programas de entidades públicas, e ainda examinar e avaliar pleitos relativos a alterações de aspectos técnicos de projetos ou programas em execução, com apoio financeiro externo, nos casos

⁵ <http://www.bdmg.mg.gov.br/financiamentos/paginas/formulario-municipios.aspx>

⁶ http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a_seain/manual_financiamento_externo.pdf

em que requeiram modificações nos respectivos instrumentos contratuais, especialmente prorrogações de prazo de desembolso, cancelamentos de saldos, expansões de metas e reformulações dos projetos ou programas.

O proponente mutuário, antes de apresentar a sua solicitação a Cofix, deve confirmar interesse do agente financeiro em financiar o projeto e ainda verificar as condições financeiras da operação de crédito externo. Os pleitos para autorização de preparação de projetos à Cofix deverão ser encaminhados via internet, pelo endereço eletrônico <http://www.sigs.planejamento.gov.br/sigs>.

Após acesso ao Sistema de Gerenciamento Integrado (SEAIN-SIGS), o proponente deverá escolher uma das seguintes modalidades: operação de crédito externo; contribuição financeira não reembolsável; contribuição financeira não reembolsável – GEF; cooperação técnica – GEF; e operação comercial.

O pleito deverá ser encaminhado à Secretaria Executiva da Cofix, via SEAIN-SIGS, assinado eletronicamente pelos seguintes dirigentes:

- Ministro de Estado, quando o proponente mutuário for a União;
- Titular máximo dos poderes legislativo e judiciário, quando o proponente mutuário for um órgão do poder legislativo ou do poder judiciário;
- Governador, quando o proponente mutuário for o estado;
- Prefeito, quando o proponente mutuário for o município;
- Pelo respectivo presidente, quando o proponente mutuário for autarquia, empresa estatal ou sociedade de economia mista.

Os projetos devem ter os seguintes requisitos mínimos: compatibilidade do projeto com as prioridades do Governo Federal; compatibilidade do financiamento externo com as políticas do Governo Federal; compatibilidade do projeto com as metas físicas do setor público; avaliação dos aspectos técnicos do projeto; e avaliação do desempenho da carteira de projetos em execução do proponente mutuário e do executor.

Nos casos de financiamento para Estados, municípios e suas entidades e de empresas públicas ou de sociedade de economia mista, inclusive as federais, a Cofix avaliará: a existência de capacidade de pagamento e de aporte de contrapartida do proponente mutuário, apurada pelo Ministério da Fazenda; a avaliação do cumprimento do contrato de renegociação da dívida entre o proponente mutuário e a União e do programa de ajuste fiscal a ele associado, quando existirem; e informação quanto à adimplência com a relação às metas e aos compromissos assumidos com a União.

Após a assinatura da recomendação pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o agente financiador poderá dar início ao processo de preparação do projeto. De acordo com o ciclo de projetos específico de cada agente financiador, são realizadas missões técnicas com o objetivo de preparar o projeto em conjunto com o proponente mutuário. Após esse processo o agente financiador elabora as minutas contratuais e as encaminha a SEAIN/MP, que distribuirá à Secretaria do Tesouro Nacional (STN/MF), Procuradoria Geral da Fazenda Nacional (PGFN/MF) e ao proponente mutuário.

A partir daí, o proponente mutuário deverá abrir processo junta à Coordenação-Geral de Operações Financeiras (COF) da PGFN/MF, no caso de pleitos relacionados à União, ou junto à Coordenação-Geral de Operações de Crédito de Estados e Municípios (COPEM), da STN/MF, quando se tratar de pleitos relacionados aos entes subnacionais, para que sejam realizadas as análises pertinentes que permitem autorizar a negociação das minutas. Para maiores informações, pode ser consultado o Manual de Instrução de Pleitos (MIP), disponível no endereço eletrônico <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/>.

Após as negociações das minutas contratuais em reuniões com o agente financeiro, representantes da STN/MF e da PGFN/MF, o proponente mutuário deve ainda atender os requerimentos exigidos pelo Ministério da Fazenda para encaminhamento do processo ao Senado Federal.

O Senado Federal autoriza a contratação da operação de crédito externo e /ou a concessão da garantia da União mediante Resolução específica, publicada no D.O.U.

A PGFN/MF, de posse do parecer final da STN/MF, da Resolução do Senado Federal e da aprovação do agente financiador, prepara a autorização do Ministério da Fazenda para a contratação da operação de crédito e/ou concessão de garantia da União. Com a autorização, as partes podem agendar a data da assinatura.

Para tornar o contrato efetivo e permitir o desembolso dos recursos, o proponente mutuário deve tomar as seguintes providências: solicitar ao Banco Central do Brasil o Registro da Operação Financeira (ROF); solicitar ao órgão jurídico de sua esfera de competência parecer sobre os aspectos legais do contrato assinado e o encaminhar à PGFN/MF, que emitirá seu parecer legal; e publicar no D.O.U. o extrato do Contrato de Empréstimo Externo.

A seguir são apresentadas os principais Organismos Multilaterais de Desenvolvimento e Agências Governamentais, fontes externas de crédito para financiar projetos ou programas:

➤ Banco Mundial (BIRD)

O Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) é uma organização internacional que tem como objetivo promover o desenvolvimento econômico e social, e a redução da pobreza, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Atua apoiando e assistindo aos governos, por meio de empréstimos a juros baixos ou sem juros, orientados pela “Estratégia de Assistência ao País” e intercâmbio de conhecimento técnico.

➤ Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID

O BID é uma das principais fontes de financiamento multilateral para o desenvolvimento econômico, social e institucional da América Latina e do Caribe. Os principais objetivos do BID são a redução da pobreza, buscando a equidade social, e o crescimento sustentável do ponto de vista ambiental.

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

A CAF é uma instituição financeira multilateral que apoia, entre outras, atividades relacionadas com o crescimento econômico e a integração regional. A CAF coloca à disposição dos setores público e privado de seus países membros, diversos produtos e serviços, como empréstimos, financiamento estruturado, empréstimos sindicalizados, assessoria financeira, entre outros. Ademais, financia uma grande variedade de projetos englobando inclusive o setor de saneamento ambiental. O Brasil é importante membro do CAF com aporte de mais de 7 bilhões de reais em 2005.

- Kreditanstalt für Wiederaufbau – KfW

O KfW é uma agência oficial do Governo alemão, na condição de instituto central de crédito da federação e dos estados. É um banco de fomento para a economia doméstica alemã e um banco de desenvolvimento oficial para países em desenvolvimento.

A cooperação bilateral com países em desenvolvimento, financiada com fundos federais, no caso de projetos com governos, consiste na concessão de empréstimos e contribuições financeiras a fundo perdido. Os fundos destinam-se a programas de infraestrutura econômica e social, investimentos nos setores agropecuário e industrial, projetos de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, projetos de pequenas e médias empresas e financiamento de estudos e serviços.

- Agência Francesa de Desenvolvimento – AFD

A AFD é uma instituição financeira pública francesa que financia projetos para a melhoria das condições de vida das populações, promoção do crescimento econômico, proteção do meio ambiente e ajudar países frágeis ou recém-saídos de crises.

A AFD oferece empréstimos a governos e entidades públicas ou privadas, subvenções a projetos de alto impacto sem rentabilidade imediata, que possibilitem captação de empréstimo, entre outros.

(xii) Cobrança pelos serviços

Embora devam buscar por fontes externas para financiamento de investimentos em infraestrutura, os municípios não devem depender de investimentos externos para suprir os custos de Operação e Manutenção dos serviços de saneamento.

A população deve ser informada de que os serviços de saneamento prestados têm um custo associado e que este é pago pelo contribuinte de forma direta ou indireta. Na forma direta, os serviços de água, por exemplo, são medidos por meio de hidrometração nas ligações de água e faturados de acordo com o uso. Na forma indireta, o cidadão paga o IPTU, no qual estão ocultos, por exemplo, os custos de coleta e disposição de resíduos sólidos. Desta forma, o contribuinte paga de maneira desproporcional ao uso do serviço, custeando grandes usuários e desconhecendo o verdadeiro uso dos recursos públicos.

A equidade social da cobrança é um requisito previsto na Lei, juntamente com a transparência e a gestão compartilhada entre o poder público e a sociedade civil dos serviços de saneamento. Os valores arrecadados têm a função de custear a operação e manutenção dos serviços de saneamento, seja a empresa provedora pública, concessionária ou privada.

A conscientização e participação da sociedade são extremamente importantes para reduzir, com o tempo, dois efeitos da falta de comunicação entre o poder público e a sociedade:

- i. a percepção de que o custo é indevido, exorbitante ou mal aplicado pela prefeitura;
- ii. a posição de inércia da sociedade quanto à exigência, sobre o poder público, de serviços de saneamento com qualidade.

Contudo, a cooperação de toda a sociedade é de extrema importância para que os serviços sejam devidamente valorados e respeitados, reduzindo, por exemplo, os índices de perdas de água no sistema de abastecimento (ligações clandestinas e fraudes em hidrômetros), buscando a eficiência e o atendimento universalizado.

Nessa direção é importante determinar as classes sociais menos favorecidas no espaço urbano, para que estas recebam benefícios de tarifas sociais que viabilizem o pagamento, considerando a realidade de cada um.

Conforme apresentado no Diagnóstico, no setor de abastecimento de água não é realizada cobrança em alguns locais, por isso, reitera-se a necessidade da instalação de hidrômetros, inclusive em áreas rurais. A hidrometração permite realizar estudos sobre a demanda e vazão de água utilizada para consumo nas comunidades. Desta forma o município terá subsídios para implantação de uma política de cobrança adequada. Caso bem formulada, esta pode garantir a obtenção de receita suficiente para a manutenção e operação dos sistemas.

Nas áreas onde for inviável a implantação de sistemas de abastecimento e este tenha de ser realizado por outras formas como caminhão pipa, também deve ser criado mecanismo de controle econômico a fim de evitar desperdícios e custear ao menos parte da prestação deste serviço, observada a realidade de cada localidade.

Outro mecanismo para melhorar a questão tarifária no setor é a definição de coeficientes para a cobrança escalonada, ou seja, uma cobrança realizada com base em categorias de usuários distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou consumo e adequadas à realidade financeira da população. Esta modalidade de cobrança foi legitimada na Súmula nº 407/09 do STJ e também consta na Lei Federal nº 11.445/07.

Da mesma forma que para o abastecimento de água, a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário pode arrecadar recursos para melhorar a manutenção e operação dos sistemas, inclusive de estações de tratamento de esgoto, além de viabilizar parcialmente a substituição de redes muito antigas.

Para o esgotamento sanitário, de acordo com a Resolução nº 40/13 da ARSAE-MG, o uso faturado de esgoto corresponde ao uso faturado de água, exceto: (i) quando houver volume escoado de esgoto medido por instrumento homologado pelo INMETRO; (ii) quando houver uso de água oriunda de fonte própria escoada pela rede de esgoto; (iii) em caso de usuário industrial que utiliza água como insumo; ou, (iv) estritamente em casos de usuários

industriais em que houver comprovação de que menos de 50% da água proveniente de sistema público de abastecimento de água escoou pela rede de esgoto.

Ainda de acordo com a referida resolução, a cobrança dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como de serviço não tarifado, deve ser realizada por meio de fatura.

Conforme estabelecido na Lei nº 18.031/09, 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 11.445/07, a cobrança pode ser realizada de forma gradual, isto é, considerando diferentes preços para diferentes volumes de uso, e de forma progressiva, iniciando por um grupo e se expandindo para o resto do município com o tempo.

Os grandes geradores, como exemplo os mercados, restaurantes e hotéis, são responsáveis por, aproximadamente, 20% da quantidade de resíduos gerados. Além disso, a Lei estabelece que é responsabilidade dos geradores custear o tratamento e a disposição final dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, os grandes geradores deverão arcar, no início, com a cobrança pela coleta e disposição e, posteriormente, com tarifas diferenciadas dos que geram menor quantidade de resíduos. Para isso, podem ser estabelecidas faixas de quantidade de resíduo gerado sobre as quais será determinada tarifa específica.

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos podem considerar o peso ou o volume médio coletado por habitante ou domicílio. Sugere-se que os critérios de cobrança sejam baseados no volume de coleta ou de forma mais justa e justificável do que a cobrança incluída e oculta no IPTU.

Também podem ser determinadas tarifas diferenciadas para geradores que realizem coleta seletiva, estimulando o reaproveitamento, a reciclagem e a reutilização dos resíduos, com conseqüente redução dos resíduos a serem tratados e dispostos.

Da mesma forma que a cobrança pela coleta e disposição de resíduos sólidos está embutida na cobrança do IPTU, também está o custo de manutenção dos sistemas de drenagem.

A cobrança de uma taxa específica é possível perante a legislação vigente. Uma das possibilidades é taxar um valor referente à área impermeabilizada dos imóveis. No entanto, para que seja aceita, é necessário que sejam bem esclarecidos à população os benefícios advindos da implementação de nova taxa, para um serviço que sempre foi executado sem ônus direto. Uma dificuldade desta taxação é a percepção do serviço prestado, diferente do que se observa com o serviço de coleta de resíduos sólidos.

Considerando a realidade do município, talvez seja mais interessante criar uma cobrança indireta ao exigir investimentos privados em drenagem para a retenção de chuvas em volumes suficientes para amortecer a mesma quantidade de água que percolaria no terreno se este fosse totalmente permeável. Já existem estudos e aplicações nesse sentido, como o Decreto Municipal 15.371/06 de Porto Alegre (RS) e a Lei Municipal 13.276/02 de São Paulo (SP).

a) 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/Presidente Juscelino, que trará sugestões de ações para monitorar a execução do PMSB.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste Prognóstico indicou, para os serviços de abastecimento de água, que as suas principais deficiências relacionam-se aos sistemas geridos e operados diretamente pela Prefeitura Municipal em localidades rurais, sendo estas: Barreiro, Brejinho/Fazenda do Jatobá, Brejo, Brejo Tapuio, Capão, Fazenda do Sobrado, Lajeado, Lapinha, Muquém, Peri Peri, Raíz, Serra do Gonçalves, Torda, Varginha e Vila São Joaquim. A falta de corpo técnico especializado, a ausência de regulação dos serviços e a ausência de cobrança pelos serviços prestados nessas localidades são os fatores de maior peso para a operação e manutenção inadequadas desses sistemas, tornando-se imprescindível a definição e a estruturação de um prestador responsável.

Ações referentes à realização de cadastro da rede e das ligações de água, instalação de hidrômetros, aplicação da cobrança e implantação de sistema informatizado para acompanhamento dos dados financeiros, gerenciais, comerciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água municipais também permitem a avaliação permanente e a otimização dos serviços prestados. Para o sistema de abastecimento gerido pela COPASA na sede municipal estas ações já são atendidas, todavia, devem também ser incorporadas para os SACs de localidades rurais.

Quanto às demandas de abastecimento, propõe-se a ampliação do sistema de reservação da sede municipal, que se mostrou insuficiente à longo prazo e, por isso, poderá contribuir para a ocorrência de intermitências nas áreas abrangidas pelo sistema.

Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, o projeto de implantação da ETE e de manutenção e expansão da rede coletora de Presidente Juscelino, deve ser implantado no menor prazo possível para garantir o correto funcionamento do sistema de esgotamento sanitário da sede urbana, além de contribuir consideravelmente para a diminuição de cargas poluentes lançadas *in natura* em corpos hídricos. Também é imprescindível realizar levantamento do número e situação das fossas rudimentares e fossas sépticas em todo o

território municipal e avaliar as soluções (individuais ou coletivas) mais adequadas para cada localidade.

Quanto ao eixo de resíduos, este estudo tem como objetivo expor as carências encontradas no Diagnóstico deste PMSB e propor alternativas viáveis para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados em Presidente Juscelino, incluindo assim, nessas alternativas, a conscientização e a educação ambiental da sociedade e a capacitação dos colaboradores envolvidos nos serviços, para que a universalização dos mesmos e a manutenção contínua sejam mantidas de modo adequado. Nota-se por meio deste estudo a carência de infraestrutura, equipamentos e de mão de obra qualificada para a realização dos serviços, além da dificuldade em conscientizar a população dos direitos e deveres sobre a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos.

Do ponto de vista da drenagem sustentável⁷ os estudos e levantamentos realizados em Presidente Juscelino apontaram fragilidades relacionadas a esse conceito, para as quais foram propostas ações estruturais e não estruturais visando ao seu equacionamento. Dentre as ações estruturais foi proposta a readequação de calha de curso d' água, já com relação às 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.

⁷ 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

ALBUQUERQUE, G. R. *Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico*. BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2011.

ANA (Agência Nacional de Águas). *Gerência de Outorga: Outorga Emitidas pela ANA*. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx>. Acessado em 20 jun. 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. 2010. Atlas Regiões Metropolitanas de Abastecimento Urbano de Água - Projeções Demográficas e Estudos de Demandas de Água nos horizontes de 2015 e 2025.

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. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, 5 de outubro de 1988.

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, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2014.

BRASIL. 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.

BRASIL. 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.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)*. Brasília, dezembro de 2013b. 173 p.

CARAGUATATUBA, Prefeitura Municipal da Estancia Balnearia de Caraguatatuba. *Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico*, 2013. 174-175p.

CASTRO, Leonardo Mitre Alvim de; BAPTISTA, Márcio Benedito; NETTO, Oscar Moraes Cordeiro. *Análise Multicritério para a avaliação de sistemas de drenagem urbana - Proposição de indicadores e de sistemática de estudo*. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 9 n.4, p. 05-19, Out/Dez 2004.

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.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS (COPAM). *Deliberação Normativa nº. 128, de 27 de novembro de 2008*. Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96/2006 que convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. Diário do Executivo – "Minas Gerais" – 29 de novembro de 2008.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CERH-MG). *Deliberação Normativa CERH-MG no. 04, de 04 de outubro de 2002*. Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo "Minas Gerais", 05 de outubro de 2002.

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 ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CERH-MG). *Deliberação Normativa no. 56, de 18 de julho de 2007*. Aprova a equiparação da entidade Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB - Peixe Vivo à Agência de Bacia. Diário do Executivo “Minas Gerais”, 19 de julho de 2007.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). *Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 18 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>>. Acesso em: 07 de agosto de 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). *Resolução nº. 430, de 13 de maio de 2011*. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 07 de agosto de 2014.

COPASA (2012a) (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Contrato de Programa. Presidente Juscelino, 2012. 19 p.

COPASA (2012b) (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Plano Municipal de Saneamento Básico. Presidente Juscelino, 2012. 9 p.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. *Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana*. 2008.

CRESPO, P. G. *Sistema de esgotos*. Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997. apud VON SPERLING, M. Introdução

à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

CURITIBA, Prefeitura Municipal de Curitiba. *Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba*, 2002.

Defesa Civil Minas Gerais. *Proteção e Defesa Civil Municipal*. Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/servicos/defesa-civil-municipal>>. Acesso em: 07/07/2014.

DER/MG – Departamento DE Estradas DE Rodagem de Minas Gerais (Minas Gerais). *Caminhos de Minas: Resumo do Programa Caminhos de Minas*. 2014. Disponível em: <<http://www.der.mg.gov.br/saiba-sobre/caminhos-de-minas>>. Acessado em 11 jun. 2014.

DUARTE, Prof. Dra. Denise Hellen das Silva. *Infra-estrutura Verde*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos_FinFin_2007/Infra-estrutura_Verde.pdf>. Acesso em: 07/07/2014.

FJP. Fundação João Pinheiro. *Projeção da População Municipal: Minas Gerais-2009-2020*. Minas Gerais, 2009.

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.

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. *Diferentes Modelos de Gestão de Serviços de Saneamento Produzem os Mesmos Resultados? Um Estudo Comparativo em Minas Gerais com Base em Indicadores*. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 11, n. 4, pp. 325-336, out/dez 2006.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Orgs.). *Abastecimento de água para consumo humano*. 2. ed., rev. e atual. 2 v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 857 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: *Contagem da População 2007*. Brasília, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: *Estimativas Populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013*. www.ibge.gov.br. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 05 de janeiro 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico. 1970, 1980, 1991, 2000, 2010*. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 05 de janeiro 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010: Agregado por Setores Censitários (documentação de apoio)*. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Rio de Janeiro, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *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.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *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.

IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas: Resumo executivo*. Luíza de Marillac Moreira Camargos (Coord.). Belo Horizonte: IGAM/CBH Rio das Velhas, 2005. 228 p.

INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: *Estimaciones y Proyecciones de Población Urbana y Rural por Sexo y Edades Quinquenales, Según Departamento, 2000-2015*. Boletín Especial nº 19. Lima, 2009.

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

IPEA (Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada). *Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos*. Rio de Janeiro, 2011.

JÚNIOR, Alfredo Akira Ohnuma. *Medidas não convencionais de reservação de água e controle da poluição hídrica em lotes domiciliares* — São Carlos 2008.

LIMIAR Engenharia Ambiental (Minas Gerais). *Relatório de Impacto Ambiental: Implantação da PCH Quartel II – Gouveia e Santana do Pirapama, Minas Gerais*. Jan. 2008.

MOURA, Priscilla Macedo; BAPTISTA, Márcio Benedito; BARRAUD, Sylvie. *Avaliação multicritério de sistemas de drenagem urbana*. REGA – Vol. 6, no. 1, p. 31-42, Jan./Jun. 2009.

MOURA, Priscilla Macedo; BAPTISTA, Márcio Benedito; BARRAUD, Sylvie. *Metodologia para avaliação de sistemas de infiltração de águas pluviais urbanas – fase de concepção*. REGA – Vol. 7, no. 2, p. 5-16, Jul./Dez. 2010.

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

SANTONI, L. *Saneamento Básico e Desigualdades: o financiamento federal da política pública (2003 – 2009)*. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

SÃO PAULO (Prefeitura). *Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais do Município de São Paulo*. FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 2012.

SILVEIRA, André Luiz Lopes. *Drenagem Urbana – Aspectos de Gestão: Gestores Regionais de Recursos Hídricos*. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2002.
Disponível em:

<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/transportes/Zorzal/Drenagem%20Urbana/Apostila%20de%20drenagem%20urbana%20do%20prof%20Silveira.pdf>. Acessado em: 13 jul. 2014.

UNITED NATIONS. *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*. 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, v1, 2005. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias).

10. ANEXOS

Elaboração:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



ANEXO I – AÇÕES ESTRUTURAIS: TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES

Elaboração:



Realização:



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 9.1 apontam as características principais, funções e efeitos das mesmas.

Tabela 9.1 – 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	
Jardim de chuva/ canteiro pluvial		Depressões topográficas, existentes ou reafeiçoadas		Captação e filtragem das águas pluviais	Estacionamentos, áreas de uso residencial, áreas verdes.	
Biovaletas		Depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes, células ligadas em série		Filtragem das águas pluviais	Estacionamentos, áreas de uso residencial, áreas verdes.	
Técnicas compensatórias localizadas	Poço	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Infiltração no solo Injeção no lençol subterrâneo	Redução das vazões de pico e diminuição dos volumes de água direcionados para rede clássica de drenagem.	Áreas livres	
	Telhado reservatório	Telhado com a função reservatório	Vazio Preenchido com material poroso	Retardo do escoamento pluvial da edificação	Edificações	
	Reservatórios individuais (microreservatórios)	Pequenas estruturas de amortecimento		Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas	Lotes, loteamentos	

Fonte: ADAPTADO, SILVEIRA (2002)

Complementando a Tabela 9.1, serão apresentadas a caracterização física de cada medida.

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 9.1 e a Figura 9.2 apresentam o esquema de uma trincheira.

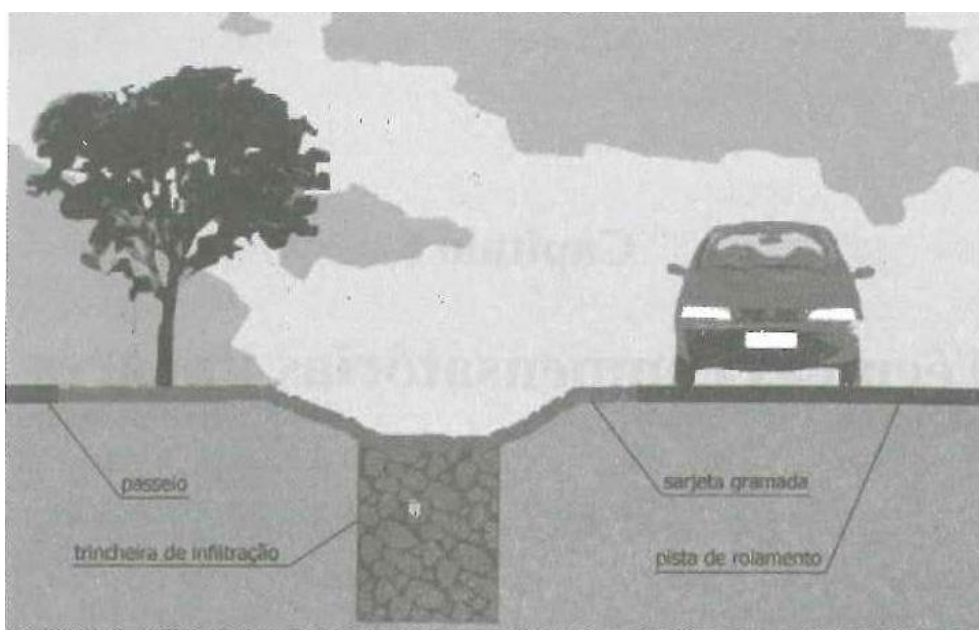


Figura 9.1– Esquema de trincheira

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

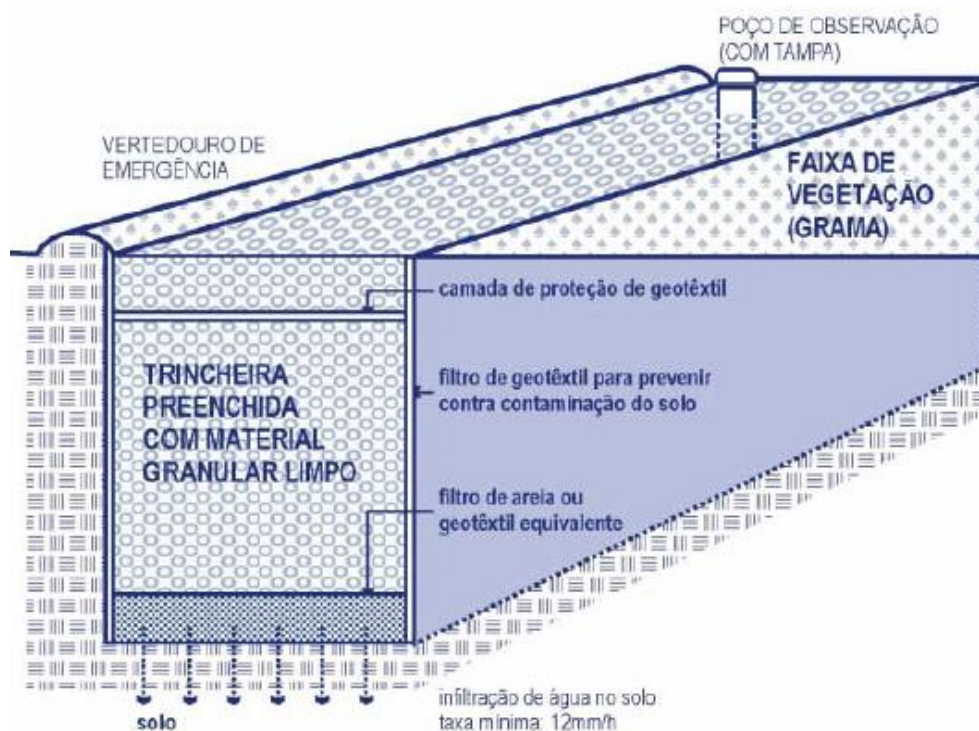


Figura 9.2– Esquema de trincheira

Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

As trincheiras são preenchidas com material granular graúdo, geralmente pedra de mão, seixos ou brita. Há dois tipos de trincheiras que se diferem quanto ao esgotamento das águas, por infiltração no solo (Figura 9.3) ou por meio de um dispositivo de deságue (Figura 9.4).

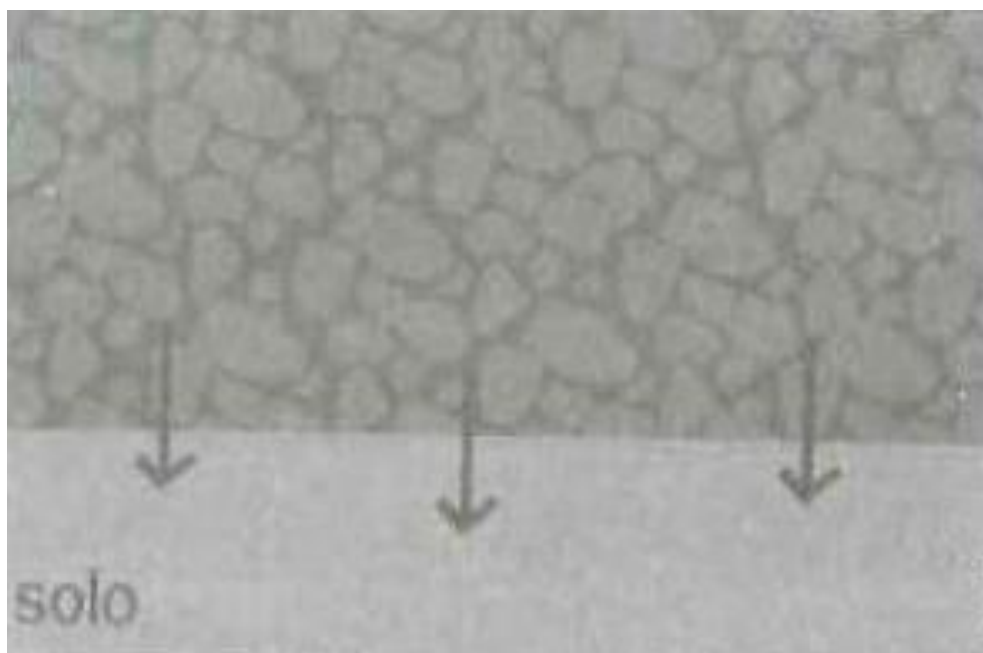


Figura 9.3 – Trincheira de infiltração

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

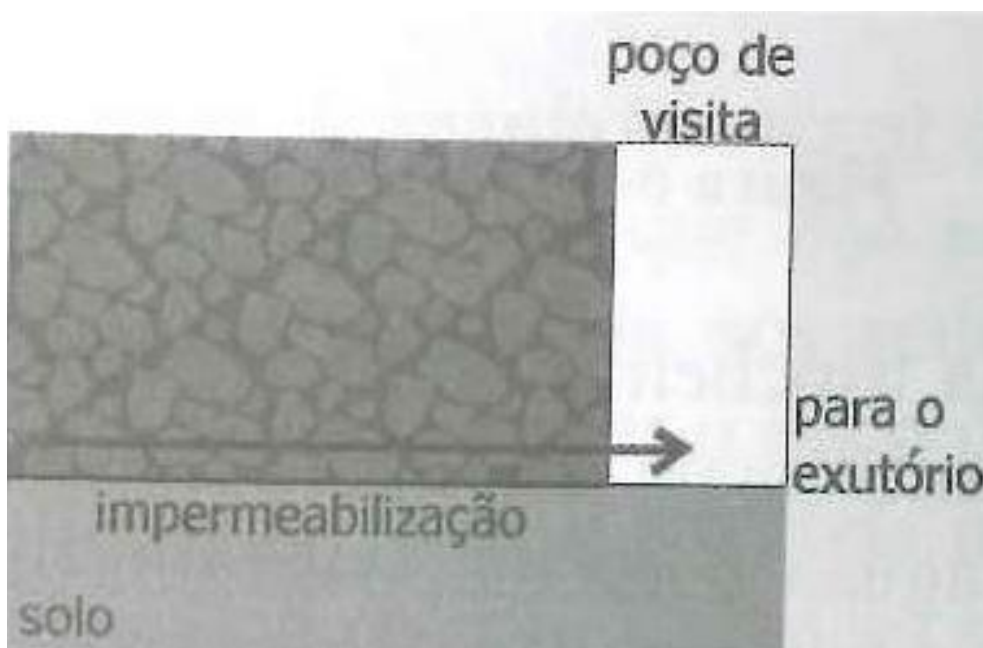


Figura 9.4 – Trincheira de infiltração com deságue

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

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 9.5) ou por deságue superficial diretamente no corpo receptor, com ou sem dispositivo de controle (Figura 9.6).



Figura 9.5 – Vala de infiltração

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)



Figura 9.6 – Vala de retenção

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

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 9.7), permitindo a reservação temporária das águas pluviais em seu interior, com possibilidades de infiltração.



Figura 9.7 – Utilização de pavimento poroso em estacionamento

Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)

Jardim de chuva / Canteiro Pluvial

Os jardins de chuva (Figura 9.8) 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 9.9) são muito parecidos com os jardins de chuva; porém, compactados em locais menores.



Figura 9.8 – Esquema de um jardim de chuva

Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)

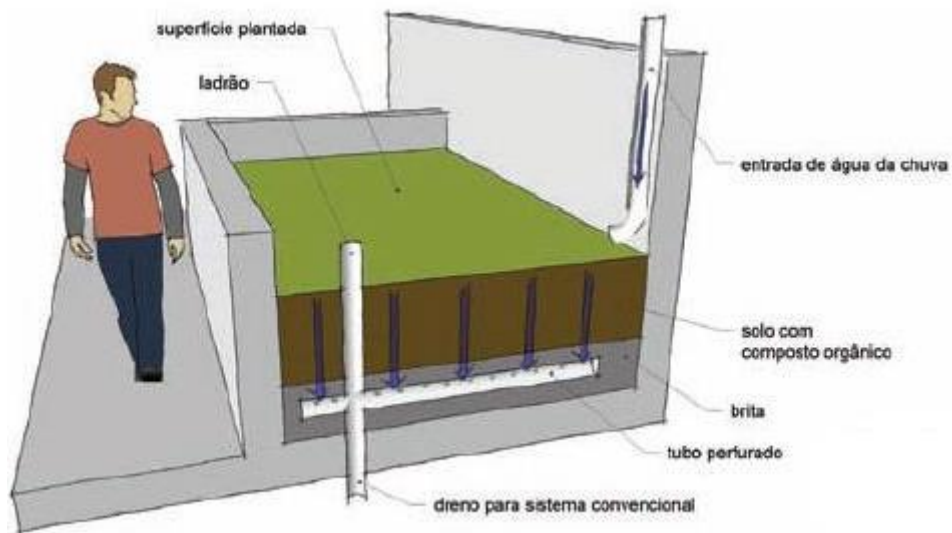


Figura 9.9 – Esquema de um canteiro pluvial

Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)

Biovaleta

As biovaletas (Figura 9.10) são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e apresentam depressões com vegetação ou barreira artificial.

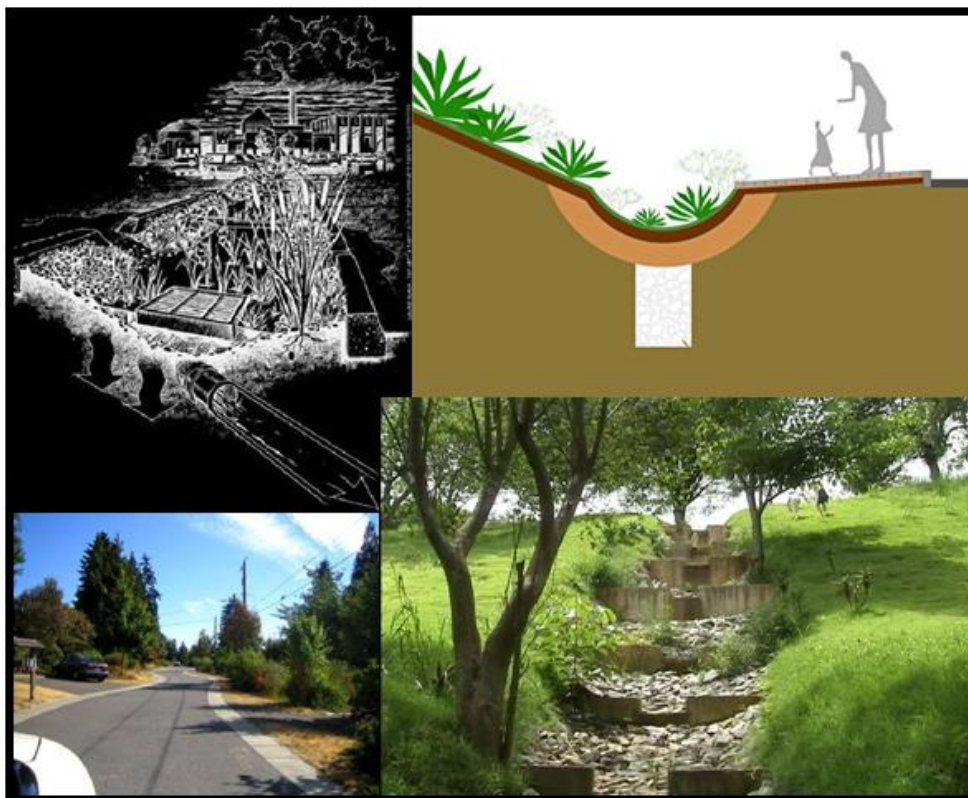


Figura 9.10 – Esquema de biovaleta

Fonte: DUARTE, (s.d.)

Grade Verde

A grade verde é composta pela associação de diferentes modalidades, todas com a função⁸ de receber e reter as águas pluviais provenientes de superfícies impermeáveis. Também, respeitando as características hidrogeológicas locais, a cada uma das modalidades pode ser adicionada a possibilidade de infiltração (total ou parcial) das águas pluviais encaminhadas. Nos casos em que a infiltração não seja recomendável ou em que esta não seja integralmente viável, ocorre um

⁸ Tecnicamente essa função é conhecida como “desconexão” de áreas impermeáveis diretamente conectadas ao sistema de drenagem.

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:

- Poços

Os poços são dispositivos pontuais que permitem o escoamento do escoamento superficial para dentro do solo. Construtivamente podem estar estruturados por preenchimento com brita – meio poroso (Figura 9.11) ou por revestimento estrutural, fixando a parede interna e possibilitando o interior vazio.

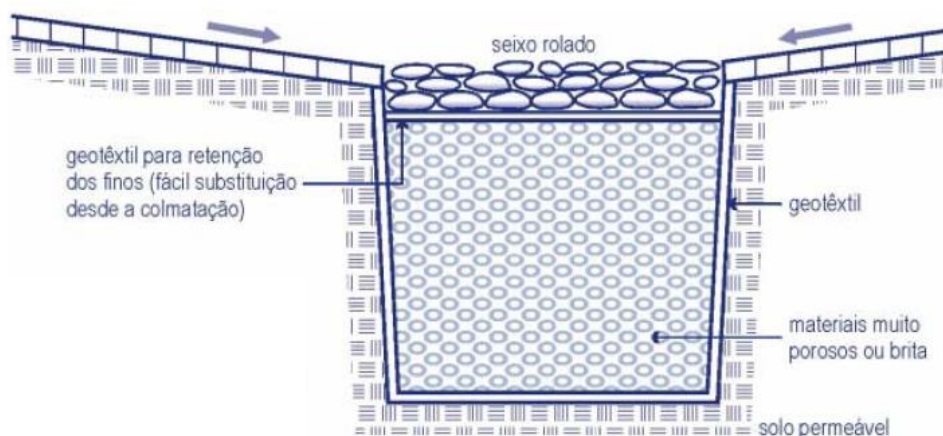


Figura 9.11 – Poço de infiltração preenchido com brita

Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

Quando o lençol freático está há pouca profundidade, passa-se a chamar poço de injeção, pois ele adentra o lençol freático (fala-se, nesse caso, de injeção do escoamento superficial diretamente no freático).

A Figura 9.12 apresenta o esquema comparativo entre um poço de infiltração e um poço de injeção.

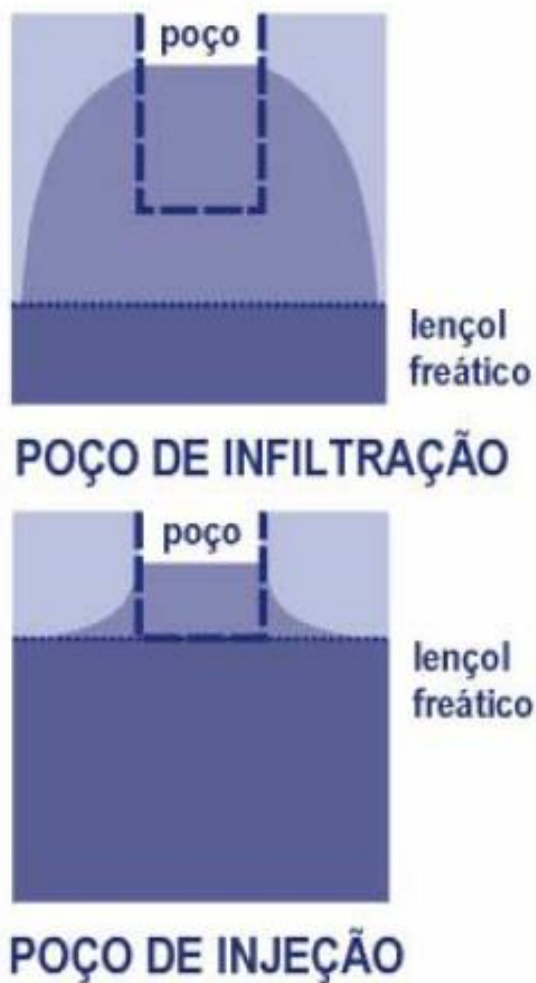


Figura 9.12 – Poço de infiltração e poço de injeção

Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

- Telhado reservatório

O telhado reservatório funciona como um reservatório que armazena provisoriamente a água das chuvas e a libera gradualmente para a rede pluvial, através de um dispositivo de regulação específico. Há dois tipos de telhado – plano e inclinado – representados na Figura 9.13.

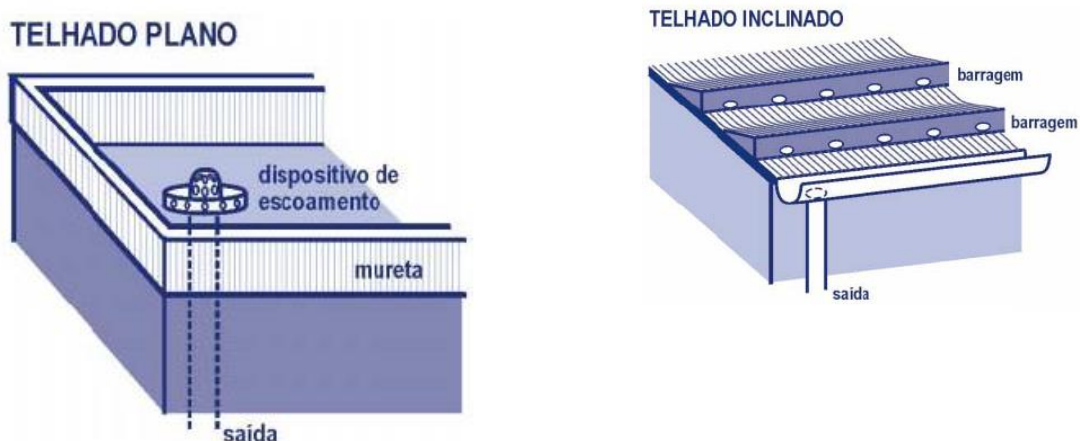


Figura 9.13 – Telhados reservatórios

Fonte: MANUAL DE DRENAGEM – BACIA DO RIO IGUAÇU (2002)

O preenchimento com cascalho para conforto térmico é apropriado para uso em telhados reservatório, mas o volume de armazenamento diminui. Há também variantes que associam o papel de telhado reservatório com o de telhado jardim, com um preenchimento com solo e plantas, conforme Figura 9.14.

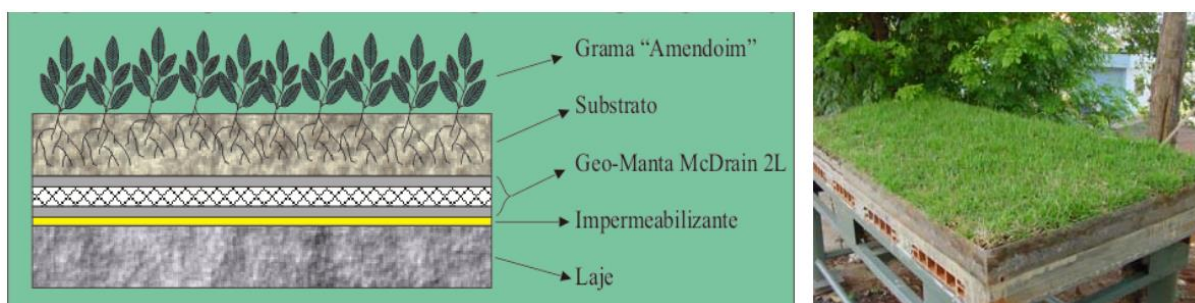


Figura 9.14 – Telhado Jardim

Fonte: JÚNIOR (2008)

O ideal é que o telhado reservatório seja projetado juntamente com o projeto arquitetônico. Entretanto, também é possível sua adaptação em edifícios existentes, desde que haja condições estruturais para isso e se tomem os devidos cuidados quanto à impermeabilização.

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 9.15 apresenta o esquema de um microreservatório.

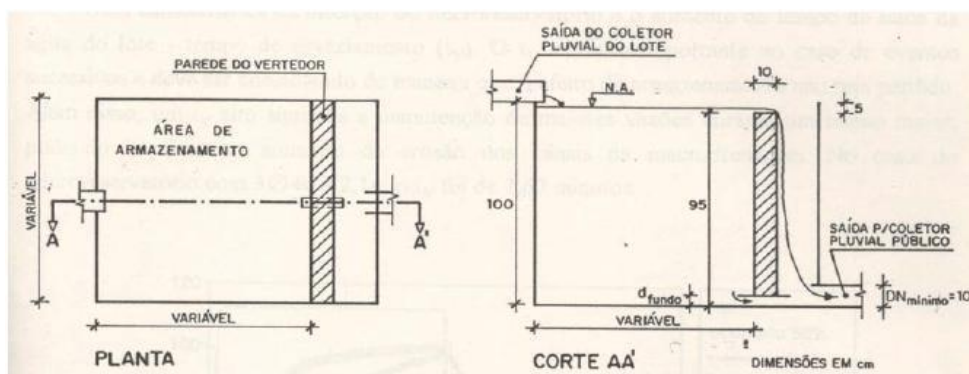


Figura 9.15– Esquema de um microreservatório

Fonte: JÚNIOR (2008)

Os microrreservatórios, normalmente, respondem a uma necessidade de atendimento de uma restrição legal de produção de escoamento pluvial no lote, especificada, geralmente, na forma de uma vazão de restrição.

Com relação aos critérios de seleção, à viabilidade de cada medida e aos pré-dimensionamentos, poderão ser consultadas, entre outras, as seguintes referências:

- Avaliação Multicritério de Sistemas de Drenagem Urbana (MOURA et al, 2009);
- Metodologia para avaliação de sistemas de infiltração de águas pluviais urbanas fase de concepção (MOURA et al, 2010);
- Análise Multicritério para a avaliação de sistemas de drenagem urbana - Proposição de indicadores e de sistemática de estudo (CASTRO et al, 2004);
- Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba (2002);
- Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais do Município de São Paulo (2012);
- Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana (CORMIER e PELLEGRINO, 2008).