



**PREFEITURA  
MUNICIPAL  
DE ABAETÉ**



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**CBHSF**  
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA  
DO RIO SÃO FRANCISCO

# ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ABAETÉ - MG

CONTRATO 03/2014



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

**cobrape**

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.
01	02/10/2014	Documento final	RAC	ASC	ASC	RDA
00	26/09/2014	Minuta de Entrega	RAC	ASC	ASC	RDA

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Abaeté/MG

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

Elaborado por: Equipe técnica da COBRAPE	Supervisionado por: Adriana Sales Cardoso
---	--

Aprovado por: Adriana Sales Cardoso	Revisão	Finalidade	Data
	01	3	Set/2014

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

	<p><b>COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE</b>  Rua Alvarenga Peixoto, 295 – 3º andar  CEP 30180-120  Tel (31) 3546-1950  <a href="http://www.COBRAPE.com.br">www.COBRAPE.com.br</a></p>
---	--

Execução:



Realização:



**Elaboração e Execução**  
COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

**Responsável Técnico pela Empresa**  
Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira

**Coordenação Geral**  
Rafael Decina Arantes

**Coordenação Executiva**  
Adriana Sales Cardoso

**Coordenação Setorial**  
Cíntia Ivelise Gomes  
Fabiana de Cerqueira Martins  
Jane Cristina Ferreira  
Sabrina Kelly Araujo  
Sávio Mourão Henrique

**Equipe Técnica**  
Adriana Nakagama  
Bruno de Lima e Silva Soares Teixeira  
Camila Vani Teixeira Alves  
Ciro Lótfi Vaz  
Diogo Bernardo Pedrozo  
Erica Nishihara  
Fabiana de Cerqueira Martins  
Fernando Carvalho  
Girlene Leite  
Harley Cavalcante R. Moreira  
Heitor Angelini  
Homero Gouveia da Silva  
José Maria Martins Dias  
Juliana A. Silva Delgado  
Lauro Pedro Jacintho Paes  
Luciana da Silva Gomes  
Luis Otavio Kaneioshi Montes Imagiire  
Pedro Luis N. Souguellis  
Priscilla Melleiro Piagentini  
Rafaela Priscila Sena do Amaral  
Raquel Alfieri Galera  
Raissa Vitareli Assunção Dias  
Ricardo Tierno  
Rodrigo de Arruda Camargo  
Rômulo Cajueiro de Melo  
Thais Cristina Pereira da Silva  
Wagner Jorge Nogueira

Execução:



Realização:



### **AGB Peixe Vivo**

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

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

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

### **Prefeitura Municipal**

Armando Greco Filho – Prefeito  
Silvio Antônio da Costa – Vice-Prefeito

### **Grupo de Trabalho**

Alberto Cordeiro de Vasconcelos – Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)  
Antônio Valadares Tavares – Poder Público Municipal  
Célia Lage de Oliveira – Poder Público Municipal  
Christiane Fernandes Lopes – SERJUSMIG  
Ernesto Zacarias Álvares da Silva – Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)  
Fernando Assis dos Santos – Poder Público Estadual  
Getúlio Lopes – Sociedade Civil  
Gilmar Campos de Almeida – Câmara Municipal de Vereadores  
Haroldo Francisco de Oliveira – Poder Público Municipal  
Hebert Morato de Andrade – CBH São Francisco  
Hélio Campolina Diniz – Sociedade Civil  
Ivanete Aparecida Pereira – Poder Público Municipal  
Ivanete Soares de Souza Lima Zica – Poder Público Municipal  
João Lopes Batista – Poder Público Municipal  
José Francisco Ramos – Poder Público Estadual  
José Inácio de Oliveira – Poder Público Municipal  
José Maurício Alves Gorgosinho – Câmara Municipal de Vereadores  
Luiz Otávio Álvares de Almeida – SERJUSMIG  
Plácido Joaquim da Cunha – CBH São Francisco  
Raphael Guimarães de Souza – Poder Público Municipal

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



## APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico. De acordo com essa Lei, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo os quatro eixos do saneamento, tendo como prazo final de apresentação o dia 31 de dezembro de 2015, conforme Decreto Federal nº 8.211, de 24 de março de 2014.

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

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

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

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

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

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

Execução:



Realização:



# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	V
LISTA DE TABELAS .....	VII
LISTA DE SIGLAS .....	XI
<b>1 DADOS DA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>3</b>
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....	5
<b>4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>6</b>
4.1 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E SUA ÁREA DE ATUAÇÃO .....	7
4.2 OS COMITÊS ESTADUAIS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	14
4.3 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO .....	22
<b>5 OBJETIVOS .....</b>	<b>24</b>
<b>6 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS .....</b>	<b>25</b>
<b>7 METODOLOGIA UTILIZADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>8 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....</b>	<b>29</b>
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	29
8.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE ABAETÉ.....	30
8.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	34
8.3.1 <i>Cenários de planejamento</i> .....	35
8.3.2 <i>Metodologias para a projeção populacional</i> .....	37
8.3.2.1 Função linear.....	38
8.3.2.2 Função exponencial.....	39
8.3.2.3 Função logística .....	39
8.3.2.4 Tendência de crescimento demográfico $A_i B_i$ .....	40
8.3.2.5 Diferencial de crescimento urbano-rural (ONU) .....	40
8.3.2.6 Componentes demográficas .....	42
8.3.3 <i>Projeção populacional tendencial</i> .....	44
8.3.4 <i>Projeção populacional alternativa</i> .....	51
8.4 CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	55
8.4.1 <i>Abastecimento de água</i> .....	55
8.4.1.1 Metodologia de cálculo .....	55
8.4.1.2 Demandas no cenário tendencial.....	63
8.4.1.3 Demandas no cenário alternativo .....	67
8.4.2 <i>Esgotamento sanitário</i> .....	70

Execução:



Realização:



8.4.2.1	Metodologia de cálculo .....	70
8.4.2.2	Demandas no cenário tendencial.....	75
8.4.2.3	Demandas no cenário alternativo .....	78
8.4.3	<i>Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos</i> .....	80
8.4.3.1	Demandas nos cenários tendencial e alternativo .....	80
8.4.4	<i>Drenagem urbana e manejo de águas pluviais</i> .....	91
8.4.4.1	Metodologia de cálculo .....	91
8.4.4.2	Resultados.....	93
8.4.4.3	Análise crítica acerca dos cenários atual e alternativo.....	94
8.5	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO .....	95
8.6	ESTUDOS DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	97
8.6.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i> .....	98
8.6.1.1	Localidades atendidas pela COPASA .....	98
8.6.1.2	Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal.....	102
8.6.1.3	Localidade atendida pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba .....	119
8.6.1.4	Demais localidades.....	122
8.6.2	<i>Identificação das carências</i> .....	124
8.6.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i> .....	131
8.6.4	<i>Proposição e metas</i> .....	132
8.6.5	<i>Proposição de indicadores</i> .....	137
8.6.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i> .....	140
8.7	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	148
8.7.1	<i>Avaliação das demandas por localidade</i> .....	149
8.7.1.1	Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal.....	149
8.7.1.2	Demais localidades.....	157
8.7.2	<i>Identificação das carências</i> .....	159
8.7.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i> .....	165
8.7.4	<i>Proposição e metas</i> .....	166
8.7.5	<i>Proposição de indicadores</i> .....	170
8.7.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i> .....	172
8.8	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	180
8.8.1	<i>Avaliação da capacidade atual de atendimento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i> .....	180
8.8.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) .....	180
8.8.1.2	Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV).....	186
8.8.1.3	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) .....	186
8.8.1.4	Resíduos com Logística Reversa .....	187
8.8.2	<i>Identificação das carências</i> .....	187

8.8.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos .....	187
8.8.2.2	Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos .....	192
8.8.2.3	Resíduos de Serviços de Saúde .....	193
8.8.2.4	Resíduos com Logística Reversa .....	194
8.8.2.5	Institucionais .....	194
8.8.2.6	Sustentabilidade Econômica do Sistema .....	195
8.8.3	<i>Objetivos Gerais e Específicos</i> .....	199
8.8.4	<i>Proposições e Metas</i> .....	200
8.8.5	<i>Proposição de indicadores</i> .....	204
8.8.6	<i>Hierarquização das Áreas de Intervenção</i> .....	207
8.9	ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	214
8.9.1	<i>Avaliação das demandas</i> .....	214
8.9.2	<i>Identificações das carências</i> .....	215
8.9.2.1	Gestão das bacias de forma desintegrada .....	215
8.9.2.2	Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo .....	215
8.9.2.3	Plano Diretor de Drenagem Urbana .....	215
8.9.2.4	Cadastro técnico.....	215
8.9.2.5	Orçamento para obras no setor de drenagem .....	216
8.9.2.6	Plano de manutenção .....	216
8.9.2.7	Pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada .....	216
8.9.2.8	Pontos críticos de inundação .....	217
8.9.2.9	Defesa Civil .....	217
8.9.3	<i>Objetivos gerais e específicos</i> .....	218
8.9.4	<i>Proposições e metas</i> .....	218
8.9.4.1	Medidas estruturais .....	219
8.9.4.2	Medidas não estruturais .....	219
8.9.5	<i>Proposição de indicadores</i> .....	223
8.9.5.1	Microdrenagem.....	223
8.9.5.2	Macrodrenagem.....	224
8.9.5.3	Cálculo do Indicador.....	225
8.9.6	<i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i> .....	227
8.10	PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO.....	228
8.10.1	<i>Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão</i> .....	228
8.10.1.1	Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Abaeté.....	228
8.10.1.2	Quadro geral da situação institucional de Abaeté perante os quatro eixos do saneamento .....	232
8.10.1.3	Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico .....	235
8.10.1.4	Regulação e fiscalização dos serviços.....	242
8.10.2	<i>Formas de financiamento dos serviços de saneamento</i> .....	243
8.10.3	<i>Outros mecanismos complementares</i> .....	245

8.10.3.1	Controle social e participação da sociedade .....	245
8.10.3.2	Efetivação da educação ambiental.....	246
8.10.3.3	Mecanismos para divulgação do PMSB no município .....	247
8.10.3.4	Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Plano Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.....	249
8.10.3.5	Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços.....	254
8.10.3.6	Definição dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB.....	276
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>277</b>
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>280</b>
<b>11</b>	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>287</b>
11.1	APÊNDICE I – AÇÕES ESTRUTURAIS – TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES .....	287
11.1.1	<i>Trincheiras.....</i>	289
11.1.2	<i>Valas .....</i>	292
11.1.3	<i>Pavimentos .....</i>	294
11.1.4	<i>Jardim de chuva / Canteiro Pluvial.....</i>	294
11.1.5	<i>Biovaleta .....</i>	296
11.1.6	<i>Grade Verde .....</i>	296
11.1.6.1	Poços.....	297
11.1.6.2	Telhado reservatório.....	298
11.1.7	<i>Microrreservatório .....</i>	299

Execução:



Realização:



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 – DIVISÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	9
FIGURA 4.2 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	13
FIGURA 4.3 – UPGRHS DE MINAS GERAIS .....	16
FIGURA 4.4 – BACIA HIDROGRÁFICA DE ATUAÇÃO DO CBHSF1 .....	19
FIGURA 4.5 – BACIA HIDROGRÁFICA DE ATUAÇÃO DO CBHSF4 .....	21
FIGURA 4.6 – CBHSF, PREFEITOS/REPRESENTANTES DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO, AGB PEIXE VIVO E COBRAPE .....	23
FIGURA 7.1 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA ADOTADA PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO .....	27
FIGURA 8.1 – DINÂMICA POPULACIONAL DE ABAETÉ (1991 A 2010) .....	32
FIGURA 8.2 - MAPA DE ANÁLISE TERRITORIAL .....	53
FIGURA 8.3 – ANÁLISE DA CAPACIDADE ATUAL DO SISTEMA X DEMANDA NOS CENÁRIOS TENDENCIAL E ALTERNATIVO.....	83
FIGURA 8.4 – SUB-BACIAS ELEMENTARES OBJETO DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS .....	92
FIGURA 8.5 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA SEDE DE ABAETÉ NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	101
FIGURA 8.6 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA SEDE DE ABAETÉ NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	101
FIGURA 8.7 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA ALDEIA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	104
FIGURA 8.8 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA ALDEIA NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	104
FIGURA 8.9 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA LAGOA DE SANTA MARIA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	106
FIGURA 8.10 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA LAGOA DE SANTA MARIA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	106
FIGURA 8.11 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA PAREDÃO NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	108
FIGURA 8.12 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA PAREDÃO NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	108
FIGURA 8.13 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA PATOS DO ABAETÉ NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	110
FIGURA 8.14 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA PATOS DO ABAETÉ NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	110
FIGURA 8.15 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA PORTO DAS ANDORINHAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	112
FIGURA 8.16 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA PORTO DAS ANDORINHAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	112
FIGURA 8.17 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA RIACHO DAS AREIAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	114
FIGURA 8.18 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA RIACHO DAS AREIAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	114

Execução:



Realização:



FIGURA 8.19 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA TABOCAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	116
FIGURA 8.20 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA TABOCAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	116
FIGURA 8.21 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA VEREDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	118
FIGURA 8.22 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA VEREDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	118
FIGURA 8.23 – DEMANDAS DE ÁGUA PARA O SISTEMA BALNEÁRIO PORTO MANGABA NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	121
FIGURA 8.24 – DEMANDAS DE RESERVAÇÃO PARA O SISTEMA BALNEÁRIO PORTO MANGABA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	121
FIGURA 8.25 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA SEDE NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	155
FIGURA 8.26 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA VEREDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	155
FIGURA 8.27 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA ALDEIA NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	156
FIGURA 8.28 – DEMANDAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA RIACHO DAS AREIAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	156
FIGURA 8.29 – PRINCIPAIS FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO.....	236
FIGURA 11.1 – ESQUEMA DE TRINCHEIRA .....	289
FIGURA 11.2 – ESQUEMA DE TRINCHEIRA .....	290
FIGURA 11.3 – TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO .....	291
FIGURA 11.4 – TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO COM DESÁGUE.....	291
FIGURA 11.5 – VALA DE INFILTRAÇÃO .....	292
FIGURA 11.6 – VALA DE DETENÇÃO .....	293
FIGURA 11.7 – UTILIZAÇÃO DE PAVIMENTO POROSO EM ESTACIONAMENTO .....	294
FIGURA 11.8 – ESQUEMA DE UM JARDIM DE CHUVA.....	295
FIGURA 11.9 – ESQUEMA DE UM CANTEIRO PLUVIAL.....	295
FIGURA 11.10 – ESQUEMA DE BIOVALETA .....	296
FIGURA 11.11 – POÇO DE INFILTRAÇÃO PREENCHIDO COM BRITA.....	297
FIGURA 11.12 – POÇO DE INFILTRAÇÃO E POÇO DE INJEÇÃO.....	298
FIGURA 11.13 – TELHADOS RESERVATÓRIOS .....	299
FIGURA 11.14 – TELHADO JARDIM.....	299
FIGURA 11.15 – ESQUEMA DE UM MICRORESERVATÓRIO .....	300

Execução:



Realização:



## LISTA DE TABELAS

TABELA 8.1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL TENDENCIAL PARA ABAETÉ .....	46
TABELA 8.2 – CRESCIMENTO POPULACIONAL ENTRE OS CENSOS 2000 E 2010, TAXAS DE CRESCIMENTO E DCUR.....	47
TABELA 8.3 – PROJEÇÃO DAS POPULAÇÕES EM ÁREAS URBANAS E RURAIS NO MUNICÍPIO DE ABAETÉ .....	48
TABELA 8.4 – CENÁRIO TENDENCIAL – PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA OS PRINCIPAIS BAIRROS E LOCALIDADES DE ABAETÉ (2015-2034) .....	50
TABELA 8.5 – CENÁRIO ALTERNATIVO – PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA OS PRINCIPAIS BAIRROS E LOCALIDADES DE ABAETÉ (2015-2034) .....	54
TABELA 8.6 – CONSUMO <i>PER CAPITA</i> MÉDIO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COPASA EM ABAETÉ, PARA OS ANOS 2012 E 2013 .....	56
TABELA 8.7 – PERDA FÍSICA MÉDIA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COPASA EM ABAETÉ, PARA OS ANOS 2012 E 2013 .....	59
TABELA 8.8 – NÚMERO E CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA EM OPERAÇÃO EM ABAETÉ.....	61
TABELA 8.9 – PRINCIPAIS VALORES ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ABAETÉ .....	62
TABELA 8.10 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ABAETÉ PROJETADA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL (2015-2034).....	65
TABELA 8.11 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ABAETÉ PROJETADA PARA O CENÁRIO ALTERNATIVO (2015-2034).....	68
TABELA 8.12 – PRINCIPAIS VALORES ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ABAETÉ.....	75
TABELA 8.13 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ABAETÉ PROJETADA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL (2015-2034).....	77
TABELA 8.14 – DEMANDA PELOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ABAETÉ PROJETADA PARA O CENÁRIO ALTERNATIVO (2015-2034).....	79
TABELA 8.15 – DEMANDAS NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RSU .....	81
TABELA 8.16 – DEMANDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RSU .....	82
TABELA 8.17 – POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE ABAETÉ PARA REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO CENÁRIO TENDENCIAL .....	84

Execução:



Realização:



vii

TABELA 8.18 – POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE ABAETÉ PARA REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	85
TABELA 8.19 – DEMANDAS NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RCC E RV .....	87
TABELA 8.20 – DEMANDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RCC E RV .....	88
TABELA 8.21 – DEMANDAS NO CENÁRIO TENDENCIAL PARA RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA.....	90
TABELA 8.22 – DEMANDAS NO CENÁRIO ALTERNATIVO PARA RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA .....	90
TABELA 8.23 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS – HEC-HMS .....	93
TABELA 8.24 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL .....	94
TABELA 8.25 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO FUTURA (CENÁRIO ALTERNATIVO).....	94
TABELA 8.26 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE DE ABAETÉ.....	100
TABELA 8.27 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ALDEIA .....	103
TABELA 8.28 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE LAGOA DE SANTA MARIA.....	105
TABELA 8.29 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PAREDÃO ..	107
TABELA 8.30 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PATOS DO ABAETÉ.....	109
TABELA 8.31 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO DAS ANDORINHAS .....	111
TABELA 8.32 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIACHO DAS AREIAS.....	113
TABELA 8.33 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE TABOCAS ..	115
TABELA 8.34 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE VEREDAS...	117
TABELA 8.35 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO BALNEÁRIO PORTO MANGABA .....	120
TABELA 8.36 – AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES E NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS DEMAIS LOCALIDADES RURAIS .....	123
TABELA 8.37 – CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ABAETÉ.....	130
TABELA 8.38 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ABAETÉ.....	133

Execução:



Realização:



TABELA 8.39 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	138
TABELA 8.40 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	142
TABELA 8.41 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO TOTAL PARA ABAETÉ.....	143
TABELA 8.42 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO AOS PADRÕES MICROBIOLÓGICOS – COLIFORMES TOTAIS PARA ABAETÉ .....	144
TABELA 8.43 – INFORMAÇÕES PARA AVALIAÇÃO DO INDICADOR DE REGULARIDADE NO ABASTECIMENTO EM ABAETÉ .....	145
TABELA 8.44 – APLICAÇÃO DO IDA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ABAETÉ .....	146
TABELA 8.45 – DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ABAETÉ .....	147
TABELA 8.46 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA SEDE DE ABAETÉ.....	151
TABELA 8.47 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA VEREDAS.....	152
TABELA 8.48 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA ALDEIA .....	153
TABELA 8.49 – DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA RIACHO DAS AREIAS .....	154
TABELA 8.50 – PRODUÇÃO MÉDIA DE ESGOTO NAS LOCALIDADES RURAIS.....	158
TABELA 8.51 – CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ABAETÉ.....	164
TABELA 8.52 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ABAETÉ.....	167
TABELA 8.53 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	171
TABELA 8.54 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	174
TABELA 8.55 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO POR COLETA DE ESGOTOS PARA ABAETÉ.....	175
TABELA 8.56 – CÁLCULO DO INDICADOR DE ATENDIMENTO POR TRATAMENTO DE ESGOTOS PARA ABAETÉ .....	176
TABELA 8.57 – CÁLCULO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE DBO .....	177
TABELA 8.58 – APLICAÇÃO DO IDE E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ABAETÉ.....	178
TABELA 8.59 – DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA EM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ABAETÉ .....	178
TABELA 8.60 – FREQUÊNCIA ATUAL DE COLETA.....	183
TABELA 8.61 – CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO CAMINHÃO DE ACORDO COM AS POSSÍVEIS FREQUÊNCIAS DE COLETA.....	183
TABELA 8.62 - CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ABAETÉ.	196

Execução:



Realização:



TABELA 8.63 – PROPOSIÇÕES E METAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	201
TABELA 8.64 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	205
TABELA 8.65 – ÍNDICE DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA POR BAIRRO/LOCALIDADE DE ABAETÉ .....	212
TABELA 8.66 – HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO EM ABAETÉ .....	213
TABELA 8.67 – PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA.....	222
TABELA 8.68 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE MICRODRENAGEM .....	226
TABELA 8.69 – INDICADORES DOS SERVIÇOS DE MACRODRENAGEM .....	226
TABELA 8.70 – HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS - SEDE .....	227
TABELA 8.71 – SITUAÇÃO INSTITUCIONAL ATUAL PERANTE AOS EIXOS DO SANEAMENTO .....	234
TABELA 8.72 – COMPARAÇÃO AUTARQUIA X DEPARTAMENTO .....	241
TABELA 8.73 – METAS PARA SANEAMENTO BÁSICO – MACRORREGIÃO SUDESTE.....	251
TABELA 11.1 – LISTA DE MEDIDAS ESTRUTURAIS NÃO CONVENCIONAIS .....	288

Execução:



Realização:



## LISTA DE SIGLAS

**ABES** – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABRELPE** – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Urbana e Resíduos Especiais

**AFD** – Agência Francesa de Desenvolvimento

**AGB PEIXE VIVO** – Agência de Gestão de Bacias Peixe Vivo

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

**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 Mundial de Reconstrução e Desenvolvimento

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

**BNH** – Banco Nacional de Habitação

**CAF** – Corporação Andina de Fomento

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

**CBH** – Comitê de Bacia Hidrográfica

**CBHSF** – Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco

**CCR** – Câmaras Consultivas Regionais

**CD** – Indicador de acesso ao serviço de Coleta Domiciliar

Execução:



Realização:



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

**CESBs** – Companhias Estaduais de Saneamento Básico

**CIAS** – Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário

**CLT** – Consolidação das Leis do Trabalho

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

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

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

**Cofix** – Comissão de Financiamentos Externos

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

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

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

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

**CS** – Indicador de acesso ao serviço de Coleta Seletiva

**DAGES** – Departamento de Água e Esgoto

**DARIN** – Departamento de Articulação Institucional

**DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio.

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

**DDCOT** – Departamento de Cooperação Técnica

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

**DOU** – Diário Oficial da União

Execução:



Realização:



**E** – Indicador de acesso ao serviço de Ecoponto

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**ETE** – Estação de Tratamento de Esgoto

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

**FAT** – Fundo de Amparo ao Trabalhador

**FEAM** – Fundação Estadual do Meio Ambiente

**FEAM** – Fundação Estadual do Meio Ambiente.

**FGTS** – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

**Fhidro** – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

**FIEMG** – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

**FINEP** – Financiadora de Estudos e Projetos

**FJP** – Fundação João Pinheiro.

**IBAM** – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

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

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

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

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

**IDA** – Índice de Déficit de Água.

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

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

Execução:



Realização:



**IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano

**KfW** – Kreditanstalt für Wiederaufbau

**LI** – Licença de Instalação.

**LO** – Licença de Operação.

**LOA** – Lei Orçamentária Anual

**LP** – Licença Prévia.

**MG** – Minas Gerais.

**MIP** – Manual de Instrução de Pleitos

**MS** – Ministério da Saúde.

**MTE** – Ministério do Trabalho e Emprego

**OD** – Oxigênio Dissolvido.

**OGU** – Orçamento Geral da União

**OMS** – Organização Mundial de Saúde.

**ONU** – Organização das Nações Unidas.

**PAC** – Programa de Aceleração do Crescimento

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

**PDDU** – Plano Diretor de Drenagem Urbana

**PDR** – Política de Dinamização Regional

**PEV** – Ponto de Entrega Voluntária

**PGFN** – Procuradoria Geral da Fazenda Nacional

**PIB** – Produto Interno Bruto.

Execução:



Realização:



**PIS** – Programa de Integração Social

**PLANSAB** – Plano Nacional de Saneamento Básico

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

**PMRS** – Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos

**PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos

**PPP** – Parceria Público-Privada

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

**RCC** – Resíduos da Construção Civil

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

**RIDEs** – Regiões Integradas de Desenvolvimento

**RMBH** – Região Metropolitana de Belo Horizonte.

**RMs** – Regiões Metropolitanas

**ROF** – Registro da Operação Financeira

**RPU** – Resíduos de Limpeza Pública

**RSD** – Resíduos Sólidos Domésticos

**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

Execução:



Realização:



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

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

**SAE** – Superintendência de Água e Esgoto

**SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná

**SC** – Indicador de acesso ao serviço de Serviços Complementares de Limpeza Urbana

**SEAIN** – Secretaria de Assuntos Internacionais

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

**SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário.

**SESP** – Serviço Especial de Saúde

**SFS** – Sistema Financeiro de Saneamento

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

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

**SIGS** – Sistema de Gerenciamento Integrado

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

**SNSA**– Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

**SPE**– Sociedade de propósito específico

**STC** – Sistema de Tratamento Coletivo.

**STN** – Secretaria do Tesouro Nacional

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

**VV** – Indicador de acesso ao serviço de Varrição de Vias e Logradouros Públicos

Execução:



Realização:



# 1 DADOS DA CONTRATAÇÃO

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

Contrato: **Nº 03/2014**

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

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

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

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

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

Documentos de Referência:

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

Execução:



Realização:



## 2 INTRODUÇÃO

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

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

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

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

Execução:



Realização:



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

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

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

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

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

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



### 3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO

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

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

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

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

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

Execução:



Realização:



esgoto (SAEs e DAEs), muitas vezes com o apoio técnico e organizacional da Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), subordinada ao Ministério da Saúde (MS).

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

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

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

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

Execução:



Realização:



### 3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

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

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

Por sua vez, além da definição conceitual, a Lei nº 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, abriga todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, de forma a atender as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e cobrança dos serviços. Ainda de acordo com essa Lei, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu PMSB, abrangendo os quatro eixos do saneamento. A obrigatoriedade para apresentação do Plano elaborado pelo titular dos serviços era até 2013, sendo esse prazo prorrogado para o dia 31 de dezembro de 2015, conforme Decreto Federal nº 8.211/2014. O não atendimento ao disposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

Execução:



Realização:



## 4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS

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

- ***A Política Nacional de Recursos Hídricos***

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

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

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

A Lei Federal nº 9.433/1997 estabelece que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, prioritariamente, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras e no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). São órgãos integrantes

Execução:



Realização:



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

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

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

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

#### **4.1 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E SUA ÁREA DE ATUAÇÃO**

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco abrange sete unidades da Federação, sendo elas Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito

Execução:



Realização:



Federal (Figura 4.1), com extensão aproximada de 2.863 quilômetros e área de drenagem de 639.219 km<sup>2</sup>, equivalente a 7,5% do território nacional.

Execução:



Realização:



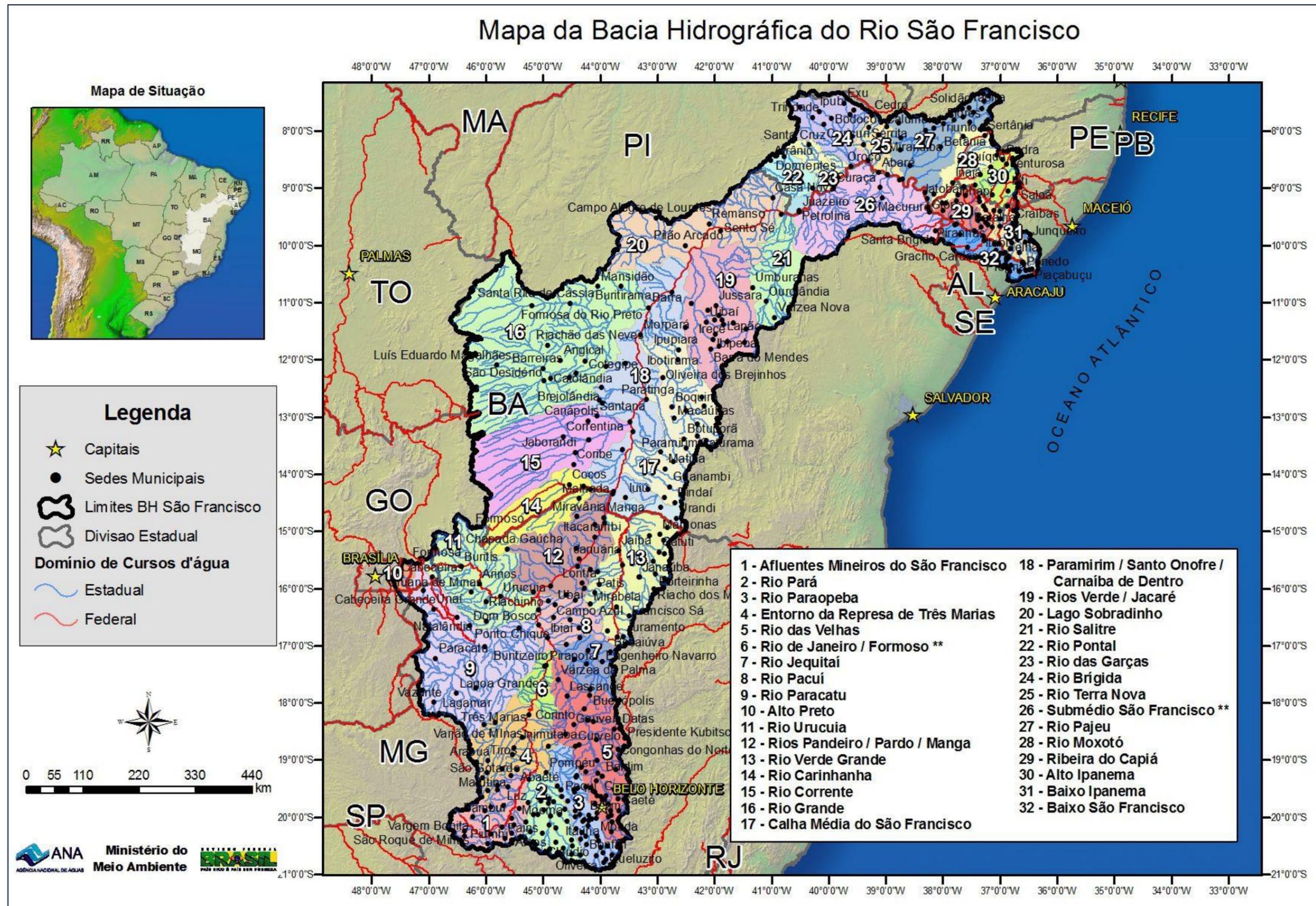


Figura 4.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio São Francisco

Fonte: ANA (2014)

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

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

Alguns dos principais desafios encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco são: (i) a solução aos conflitos para atender aos usos múltiplos da bacia; (ii) a implementação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos e industriais; (iii) a racionalização do uso da água para irrigação no Médio e SubMédio São

Francisco; (iv) o estabelecimento de estratégias de prevenção de cheias e proteção de áreas inundáveis; entre outros.

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

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

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

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

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

Execução:



Realização:



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

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo





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

Fonte: CBHSF (2014)

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

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

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

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

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

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

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

Assim como se tem o CBHSF em âmbito Federal, em menor escala foram instituídos comitês de bacias hidrográfica dos rios de domínio do Estado. Os comitês instituídos

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



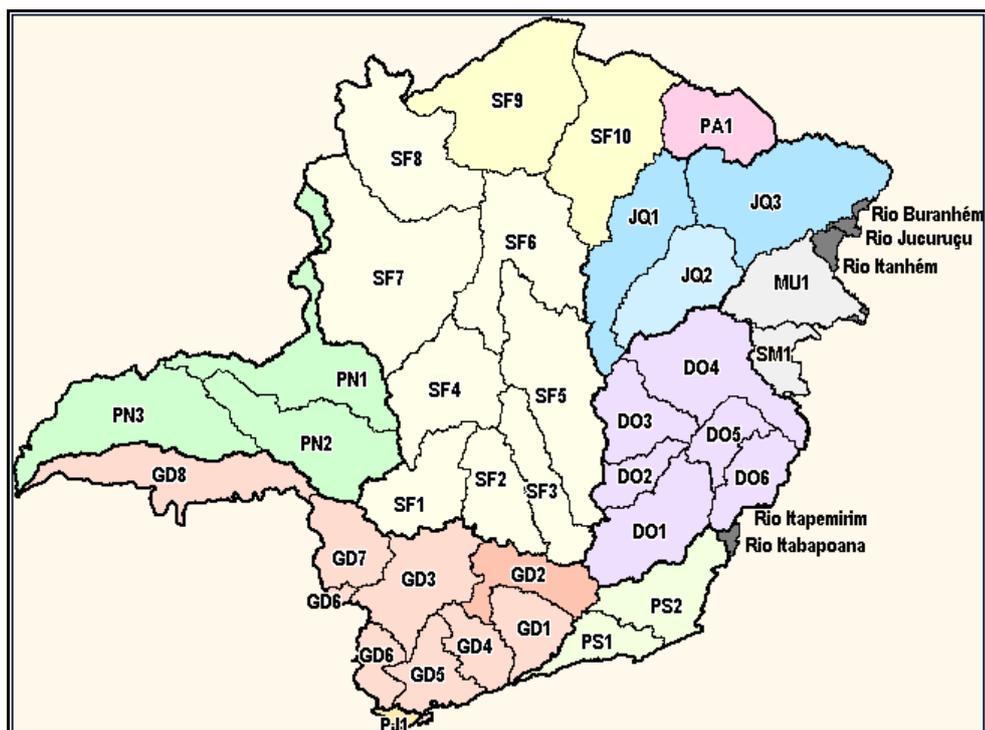
no âmbito estadual têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), estas implementadas pela Deliberação Normativa CERH-MG nº 06, de 04 de outubro de 2002, sendo um comitê para cada UPGRH (Figura 4.3).

Execução:



Realização:





**Figura 4.3 – UPGRHs de Minas Gerais**

Fonte: IGAM (2014)

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

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

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

O município de Abaeté, objeto deste PMSB, pertence a duas UPGRHs distintas: SF1 - Alto curso da bacia hidrográfica do Rio São Francisco até a confluência com o Rio Pará e SF4 - Bacia do entorno da represa de Três Marias.

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

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

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

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

A Deliberação Normativa nº 2, de 2 de dezembro de 2009, do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco, estabelece o Regimento Interno do Comitê e a sua função como órgão colegiado, deliberativo, normativo e consultivo.

Execução:



Realização:



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

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

Execução:



Realização:



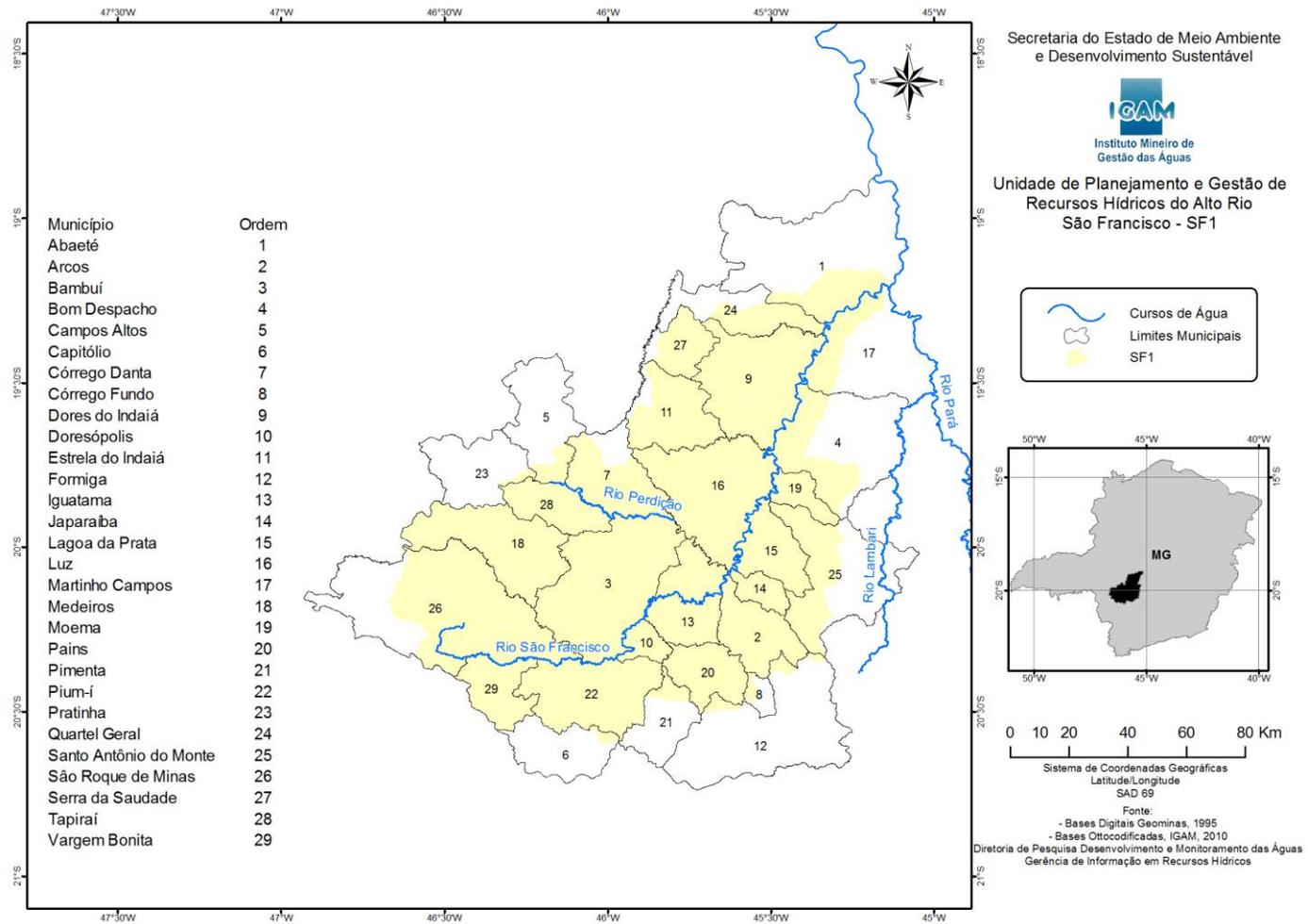


Figura 4.4 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF1

Fonte: IGAM (2010)

Execução:



Realização:



- **O Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias**

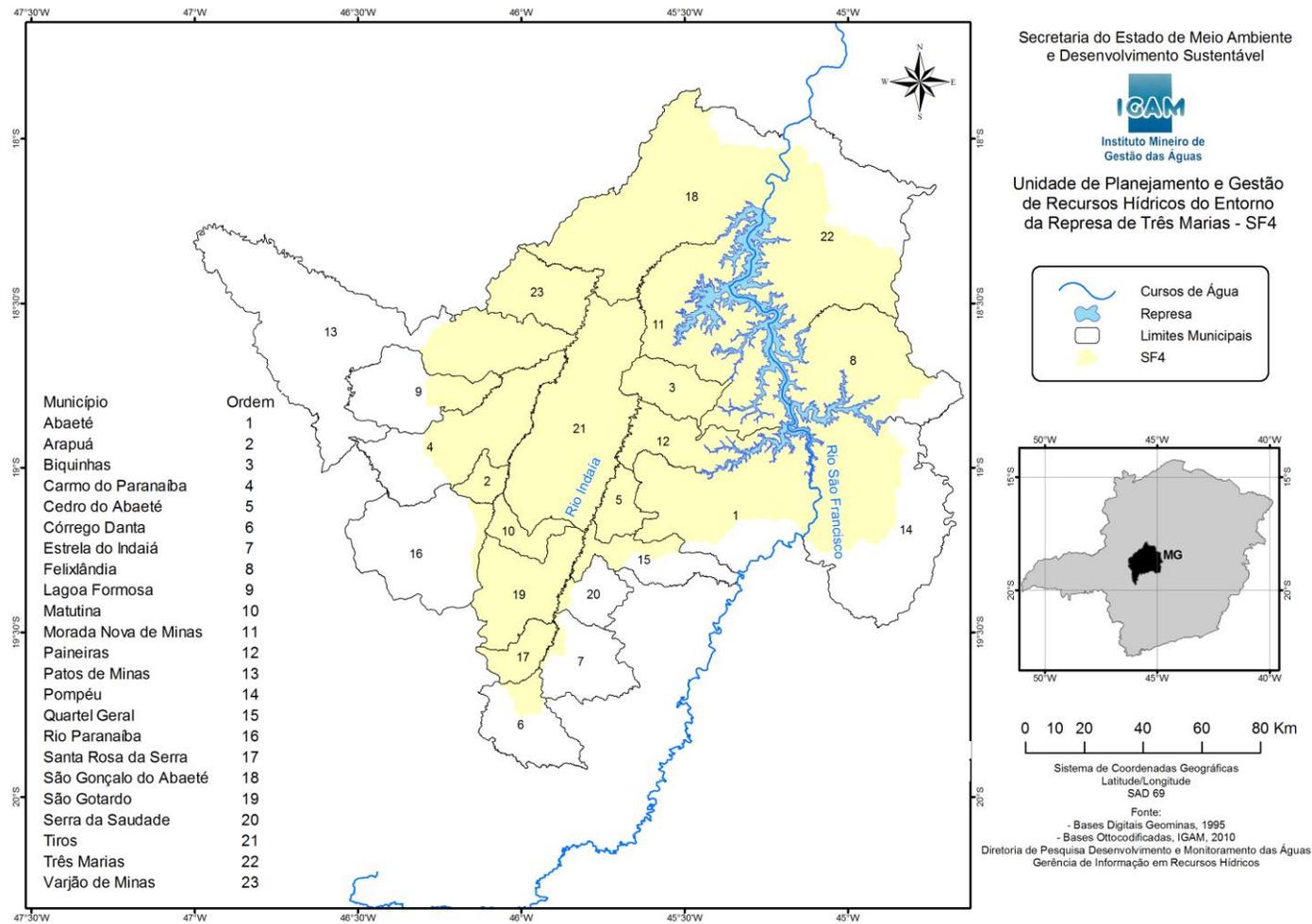
Em 2004, o Decreto Estadual nº 43.798 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (CBHSF4), atualmente composto por 24 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil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

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

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

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

Essa bacia está localizada na região Central do Estado de Minas Gerais e sua população é de aproximadamente 360.000 habitantes. Ocupa uma área de 18.710km<sup>2</sup>, equivalente a 2,93% da área total da Bacia do São Francisco (Figura 4.5). Seus principais cursos d'água são: Ribeirão Canabrava, Rio Marmelada, Ribeirão da Extrema, Rio indaiá, Rio Borrachudo, Ribeirão do Boi, Rio Abaeté, Córrego Santo Antônio, Ribeirão São Bento e Rio Arreado.



**Figura 4.5 – Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF4**

Fonte: IGAM (2010)

Execução:



Realização:



### 4.3 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO

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

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

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

Conforme mencionado, a partir da decisão da DIREC do CBHSF em conjunto com a AGB Peixe Vivo, a Agência deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de **Abaeté**, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Moema, Papagaios e Pompéu, objeto do contrato

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



firmado entre a Agência e a COBRAPE, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

No dia 21 de fevereiro de 2014 ocorreu, na sede da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), em Belo Horizonte, reunião entre representantes do CBHSF, Prefeitos e/ou representantes das Prefeituras envolvidas no contrato, AGB Peixe e a COBRAPE, conforme a Figura 4.6, para assinatura do contrato.



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

Fonte: AGB Peixe Vivo (2014)

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



## 5 OBJETIVOS

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

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

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



## 6 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

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

De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório no. 06/2013, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

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

Execução:



Realização:

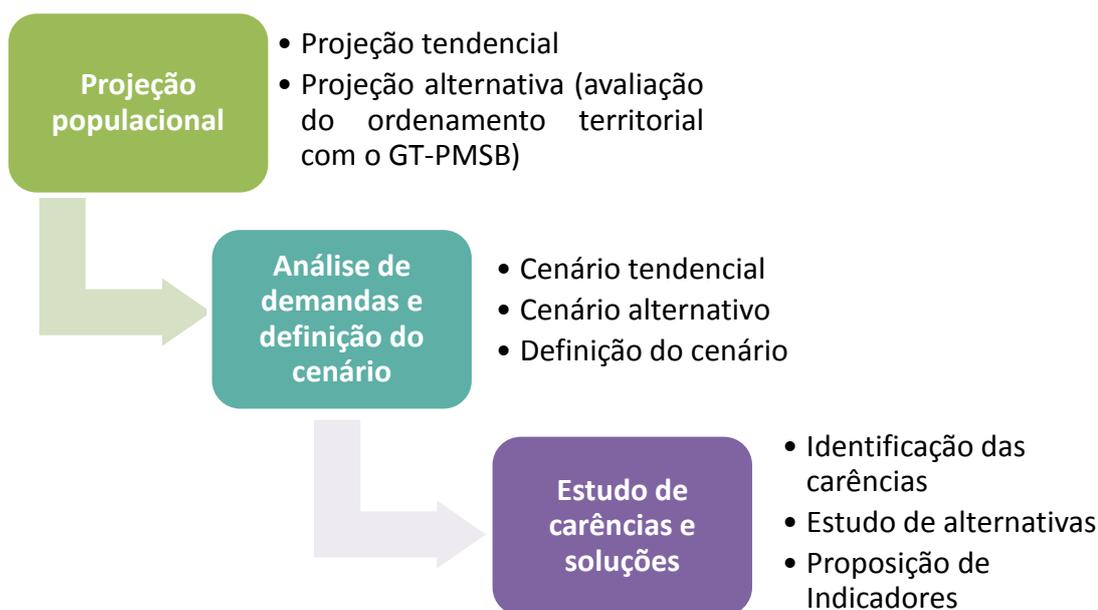


Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

O desenvolvimento do Prognóstico e Alternativas para a Universalização do saneamento básico no município de Abaeté se guiou pela: (i) projeção de cenários alternativos de crescimento populacional; (ii) projeção de demandas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais; (iii) análise das carências identificadas no Diagnóstico e no cenário escolhido e (iv) pelos objetivos e metas a serem alcançados pelo PMSB, os quais possibilitaram a indicação de proposições visando à universalização dos serviços em questão, conforme ilustrado na Figura 7.1.



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

Fonte: COBRAPE (2014)

As carências e soluções propostas para a universalização dos serviços de saneamento estão embasadas nos levantamentos realizados na fase de Diagnóstico

Execução:



Realização:



e na análise de cenários alternativos, considerando-se um horizonte de planejamento de 20 anos. As projeções de crescimento populacional se referem a um cenário tendencial e a um cenário alternativo, sendo o primeiro embasado na projeção populacional realizada pela Fundação João Pinheiro (FJP, 2009) e, o segundo, nas particularidades do território, considerando um incremento populacional decorrente da implantação de empreendimentos com potencial impacto sobre a dinâmica populacional local.

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



## 8 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

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

### 8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

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

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

Deve-se ressaltar que o escopo de planejamento do PMSB extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas, e se

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação do serviço, formas de financiamento, controle social, dentre outros.

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

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

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

## **8.2 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE ABAETÉ**

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

De acordo com informações obtidas durante os trabalhos de campo e reuniões realizadas junto ao grupo de estudo, nomeado para apoiar a execução do presente PMSB, foi possível identificar empreendimentos em etapa de projeto ou de implantação capazes de interferir na tendência de crescimento do município. Neste

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



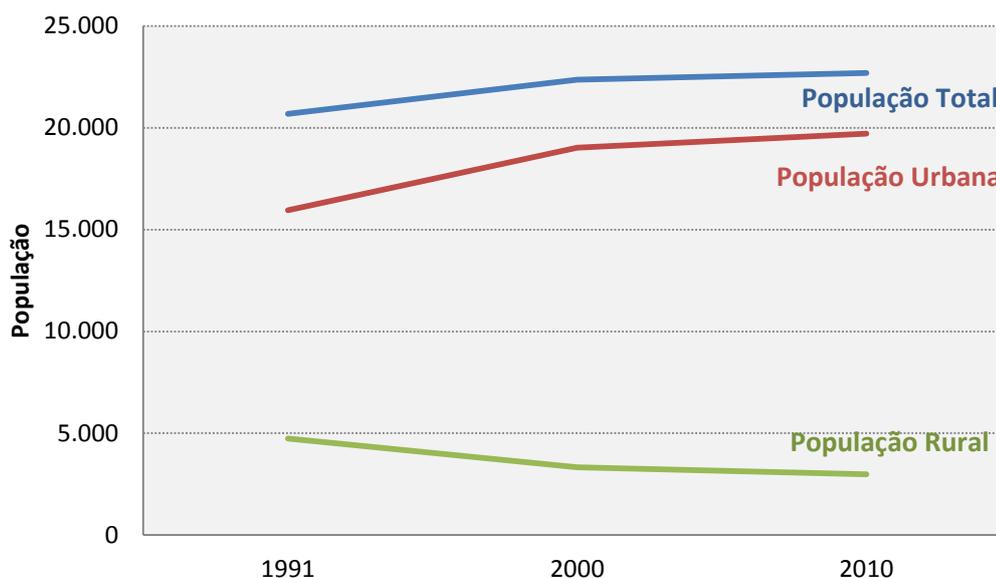
sentido, destaca-se a importância do município possuir seu Plano Diretor, entre outros instrumentos legais atualizados com foco no ordenamento territorial. Esta condição cria uma perspectiva positiva para o crescimento do município, uma vez que estabelece as zonas mais apropriadas para a expansão urbana,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

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

Conforme destacado no Diagnóstico deste PMSB, por não possuir um vínculo com a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), o município de Abaeté não é diretamente impactado por sua expansão. Por outro lado, a confluência de diversas rodovias estaduais dentro de seu território coloca o município na rota de circulação de mercadorias em âmbito regional, o que pode trazer influências significativas para o desenvolvimento local.

Com características predominantemente urbanas, a economia do município está concentrada nas atividades de serviços, representando 57,20% do PIB municipal, seguida pela agropecuária com 22,50% e pelas atividades industriais com 13,99% (IBGE, 2011).

Conforme análise realizada no Diagnóstico deste PMSB, entre 1991 e 2000, a taxa média de crescimento anual registrada em Abaeté foi de 0,87%. Já para o período entre 2000 e 2010 o percentual de crescimento reduziu para 0,15%. Valores relativamente baixos quando comparados com a média de crescimento anual de 1,16% registrada no estado de Minas Gerais para período entre 1991 e 2010. A Figura 8.1 apresenta a linha de crescimento das populações urbanas e rurais registradas nos Censos Demográficos do IBGE.



**Figura 8.1 – Dinâmica populacional de Abaeté (1991 a 2010)**

**Fonte: IBGE (2010)**

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

- Implantação da Usina Hidrelétrica de Pompéu, com capacidade para gerar 209,1 MW;
- Implantação da Usina de Biodiesel da empresa El Shadday Brasil Biodiesel, no município de Pompéu, com capacidade para produzir 33 milhões de litros ao ano;
- Asfaltamento da rodovia MG-060, trecho de 44,3 km entre Abaeté e Pompéu;
- Asfaltamento da rodovia MG-352, trecho de 74 km entre Arapuá-Tiros e Cedro do Abaeté.

A implantação da Hidroelétrica Pompéu está prevista no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal. No último balanço do Programa, que compreende as ações realizadas e planejadas durante o período entre 2011 e 2014, o estágio da Hidrelétrica é identificado como de ações preparatórias, tendo sido investidos até o momento R\$ 539 milhões. Para os próximos anos a previsão de

gastos é da ordem de R\$ 441 milhões. Apesar dos investimentos identificados, ainda não existe a concessão para a exploração dos recursos hídricos para a geração de energia elétrica nesta localidade, dificultando a estimativa de prazos, dentre outras informações que possam causar interferências no território.

Outro empreendimento com potencial de fixar população no território de Abaeté é a Usina de Biodiesel da empresa El Shadday Brasil Biodiesel a ser instalada no município vizinho de Pompéu. Após dois anos de estudos a empresa que já atua na produção de biocombustíveis, elaborado a partir do processamento de oleaginosas e gordura animal, dará início à implantação da usina, mediante investimentos de R\$ 56 milhões. A previsão é de que sejam produzidos, na fase inicial, 33 milhões de litros por ano de biocombustível, com a geração de 170 empregos diretos e indiretos. De acordo com a empresa toda a matéria prima será comprada no Estado de Minas Gerais. A expectativa é de que sejam inseridas na cadeia de produção cerca de 9.200 famílias num raio de 150 quilômetros, garantindo o abastecimento da indústria.

Nos últimos meses o município observou um grande número de agricultores adquirindo pivôs para irrigação, talvez como consequência do anúncio da implantação da Usina de Biodiesel. De qualquer maneira, trata-se de um indicador de dinamização do setor do agronegócio, que pode resultar na manutenção das populações nas áreas rurais.

Por fim, a melhoria nas condições de circulação por rodovias estaduais atua na integração do município com seu território e forma novas rotas para o transporte de carga em âmbito regional. Neste sentido, existem projetos de asfaltamento nas rodovias MG-060 e MG-352, ambos inseridos no Programa Estrutural do Governo Estadual, Caminhos de Minas.

Segundo relatório de andamento do Programa, com data de 12 de junho de 2014, o trecho de 44,3 km da MG-060, entre Abaeté e Pompéu, aguarda a licitação do projeto, para posterior contratação das obras. Os 74 km da MG-352 que unem os municípios de Arapuá, Tiros e Cedro do Abaeté também aguardam a realização da licitação, tanto para o projeto quanto para as obras. O trecho entre Cedro do Abaeté e Abaeté já possui revestimento de asfalto.

Execução:



Realização:



Se confirmando a realização dos empreendimentos citados, deve-se observar uma alteração na tendência de crescimento populacional registrada nos últimos anos. Como consequência, prevê-se o adensamento populacional nas áreas urbanas centrais e a expansão urbana em áreas contíguas aos bairros consolidados. Além disso, o fortalecimento da agropecuária pode garantir a manutenção das populações rurais.

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

### **8.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL**

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

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

O segundo cenário, ou cenário alternativo, utiliza-se da primeira projeção e se aprofunda nas particularidades do território de Abaeté, incorporando uma análise da dinâmica populacional vigente para cada um dos distritos e localidades que

Execução:



Realização:



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

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

### **8.3.1 Cenários de planejamento**

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

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

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

Além de fixar parâmetros e premissas, é necessário estabelecer padrões de eficiência na prestação do serviço, de modo a atingir os objetivos pretendidos,

Execução:



Realização:



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.

Execução:



Realização:



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

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

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

### **8.3.2 Metodologias para a projeção populacional**

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

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

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

período da projeção. Sua aplicação depende da disponibilidade de boa qualidade de dados.

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

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

### 8.3.2.1 Função linear

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

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

onde:

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

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

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

### 8.3.2.2 Função exponencial

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

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

onde:

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

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

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

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

### 8.3.2.3 Função logística

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

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

onde:

$LS$  é a assíntota superior;

$LI$  é a assíntota inferior;

$t$  é o período da projeção; e,

$w$  e  $k$  são parâmetros da curva.

### 8.3.2.4 Tendência de crescimento demográfico $A_iB_i$

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

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

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

onde:

$P_i$  é a população da área menor;

$P$  é a população da área maior; e.

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

### 8.3.2.5 Diferencial de crescimento urbano-rural (ONU)

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

A metodologia parte do pressuposto de que as projeções para o total das populações municipais já existam, projetando os valores proporcionais entre as populações rurais e urbanas. Para tanto, é necessário que existam dados censitários anteriores da distribuição populacional no território. A projeção baseia-se no ritmo de

urbanização registrada em censos demográficos, representado pela Diferença entre o Crescimento da População Urbana e Rural (DCUR).

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

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

A operação matemática que representa este método é apresentada na Equação 6. A população rural para o ano t+1 (R') é obtida pela subtração de U' de T'.

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

onde:

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

Execução:



Realização:



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

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

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

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

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

### 8.3.2.6 Componentes demográficas

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

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

onde:

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

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

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

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

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

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

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

$n$  é o intervalo projetado.

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

$$B^t = \sum_{x=15-49} f_x^t * P_x^t(f) \quad (\text{Equação 11})$$

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.

### 8.3.3 Projeção populacional tendencial

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

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

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.1 – Projeção Populacional Tendencial para Abaeté**

Ano	População total	Ano	População total
2015	23.517	2025	23.933
2016	23.563	2026	23.974
2017	23.608	2027	24.014
2018	23.651	2028	24.056
2019	23.693	2029	24.099
2020	23.734	2030	24.143
2021	23.775	2031	24.189
2022	23.815	2032	24.237
2023	23.855	2033	24.285
2024	23.894	2034	24.337

Fonte: FJP (2009); IBGE (2013)

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

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

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

Ano do Censo	População			Percentual Urbano	Taxa de Crescimento Médio Anual			DCUR
	Total	Urbana	Rural		Total	Urbano	Rural	
2000	22.360	19.022	3.338	85,07 %				
2010	22.690	19.704	2.986	86,84 %	0,15 %	0,35 %	-1,11 %	<b>0,015</b>

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

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

Execução:



Realização:



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

Ano	População Urbana	Porcentagem	População Rural	Porcentagem	População Total
2015	20.529	87,3%	2.988	12,8%	23.517
2016	<b>20.607</b>	87,5%	<b>2.956</b>	12,5%	23.563
2017	<b>20.685</b>	87,6%	<b>2.923</b>	12,4%	23.608
2018	<b>20.760</b>	87,8%	<b>2.891</b>	12,2%	23.651
2019	<b>20.834</b>	87,9%	<b>2.859</b>	12,1%	23.693
2020	<b>20.907</b>	88,1%	<b>2.827</b>	11,9%	23.734
2021	<b>20.980</b>	88,2%	<b>2.795</b>	11,8%	23.775
2022	<b>21.051</b>	88,4%	<b>2.764</b>	11,6%	23.815
2023	<b>21.122</b>	88,5%	<b>2.733</b>	11,5%	23.855
2024	<b>21.192</b>	88,7%	<b>2.702</b>	11,3%	23.894
2025	<b>21.262</b>	88,8%	<b>2.671</b>	11,2%	23.933
2026	<b>21.333</b>	89,0%	<b>2.641</b>	11,0%	23.974
2027	<b>21.403</b>	89,1%	<b>2.611</b>	10,9%	24.014
2028	<b>21.474</b>	89,3%	<b>2.582</b>	10,7%	24.056
2029	<b>21.546</b>	89,4%	<b>2.553</b>	10,6%	24.099
2030	<b>21.619</b>	89,5%	<b>2.524</b>	10,5%	24.143
2031	<b>21.693</b>	89,7%	<b>2.496</b>	10,3%	24.189
2032	<b>21.768</b>	89,8%	<b>2.469</b>	10,2%	24.237
2033	<b>21.844</b>	89,9%	<b>2.441</b>	10,1%	24.285
2034	<b>21.922</b>	90,1%	<b>2.415</b>	9,9%	24.337

Fonte: COBRAPE (2014)

Com o intuito de proporcionar uma visão da dinâmica populacional projetada, adequada aos trabalhos de dimensionamento das demandas por serviços de

Execução:



Realização:



saneamento, na Tabela 8.4 é apresentado o Cenário Tendencial de crescimento da população, subdividido entre os bairros e as principais localidades de Abaeté, para todo horizonte de planejamento do PMSB (2015-2034). A título de comparação, também é apresentada a projeção calculada para 2014, ano em que este documento foi elaborado.

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.4 – Cenário Tendencial – Projeção Populacional de acordo com os setores censitários de Abaeté (2015-2034)**

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Áreas Urbanas</b>																					
Zona Central	2.178	2.187	2.195	2.203	2.211	2.219	2.227	2.235	2.242	2.250	2.258	2.265	2.273	2.280	2.288	2.295	2.303	2.311	2.319	2.327	2.335
Fátima	305	306	307	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	323	324	325	326	327
Marmelada	221	222	223	224	224	225	226	227	228	228	229	230	231	231	232	233	234	234	235	236	237
Pau D'Óleo	544	546	548	550	552	554	556	558	560	562	564	565	567	569	571	573	575	577	579	581	583
Abaetezinho	2.456	2.466	2.476	2.485	2.494	2.503	2.512	2.520	2.529	2.537	2.546	2.554	2.563	2.571	2.580	2.588	2.597	2.606	2.615	2.624	2.633
Olhos D'Água	1.823	1.831	1.838	1.844	1.851	1.858	1.864	1.871	1.877	1.883	1.890	1.896	1.902	1.909	1.915	1.921	1.928	1.934	1.941	1.948	1.955
Chacrinha	1.271	1.276	1.281	1.286	1.291	1.295	1.300	1.304	1.309	1.313	1.318	1.322	1.326	1.331	1.335	1.340	1.344	1.349	1.353	1.358	1.363
Santa Terezinha	322	323	324	325	327	328	329	330	331	332	333	335	336	337	338	339	340	341	342	344	345
Amazonas	1.265	1.270	1.275	1.280	1.284	1.289	1.293	1.298	1.302	1.307	1.311	1.315	1.320	1.324	1.329	1.333	1.337	1.342	1.347	1.351	1.356
São Pedro	3.414	3.428	3.441	3.454	3.466	3.479	3.491	3.503	3.515	3.527	3.538	3.550	3.562	3.574	3.586	3.598	3.610	3.622	3.635	3.647	3.660
São João	2.765	2.776	2.786	2.797	2.807	2.817	2.827	2.836	2.846	2.856	2.865	2.875	2.884	2.894	2.903	2.913	2.923	2.933	2.943	2.953	2.964
Buracão	873	876	880	883	886	889	892	895	898	902	905	908	911	914	917	920	923	926	929	932	936
Esplanada	1.844	1.851	1.858	1.865	1.872	1.879	1.886	1.892	1.898	1.905	1.911	1.918	1.924	1.930	1.937	1.943	1.950	1.956	1.963	1.970	1.977
São Simão da Cunha	50	50	50	50	51	51	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52	53	53	53	53	53
Paredão	42	42	42	42	42	42	42	43	43	43	43	43	43	43	44	44	44	44	44	44	45
Balneário Porto Mangaba	23	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Demais Áreas Urbanas	1.051	1.056	1.060	1.065	1.069	1.072	1.076	1.081	1.084	1.087	1.089	1.093	1.097	1.101	1.103	1.109	1.111	1.117	1.121	1.126	1.129
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>20.447</b>	<b>20.529</b>	<b>20.607</b>	<b>20.685</b>	<b>20.760</b>	<b>20.834</b>	<b>20.907</b>	<b>20.980</b>	<b>21.051</b>	<b>21.122</b>	<b>21.192</b>	<b>21.262</b>	<b>21.333</b>	<b>21.403</b>	<b>21.474</b>	<b>21.546</b>	<b>21.619</b>	<b>21.693</b>	<b>21.768</b>	<b>21.844</b>	<b>21.922</b>
<b>Áreas Rurais</b>																					
Aldeia	171	167	165	163	162	160	158	156	154	153	151	149	148	146	144	143	141	139	138	136	135
Paredão	80	78	77	76	75	75	74	73	72	71	70	70	69	68	67	67	66	65	64	64	63
Patos do Abaeté	57	56	55	54	54	53	53	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	46	46	45	45
Porto das Andorinhas	17	17	17	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	13
Riacho das Areias	299	292	289	286	283	280	276	273	270	267	264	261	258	255	252	250	247	244	241	239	236
Lagoa de Santa Maria	51	50	50	49	48	48	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43	42	42	41	41	40
Tabocas	43	42	41	41	40	40	39	39	39	38	38	37	37	36	36	36	35	35	34	34	34
Veredas	63	61	61	60	59	59	58	57	57	56	55	55	54	53	53	52	52	51	51	50	49
Demais Áreas Rurais	2.272	2.225	2.201	2.178	2.154	2.128	2.106	2.082	2.060	2.036	2.014	1.989	1.967	1.945	1.925	1.900	1.880	1.860	1.840	1.818	1.800
<b>Subtotal Rural</b>	<b>3.053</b>	<b>2.988</b>	<b>2.956</b>	<b>2.923</b>	<b>2.891</b>	<b>2.859</b>	<b>2.827</b>	<b>2.795</b>	<b>2.764</b>	<b>2.733</b>	<b>2.702</b>	<b>2.671</b>	<b>2.641</b>	<b>2.611</b>	<b>2.582</b>	<b>2.553</b>	<b>2.524</b>	<b>2.496</b>	<b>2.469</b>	<b>2.441</b>	<b>2.415</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.3.4 Projeção populacional alternativa

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

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

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

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

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

- Implantação da Usina Hidrelétrica de Pompéu, com capacidade para gerar 209,1 MW;

- Implantação da Usina de Biodiesel da empresa El Shadday Brasil Biodiesel, no município de Pompéu, com capacidade para produzir 33 milhões de litros ao ano;
- Asfaltamento da rodovia MG-060, trecho de 44,3 km entre Abaeté e Pompéu;
- Asfaltamento da rodovia MG-352, trecho de 74 km entre Arapuá-Tiros e Cedro do Abaeté.

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

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



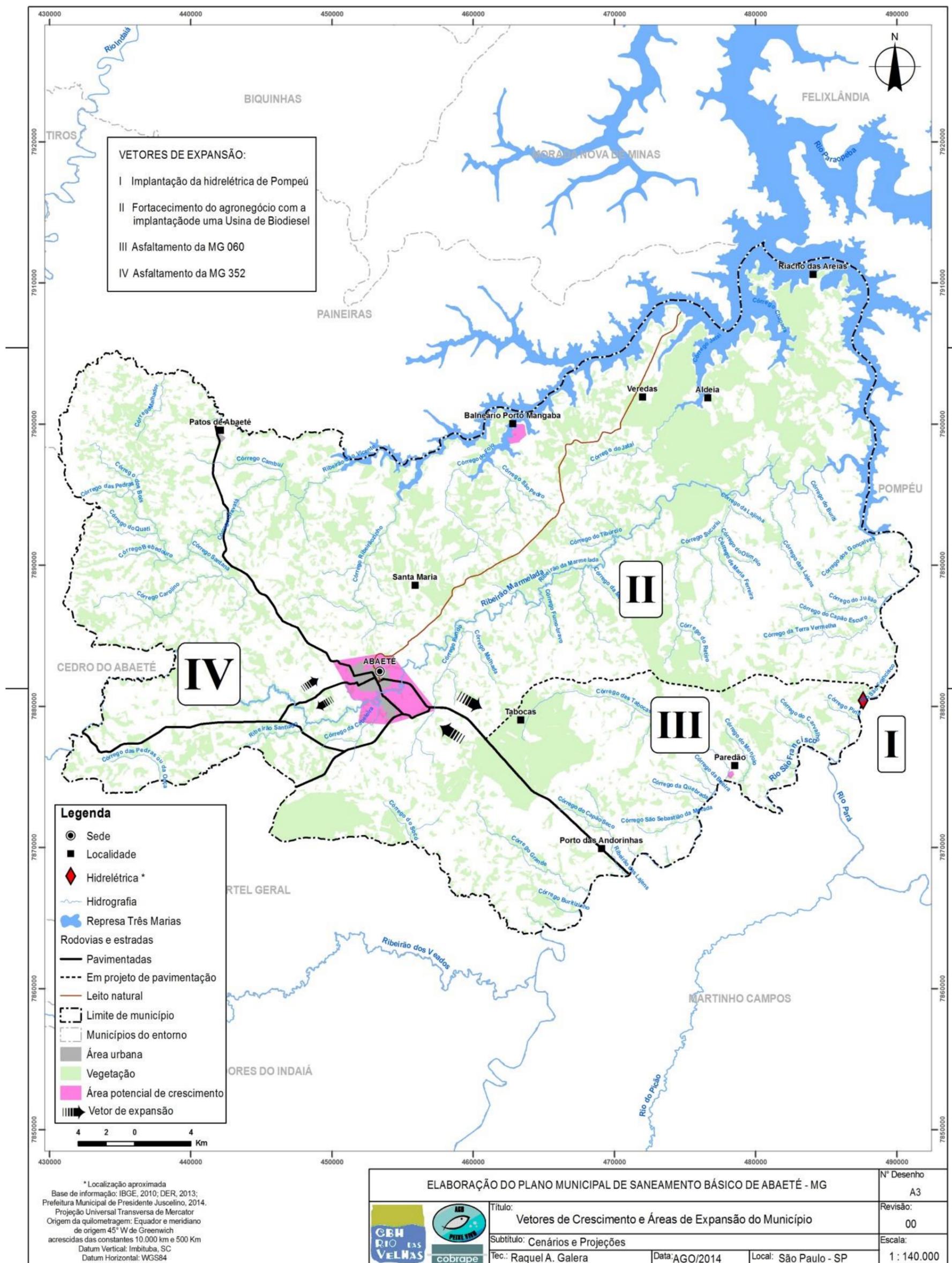


Figura 8.2 - Mapa de análise territorial

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



**Tabela 8.5 – Cenário Alternativo – Projeção Populacional de acordo com os setores censitários de Abaeté (2015-2034)**

Bairro/Localidade	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Áreas Urbanas</b>																					
Zona Central	2.178	2.190	2.202	2.214	2.227	2.239	2.251	2.264	2.276	2.289	2.301	2.313	2.326	2.338	2.350	2.363	2.375	2.388	2.401	2.414	2.426
Fátima	305	307	308	310	312	314	315	317	319	321	322	324	326	328	330	333	335	337	339	341	343
Marmelada	221	222	223	225	226	227	228	230	231	232	234	235	236	238	239	241	242	244	245	247	249
Pau D'Óleo	544	547	550	553	556	559	562	565	568	571	574	578	582	585	589	593	596	600	604	608	611
Abaetezinho	2.456	2.470	2.483	2.497	2.511	2.525	2.539	2.553	2.567	2.581	2.595	2.611	2.628	2.644	2.661	2.677	2.694	2.711	2.728	2.745	2.762
Olhos D'Água	1.823	1.833	1.843	1.854	1.864	1.874	1.884	1.895	1.905	1.916	1.926	1.938	1.950	1.963	1.975	1.987	2.000	2.012	2.025	2.038	2.050
Chacrinha	1.271	1.278	1.285	1.292	1.299	1.307	1.314	1.321	1.328	1.336	1.343	1.351	1.360	1.368	1.377	1.386	1.394	1.403	1.412	1.421	1.430
Santa Terezinha	322	323	325	327	329	331	332	334	336	338	340	342	344	346	348	351	353	355	357	359	362
Amazonas	1.265	1.272	1.279	1.286	1.293	1.300	1.307	1.315	1.322	1.329	1.336	1.345	1.353	1.362	1.370	1.379	1.387	1.396	1.405	1.414	1.423
São Pedro	3.414	3.433	3.452	3.471	3.490	3.509	3.528	3.548	3.567	3.587	3.607	3.629	3.652	3.675	3.698	3.721	3.745	3.768	3.792	3.815	3.839
São João	2.765	2.780	2.795	2.810	2.826	2.841	2.857	2.873	2.889	2.905	2.920	2.939	2.957	2.976	2.994	3.013	3.032	3.051	3.070	3.089	3.109
Buracão	873	878	882	887	892	897	902	907	912	917	922	928	934	939	945	951	957	963	969	975	981
Esplanada	1.844	1.854	1.864	1.875	1.885	1.895	1.906	1.916	1.927	1.937	1.948	1.960	1.973	1.985	1.997	2.010	2.022	2.035	2.048	2.061	2.074
São Simão da Cunha	50	50	50	51	51	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54	54	55	55	55	56	56
Paredão	42	42	42	42	42	43	43	43	43	44	44	44	44	45	45	45	46	46	46	46	47
Balneário Porto Mangaba	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	42
Demais Áreas Urbanas	1.052	1.058	1.064	1.070	1.076	1.082	1.087	1.093	1.099	1.106	1.112	1.119	1.126	1.133	1.140	1.147	1.154	1.161	1.169	1.176	1.183
<b>Subtotal Urbano</b>	<b>20.447</b>	<b>20.560</b>	<b>20.674</b>	<b>20.789</b>	<b>20.904</b>	<b>21.019</b>	<b>21.136</b>	<b>21.253</b>	<b>21.371</b>	<b>21.489</b>	<b>21.608</b>	<b>21.742</b>	<b>21.877</b>	<b>22.012</b>	<b>22.149</b>	<b>22.286</b>	<b>22.425</b>	<b>22.564</b>	<b>22.704</b>	<b>22.845</b>	<b>22.986</b>
<b>Áreas Rurais</b>																					
Aldeia	171	171	171	171	171	171	171	172	172	172	172	173	173	173	174	174	174	175	175	176	176
Paredão	80	80	80	80	80	80	81	81	81	82	82	82	83	83	84	84	84	85	85	85	86
Patos do Abaeté	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	56	56	56	56	56
Porto das Andorinhas	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Riacho das Areias	299	299	299	299	299	299	300	300	301	301	302	302	303	303	304	304	305	306	307	307	308
Lagoa de Santa Maria	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Tabocas	43	43	43	43	43	43	44	44	45	45	45	46	46	47	47	48	48	48	49	49	50
Veredas	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	64	64	64	64	64	64	65
Demais Áreas Rurais	2.272	2.272	2.272	2.274	2.273	2.272	2.271	2.270	2.269	2.268	2.266	2.265	2.264	2.263	2.262	2.260	2.259	2.257	2.255	2.254	2.252
<b>Subtotal Rural</b>	<b>3.053</b>	<b>3.053</b>	<b>3.053</b>	<b>3.053</b>	<b>3.054</b>	<b>3.054</b>	<b>3.054</b>	<b>3.055</b>	<b>3.055</b>	<b>3.055</b>	<b>3.056</b>	<b>3.056</b>	<b>3.057</b>	<b>3.057</b>	<b>3.057</b>	<b>3.058</b>	<b>3.058</b>	<b>3.059</b>	<b>3.059</b>	<b>3.060</b>	<b>3.060</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.4 CENÁRIOS DE DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

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

### 8.4.1 Abastecimento de água

#### 8.4.1.1 Metodologia de cálculo

Para a determinação das demandas relativas ao abastecimento de água optou-se por avaliar apenas as localidades onde, na etapa de Diagnóstico, foram verificados sistemas coletivos de abastecimento de água implantados ou previstos (Sede, Aldeia, Balneário Porto Mangaba, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas). Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas demais áreas rurais do município, geralmente, a instalação de redes de distribuição de água torna-se inviável e, assim, soluções individuais mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais atendidas pela Prefeitura Municipal, pela COPASA ou pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba, sendo desconsiderada a população flutuante atraída por eventos festivos ou religiosos no município.

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

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

O consumo médio *per capita* de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Abaeté (Produto 2) o consumo *per capita* médio foi informado para o sistema gerenciado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) na Sede do município, para os anos de 2012 e 2013 e são apresentados na Tabela 8.6. Dessa forma, para a região atendida pela concessionária foi adotado o valor médio obtido no sistema.

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

Ano	Sistema Sede de Abaeté
	(L/hab.dia)
2012	122,7
2013	122,8
Média	122,75

Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012 e 2013

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

habitantes. A partir dessas referências e considerando o consumo exagerado de água, por não haver cobrança, para as famílias ligadas aos reservatórios geridos pela Prefeitura Municipal, optou-se por trabalhar neste Prognóstico com o consumo médio *per capita* de 150 L/hab.dia para a população dessas regiões e também para a população das demais áreas rurais.

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

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

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

### **c) Demanda máxima de água (Q)**

Para cálculo da demanda máxima de água, multiplica-se a população pelo consumo per capita estabelecido e pelo coeficiente do dia de maior consumo ( $k_1 = 1,2$ ). Como o consumo per capita é dado em litros/habitante.dia, divide-se o total por 86.400 para achar a demanda máxima em litros/segundo. As demandas foram calculadas para o período compreendido entre 2015 e 2034 (período de projeto) por meio da Equação 12:

$$Q = \frac{P \times k_1 \times q}{86400} \quad (\text{Equação 12})$$

onde:

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

P = população prevista para cada ano (total);

$k_1$  = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

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

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

#### **d) Perdas de água (Q)**

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

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

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

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

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB/Abaeté (Produto 2) a COPASA repassou para a equipe técnica da COBRAPE os valores médios das perdas,

Execução:



Realização:



registrados em 2012 e 2013 para o sistema Sede de Abaeté. Dessa forma, para as regiões atendidas pela Concessionária foram adotados os valores médios obtidos para cada um desses sistemas, apresentados na Tabela 8.7.

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

Ano	Sistema Sede de Abaeté (%)
2012	30,16
2013	28,78
Média	29,47

Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012 e 2013

Para os sistemas da Prefeitura Municipal e do Condomínio Balneário Porto Mangaba (Aldeia, Balneário Porto Mangaba, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas), devido a falta de informação a respeito da macro e micromedição, adotou-se o valor de 40%, definido pelo Atlas das Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, para municípios com população urbana até 5.000 habitantes (ANA, 2010).

#### e) Produção necessária

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

#### f) Disponibilidade hídrica e capacidade instalada

A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, ou seja, a vazão que o órgão ambiental permite que seja captada, de tal forma que não prejudique o curso d'água e a sua utilização por outros usuários à jusante. Em Abaeté, apenas a captação superficial no rio Marmelada na Sede, operada pela COPASA possuía outorga. A Portaria de Outorga nº 58/1993 encontra-se vencida

Execução:



Realização:



desde 2013, porém a revalidação da portaria de outorga já foi solicitada através do Processo de Outorga nº 16.376/2013. A COPASA possui permissão para captar a vazão máxima de 75 L/s, desde que seja mantida vazão residual de 563 L/s no rio Marmelada.

Contudo, além da vazão outorgável, o potencial de atendimento de um sistema de abastecimento de água deve ser avaliado pela capacidade instalada. A capacidade instalada de um sistema de tratamento de água refere-se à vazão que esse sistema foi projetado para receber, de tal forma que o tratamento ocorra com a eficiência necessária. Para o sistema Sede de Abaeté a capacidade instalada corresponde a 90,0 L/s.

As captações subterrâneas dos sistemas geridos pela Prefeitura Municipal não são outorgadas e não existem valores de capacidade instalada, pois a água de todos esses sistemas não passa por nenhum tipo de tratamento. Dessa forma, para fins de cálculo adotou-se como capacidade instalada a vazão das bombas dos poços artesianos em Aldeia (Q = 1,58 L/s), Lagoa de Santa Maria (Q = 1,33 L/s), Paredão (Q = 2,0 L/s), Patos do Abaeté (Q = 1,06 L/s), Porto das Andorinhas (Q = 0,21 L/s), Riacho das Areias (Q = 1,11 L/s), Tabocas (Q = 0,78 L/s) e Veredas (Q = 1,81 L/s).

No sistema do Balneário Porto Mangaba operado pelo condomínio também não há outorga para a captação subterrânea. Dessa forma, para a realização do cálculo adotou-se como capacidade instalada a vazão da bomba do poço artesiano de 1,94 L/s.

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

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

#### **h) Avaliação do volume de reserva disponível e necessário**

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico (Produto 2), em Abaeté existem 16 (dezesseis) reservatórios operando, totalizando um volume de

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



reservação disponível de 1.870 m<sup>3</sup>. Na Tabela 8.8 são apresentadas essas informações por localidade e prestador.

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

Prestador responsável	Sistema	Nº de reservatórios	Capacidade total (m <sup>3</sup> )
<b>COPASA</b>	Sede	5	1.460
<b>Total COPASA</b>		<b>5</b>	<b>1.460</b>
<b>Prefeitura Municipal</b>	Aldeia	1	10
	Lagoa de Santa Maria	1	5
	Paredão	1	15
	Patos de Abaeté	1	15
	Porto das Andorinhas	1	5
	Riacho das Areias	1	10
	Tabocas	2	15
	Veredas	1	15
<b>Total Prefeitura Municipal</b>		<b>9</b>	<b>90</b>
<b>Condomínio Balneário Porto Mangaba</b>	Balneário Porto Mangaba	2	320
<b>Total Condomínio Balneário Porto Mangaba</b>		<b>2</b>	<b>320</b>
<b>Total Abaeté</b>		<b>16</b>	<b>1.870</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

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

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

Localidade	Prestador	População total em 2014 (hab.)	Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Perdas físicas no SAA (%)	Capacidade instalada (L/s)	Volume de reservação disponível (m <sup>3</sup> )
Sede	COPASA	20.382	122,75	29,47	90,0	1.460
Aldeia	Prefeitura	171	150,00	40,00	1,58	10
Lagoa de Santa Maria	Prefeitura	51	150,00	40,00	1,33	5
Paredão	Prefeitura	42	150,00	40,00	2,00	15
Patos do Abaeté	Prefeitura	57	150,00	40,00	1,06	15
Porto das Andorinhas	Prefeitura	17	150,00	40,00	0,21	5
Riacho das Areias	Prefeitura	299	150,00	40,00	1,11	10
Tabocas	Prefeitura	43	150,00	40,00	0,78	15
Veredas	Prefeitura	63	150,00	40,00	1,81	15
Demais áreas rurais	Prefeitura	2.352	150,00	-	-	-
Balneário Porto Mangaba	Condomínio Balneário Porto Mangaba	23	150,00	40,00	1,94	320

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de abastecimento de água para os cenários tendencial e alternativo, traçados para o horizonte do plano (20 anos). Como em Abaeté há três prestadores do serviço de abastecimento de água, que atendem regiões diferentes e distantes umas das outras, optou-se por avaliar separadamente os sistemas sob responsabilidade da COPASA, daqueles sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e do Condomínio Balneário Porto Mangaba. Neste momento, não foram contabilizadas as populações residentes nas localidades rurais dispersas, pois os indicadores calculados são para sistemas de abastecimento de água coletivos e não individuais. As demandas para tais localidades serão tratadas separadamente, no item 8.6.1.4. Além disso, para uma análise mais precisa, é preciso comparar a produção necessária e a capacidade instalada de cada um dos sistemas isoladamente. Tal avaliação será apresentada adiante no item 8.6.1.

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

#### **8.4.1.2 Demandas no cenário tendencial**

Na Tabela 8.10 são contemplados os valores de demanda de água para a população de Abaeté ao final de cada período de planejamento do Plano, obtidos a partir do cálculo que relaciona a população projetada para o cenário tendencial com o consumo *per capita* e as porcentagens de perdas, considerando, ainda, o coeficiente do dia de maior consumo, como apresentado anteriormente. Além disso, são apresentadas as demandas por volume de reservação, também para cada ano do horizonte de planejamento deste PMSB (2015-2034).

Em relação à produção de água necessária, observa-se que as capacidades atuais instaladas para os sistemas operados pela COPASA, Prefeitura Municipal e Condomínio Balneário Porto Mangaba, serão capazes de atender as necessidades da população residente nas respectivas áreas de abrangência destes sistemas até o final de plano (2034), sem que haja déficit de produção.

Em relação ao volume de reservação necessário, observa-se déficit em todo o horizonte de planejamento deste PMSB para os sistemas de Aldeia e Riacho das Areias, operados pela Prefeitura Municipal. Para esses sistemas os reservatórios funcionam como passagem na maior parte do tempo, não apresentando o volume mínimo de 1/3 (um terço) da produção necessária nos respectivos sistemas. No sistema da Sede, operado pela COPASA, observa-se que a partir de 2022 haverá déficit no volume de reservação necessário.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

Ano	Prestador	População total atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	COPASA	20.464	35	15	49	90	41	1.460	1.425	35
	Prefeitura	727	1	1	2	10	7	90	71	19
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	23	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.214</b>	<b>36,43</b>	<b>15,59</b>	<b>52,02</b>	<b>101,82</b>	<b>49,80</b>	<b>1.870</b>	<b>1.498</b>	<b>372</b>
2016	COPASA	20.542	35	15	50	90	40	1.460	1.430	30
	Prefeitura	720	1	1	2	10	7	90	70	20
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	23	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.285</b>	<b>36,55</b>	<b>15,63</b>	<b>52,18</b>	<b>101,82</b>	<b>49,64</b>	<b>1.870</b>	<b>1.503</b>	<b>367</b>
2017	COPASA	20.620	35	15	50	90	40	1.460	1.435	25
	Prefeitura	711	1	1	2	10	7	90	70	20
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	23	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.354</b>	<b>36,66</b>	<b>15,67</b>	<b>52,34</b>	<b>101,82</b>	<b>49,48</b>	<b>1.870</b>	<b>1.507</b>	<b>363</b>
2018	COPASA	20.695	35	15	50	90	40	1.460	1.441	19
	Prefeitura	704	1	1	2	10	7	90	69	21
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	23	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.422</b>	<b>36,78</b>	<b>15,72</b>	<b>52,50</b>	<b>101,82</b>	<b>49,32</b>	<b>1.870</b>	<b>1.512</b>	<b>358</b>
2019	COPASA	20.769	35	15	50	90	40	1.460	1.446	14
	Prefeitura	698	1	1	2	10	8	90	68	22
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	23	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.490</b>	<b>36,89</b>	<b>15,76</b>	<b>52,65</b>	<b>101,82</b>	<b>49,17</b>	<b>1.870</b>	<b>1.516</b>	<b>354</b>
2020	COPASA	20.842	36	15	50	90	40	1.460	1.451	9
	Prefeitura	689	1	1	2	10	8	90	67	23
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	23	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.554</b>	<b>37,00</b>	<b>15,80</b>	<b>52,80</b>	<b>101,82</b>	<b>49,02</b>	<b>1.870</b>	<b>1.521</b>	<b>349</b>
2021	COPASA	20.914	36	15	51	90	39	1.460	1.456	4
	Prefeitura	683	1	1	2	10	8	90	67	23
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	23	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.620</b>	<b>37,11</b>	<b>15,84</b>	<b>52,95</b>	<b>101,82</b>	<b>48,87</b>	<b>1.870</b>	<b>1.525</b>	<b>345</b>
2022	COPASA	20.984	36	15	51	90	39	1.460	1.461	-1
	Prefeitura	675	1	1	2	10	8	90	66	24
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.683</b>	<b>37,21</b>	<b>15,88</b>	<b>53,10</b>	<b>101,82</b>	<b>48,72</b>	<b>1.870</b>	<b>1.529</b>	<b>341</b>
2023	COPASA	21.055	36	15	51	90	39	1.460	1.466	-6
	Prefeitura	669	1	1	2	10	8	90	65	25
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.748</b>	<b>37,32</b>	<b>15,93</b>	<b>53,25</b>	<b>101,82</b>	<b>48,57</b>	<b>1.870</b>	<b>1.534</b>	<b>336</b>
2024	COPASA	21.125	36	15	51	90	39	1.460	1.471	-11
	Prefeitura	661	1	1	2	10	8	90	65	25
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.810</b>	<b>37,42</b>	<b>15,97</b>	<b>53,39</b>	<b>101,82</b>	<b>48,43</b>	<b>1.870</b>	<b>1.538</b>	<b>332</b>
2025	COPASA	21.195	36	15	51	90	39	1.460	1.476	-16
	Prefeitura	655	1	1	2	10	8	90	64	26
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.874</b>	<b>37,53</b>	<b>16,01</b>	<b>53,54</b>	<b>101,82</b>	<b>48,28</b>	<b>1.870</b>	<b>1.542</b>	<b>328</b>
2026	COPASA	21.266	36	15	51	90	39	1.460	1.480	-20
	Prefeitura	648	1	1	2	10	8	90	63	27

Ano	Prestador	População total atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.938</b>	<b>37,64</b>	<b>16,05</b>	<b>53,68</b>	<b>101,82</b>	<b>48,14</b>	<b>1.870</b>	<b>1.546</b>	<b>324</b>
	COPASA	21.336	36	15	52	90	38	1.460	1.485	-25
2027	Prefeitura	641	1	1	2	10	8	90	63	27
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>22.001</b>	<b>37,74</b>	<b>16,09</b>	<b>53,83</b>	<b>101,82</b>	<b>47,99</b>	<b>1.870</b>	<b>1.550</b>	<b>320</b>
2028	COPASA	21.406	36	15	52	90	38	1.460	1.490	-30
	Prefeitura	634	1	1	2	10	8	90	62	28
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
<b>TOTAL</b>	<b>22.064</b>	<b>37,85</b>	<b>16,13</b>	<b>53,97</b>	<b>101,82</b>	<b>47,85</b>	<b>1.870</b>	<b>1.554</b>	<b>316</b>	
2029	COPASA	21.478	37	15	52	90	38	1.460	1.495	-35
	Prefeitura	630	1	1	2	10	8	90	61	29
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
<b>TOTAL</b>	<b>22.132</b>	<b>37,96</b>	<b>16,17</b>	<b>54,13</b>	<b>101,82</b>	<b>47,69</b>	<b>1.870</b>	<b>1.559</b>	<b>311</b>	
2030	COPASA	21.551	37	15	52	90	38	1.460	1.500	-40
	Prefeitura	622	1	1	2	10	8	90	61	29
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
<b>TOTAL</b>	<b>22.197</b>	<b>38,07</b>	<b>16,21</b>	<b>54,28</b>	<b>101,82</b>	<b>47,54</b>	<b>1.870</b>	<b>1.563</b>	<b>307</b>	
2031	COPASA	21.625	37	15	52	90	38	1.460	1.505	-45
	Prefeitura	615	1	1	2	10	8	90	60	30
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
<b>TOTAL</b>	<b>22.264</b>	<b>38,18</b>	<b>16,26</b>	<b>54,44</b>	<b>101,82</b>	<b>47,38</b>	<b>1.870</b>	<b>1.568</b>	<b>302</b>	
2032	COPASA	21.700	37	15	52	90	38	1.460	1.511	-51
	Prefeitura	609	1	1	2	10	8	90	59	31
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
<b>TOTAL</b>	<b>22.333</b>	<b>38,29</b>	<b>16,30</b>	<b>54,60</b>	<b>101,82</b>	<b>47,22</b>	<b>1.870</b>	<b>1.572</b>	<b>298</b>	
2033	COPASA	21.776	37	16	53	90	37	1.460	1.516	-56
	Prefeitura	603	1	1	2	10	8	90	59	31
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
<b>TOTAL</b>	<b>22.403</b>	<b>38,41</b>	<b>16,35</b>	<b>54,76</b>	<b>101,82</b>	<b>47,06</b>	<b>1.870</b>	<b>1.577</b>	<b>293</b>	
2034	COPASA	21.853	37	16	53	90	37	1.460	1.521	-61
	Prefeitura	597	1	1	2	10	8	90	58	32
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
<b>TOTAL</b>	<b>22.474</b>	<b>38,53</b>	<b>16,39</b>	<b>54,92</b>	<b>101,82</b>	<b>46,90</b>	<b>1.870</b>	<b>1.582</b>	<b>288</b>	

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

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.4.1.3 Demandas no cenário alternativo

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

Apesar de este cenário prever um crescimento mais acentuado para a Sede de Abaeté e para o Balneário Porto Mangaba, em menor escalara para as localidades de Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas, não se observa déficit na produção de água em nenhum sistema até o horizonte final do Plano.

Para a demanda por volume de reservação, observa-se o mesmo comportamento do cenário tendencial, com déficit em todo o período do PMSB para os sistemas de Aldeia, Riacho das Areias e Lagoa de Santa Maria, operados pela Prefeitura Municipal, e da Sede, operado pela COPASA, a partir de 2020.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

Ano	Prestador	População total atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	COPASA	20.494	35	15	50	90	40	1.460	1.427	33
	Prefeitura	743	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.261</b>	<b>36,52</b>	<b>15,63</b>	<b>52,15</b>	<b>101,82</b>	<b>49,67</b>	<b>1.870</b>	<b>1.502</b>	<b>368</b>
2016	COPASA	20.608	35	15	50	90	40	1.460	1.435	25
	Prefeitura	743	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320	2	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.375</b>	<b>36,71</b>	<b>15,71</b>	<b>52,42</b>	<b>101,82</b>	<b>49,40</b>	<b>1.870</b>	<b>1.510</b>	<b>360</b>
2017	COPASA	20.722	35	15	50	90	40	1.460	1.443	17
	Prefeitura	743	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	25	0,05	0,03	0,09	1,94	1,85	320	3	318
	<b>TOTAL</b>	<b>21.490</b>	<b>36,91</b>	<b>15,79</b>	<b>52,70</b>	<b>101,82</b>	<b>49,12</b>	<b>1.870</b>	<b>1.518</b>	<b>352</b>
2018	COPASA	20.836	36	15	50	90	40	1.460	1.451	9
	Prefeitura	743	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	26	0,05	0,04	0,09	1,94	1,85	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>21.605</b>	<b>37,11</b>	<b>15,88</b>	<b>52,98</b>	<b>101,82</b>	<b>48,84</b>	<b>1.870</b>	<b>1.526</b>	<b>344</b>
2019	COPASA	20.949	36	15	51	90	39	1.460	1.458	2
	Prefeitura	744	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	27	0,06	0,04	0,09	1,94	1,85	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>21.720</b>	<b>37,30</b>	<b>15,96</b>	<b>53,26</b>	<b>101,82</b>	<b>48,56</b>	<b>1.870</b>	<b>1.534</b>	<b>336</b>
2020	COPASA	21.066	36	15	51	90	39	1.460	1.467	-7
	Prefeitura	746	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	27	0,06	0,04	0,09	1,94	1,85	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>21.839</b>	<b>37,51</b>	<b>16,05</b>	<b>53,55</b>	<b>101,82</b>	<b>48,27</b>	<b>1.870</b>	<b>1.542</b>	<b>328</b>
2021	COPASA	21.182	36	15	51	90	39	1.460	1.475	-15
	Prefeitura	747	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	28	0,06	0,04	0,10	1,94	1,84	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>21.957</b>	<b>37,71</b>	<b>16,13</b>	<b>53,84</b>	<b>101,82</b>	<b>47,98</b>	<b>1.870</b>	<b>1.551</b>	<b>319</b>
2022	COPASA	21.299	36	15	51	90	39	1.460	1.483	-23
	Prefeitura	749	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	29	0,06	0,04	0,10	1,94	1,84	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>22.077</b>	<b>37,91</b>	<b>16,22</b>	<b>54,13</b>	<b>101,82</b>	<b>47,69</b>	<b>1.870</b>	<b>1.559</b>	<b>311</b>
2023	COPASA	21.415	37	15	52	90	38	1.460	1.491	-31
	Prefeitura	750	2	1	3	10	7	90	73	17
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	30	0,06	0,04	0,10	1,94	1,84	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>22.195</b>	<b>38,12</b>	<b>16,30</b>	<b>54,42</b>	<b>101,82</b>	<b>47,40</b>	<b>1.870</b>	<b>1.567</b>	<b>303</b>
2024	COPASA	21.533	37	15	52	90	38	1.460	1.499	-39
	Prefeitura	751	2	1	3	10	7	90	74	16
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	31	0,06	0,04	0,11	1,94	1,83	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>22.315</b>	<b>38,32</b>	<b>16,39</b>	<b>54,71</b>	<b>101,82</b>	<b>47,11</b>	<b>1.870</b>	<b>1.576</b>	<b>294</b>
2025	COPASA	21.666	37	15	52	90	38	1.460	1.508	-48
	Prefeitura	753	2	1	3	10	7	90	74	16
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	32	0,07	0,04	0,11	1,94	1,83	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>22.451</b>	<b>38,55</b>	<b>16,49</b>	<b>55,04</b>	<b>101,82</b>	<b>46,78</b>	<b>1.870</b>	<b>1.585</b>	<b>285</b>
2026	COPASA	21.800	37	16	53	90	37	1.460	1.518	-58
	Prefeitura	754	2	1	3	10	7	90	74	16

Ano	Prestador	População total atendida por SCAA	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³) <sup>1</sup>	Volume de reservação necessário (m³) <sup>2</sup>	Saldo ou déficit de reservação (m³)
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	33	0,07	0,05	0,11	1,94	1,83	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>22.587</b>	<b>38,79</b>	<b>16,59</b>	<b>55,37</b>	<b>101,82</b>	<b>46,45</b>	<b>1.870</b>	<b>1.595</b>	<b>275</b>
	COPASA	21.933	37	16	53	90	37	1.460	1.527	-67
2027	Prefeitura	756	2	1	3	10	7	90	74	16
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	34	0,07	0,05	0,12	1,94	1,82	320	3	317
	<b>TOTAL</b>	<b>22.723</b>	<b>39,02</b>	<b>16,69</b>	<b>55,70</b>	<b>101,82</b>	<b>46,12</b>	<b>1.870</b>	<b>1.604</b>	<b>266</b>
2028	COPASA	22.069	38	16	53	90	37	1.460	1.536	-76
	Prefeitura	759	2	1	3	10	7	90	74	16
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	35	0,07	0,05	0,12	1,94	1,82	320	4	317
	<b>TOTAL</b>	<b>22.863</b>	<b>39,26</b>	<b>16,79</b>	<b>56,05</b>	<b>101,82</b>	<b>45,77</b>	<b>1.870</b>	<b>1.614</b>	<b>256</b>
2029	COPASA	22.205	38	16	54	90	36	1.460	1.546	-86
	Prefeitura	760	2	1	3	10	7	90	74	16
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	36	0,08	0,05	0,13	1,94	1,82	320	4	316
	<b>TOTAL</b>	<b>23.001</b>	<b>39,49</b>	<b>16,89</b>	<b>56,38</b>	<b>101,82</b>	<b>45,44</b>	<b>1.870</b>	<b>1.624</b>	<b>246</b>
2030	COPASA	22.342	38	16	54	90	36	1.460	1.555	-95
	Prefeitura	761	2	1	3	10	7	90	74	16
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	37	0,08	0,05	0,13	1,94	1,81	320	4	316
	<b>TOTAL</b>	<b>23.140</b>	<b>39,73</b>	<b>16,99</b>	<b>56,72</b>	<b>101,82</b>	<b>45,10</b>	<b>1.870</b>	<b>1.634</b>	<b>236</b>
2031	COPASA	22.480	38	16	54	90	36	1.460	1.565	-105
	Prefeitura	763	2	1	3	10	7	90	75	15
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	38	0,08	0,05	0,13	1,94	1,81	320	4	316
	<b>TOTAL</b>	<b>23.281</b>	<b>39,97</b>	<b>17,09</b>	<b>57,06</b>	<b>101,82</b>	<b>44,76</b>	<b>1.870</b>	<b>1.643</b>	<b>227</b>
2032	COPASA	22.619	39	16	55	90	35	1.460	1.575	-115
	Prefeitura	765	2	1	3	10	7	90	75	15
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	39	0,08	0,05	0,14	1,94	1,80	320	4	316
	<b>TOTAL</b>	<b>23.423</b>	<b>40,22</b>	<b>17,19</b>	<b>57,41</b>	<b>101,82</b>	<b>44,41</b>	<b>1.870</b>	<b>1.653</b>	<b>217</b>
2033	COPASA	22.759	39	16	55	90	35	1.460	1.584	-124
	Prefeitura	766	2	1	3	10	7	90	75	15
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	40	0,08	0,06	0,14	1,94	1,80	320	4	316
	<b>TOTAL</b>	<b>23.565</b>	<b>40,46</b>	<b>17,29</b>	<b>57,75</b>	<b>101,82</b>	<b>44,07</b>	<b>1.870</b>	<b>1.663</b>	<b>207</b>
2034	COPASA	22.897	39	16	55	90	35	1.460	1.594	-134
	Prefeitura	770	2	1	3	10	7	90	75	15
	Condomínio Bal. Porto Mangaba	42	0,09	0,06	0,15	1,94	1,79	320	4	316
	<b>TOTAL</b>	<b>23.709</b>	<b>40,71</b>	<b>17,40</b>	<b>58,11</b>	<b>101,82</b>	<b>43,71</b>	<b>1.870</b>	<b>1.674</b>	<b>196</b>

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

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.4.2 Esgotamento sanitário

### 8.4.2.1 Metodologia de cálculo

Para a determinação das demandas relativas ao esgotamento sanitário optou-se por avaliar apenas onde já existem sistemas implantados (Sede de Abaeté e Veredas) e as localidades rurais com maiores adensamentos populacionais<sup>1</sup> (Aldeia e Riacho das Areias), visto que os indicadores calculados são para sistemas coletivos. Para locais onde há grande dispersão dos domicílios, como nas demais áreas do município, a instalação de redes coletoras torna-se inviável e, assim, soluções individuais, como as fossas sépticas (principalmente as ecológicas ou econômicas), mostram-se mais apropriadas.

Ressalta-se também que no presente estudo não foram consideradas as vazões industriais e, portanto, as demandas são relativas apenas às vazões domésticas de esgotos. Além disso, as análises foram feitas apenas para as populações fixas locais, atendidas pela Prefeitura Municipal, sendo desconsiderada a população flutuante atraída em eventos festivos ou religiosos no município. A seguir são descritos alguns parâmetros e critérios de projeto importantes, bem como a metodologia empregada para realização dos cálculos.

#### a) Vazão média de esgotos produzida

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

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

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

A vazão média de esgotos foi calculada para o período compreendido entre 2015 e 2034 (horizonte de planejamento do PMSB), conforme a Equação 13:

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

onde:

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

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

R = coeficiente de retorno: 0,80;

Em Abaeté, como comentado no item 8.4.1.1, adotou-se o consumo médio *per capita* de 122,75 L/hab.dia para a sede do município e 150 L/hab.dia para as localidades de Aldeia, Riacho das Areias e Veredas.

### **b) Vazão de infiltração**

A infiltração no sistema de esgotamento pode ocorrer por meio de defeitos na tubulação, conexões, juntas ou paredes de poços de visita e é calculada em função do coeficiente de infiltração e extensão da rede, como apresentado na Equação 14.

$$\text{Vazão de infiltração (L/s)} = \text{coeficiente de infiltração (L/s. km)} \times \text{extensão da rede (km)} \quad (\text{Equação 14})$$

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

Para o sistema Sede de Abaeté, a Prefeitura Municipal não possui cadastro da rede coletora implantada, contudo de acordo com levantamento realizado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, estima-se que a rede coletora, composta por manilha de barro vidrado com diâmetro médio de 150 milímetros, tenha extensão total de 96,9 quilômetros.

Ainda na Sede, a CODEVASF identificou 2 (dois) interceptores compostos por manilha de barro vidrado, diâmetro médio de 200 milímetros e extensões de 800 metros e 1.500 metros, respectivamente. Diante disso, e considerando as características da rede de juntas não elástica, com localização acima do lençol freático e em solo pouco permeável, o coeficiente de infiltração para esse sistema corresponde a 0,05 L/s.km (Crespo, 1997 *apud* VON SPERLING, 2005).

Para a localidade de Veredas, de acordo com o projeto da FUNASA para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da localidade, a rede coletora é composta por manilha cerâmica vitrificada, de diâmetro 150 milímetros e extensão total de 2.450 metros. Ainda no projeto, o coeficiente de infiltração utilizado correspondeu a 0,33 L/s.km, valor que também será utilizado nesse produto.

Nas localidades de Aldeia e Riacho das Areias, onde não há sequer redes coletoras implantadas, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 L/s.km, que é um valor intermediário sugerido por Crespo (1997 *apud* VON SPERLING, 2005) para tubulações com diâmetro inferior à 400 mm.

Como a taxa de infiltração é expressa em vazão por extensão de rede, foi preciso estimar ao longo dos anos a extensão das redes coletoras em cada sistema para calcular a vazão de infiltração. Para o sistema Sede de Abaeté, o projeto da CODEVASF prevê que para a universalização dos serviços de coleta do esgoto sanitário no sistema, era a necessária a ampliação em 10,7%. Dessa forma, a extensão total de rede para a universalização dos serviços de coleta a ser considerada no cálculo da extensão de rede *per capita* equivale a 109.861 metros. Como a população estimada para esse sistema corresponde a 20.382 habitantes, têm-se o fator *per capita* de extensão de rede de 5,39010 metros/habitante, que será adotado para os cálculos neste Prognóstico.

Para a localidade de Veredas, a rede coletora de esgotos apresenta extensão total de 2.450 metros e encontra-se 100% implantada. Considerando a população estimada em 2014 de 63 habitantes na localidade, têm-se o fator *per capita* de extensão de rede de 38,88889 metros/habitante.

Para as localidades de Aldeia e Riacho das Areias, onde ainda não há estruturas para a coleta e tratamento de esgotos, trabalhou-se com o valor de referência de 10,0 metros/habitante, valor médio encontrado para as localidades rurais dos outros municípios do Alto São Francisco com PMSB em elaboração neste contrato.

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

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

(Equação 15)

### c) Demanda por coleta e tratamento de esgotos

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

Destaca-se que para a realização deste prognóstico a demanda calculada considerou o atendimento de 100% da população dos sistemas analisados (Sede, Aldeia, Riacho das Areias e Veredas), considerando a universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgoto nessas áreas.

### d) Capacidade instalada

A capacidade instalada refere-se à vazão média de tratamento projetada para final de plano dos sistemas de tratamento que já se encontram em operação. Ressalta-se que a capacidade instalada de tratamento foi mantida constante ao longo dos anos e, dessa forma, avaliou-se se o que existe atualmente, ou o que foi projetado, será capaz de atender a demanda futura.

Neste prognóstico, para a Sede de Abaeté, não é possível inferir sobre a capacidade instaladas unidades de tratamento do sistema. A ETE Abaeté encontra desativada,

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



sendo o esgoto sanitário despejado diretamente em curso d'água afluente ao rio Marmelada. Já para a Lagoa de Abaeté, que se encontra atualmente em situação precária, não foi possível acessar o projeto e conseqüentemente a vazão de projeto da unidade de tratamento.

A ETE Veredas, localizada na localidade de Veredas, possui capacidade instalada de 2,43 L/s de acordo com o projeto elaborado pela FUNASA. As localidades de Aldeia e Riacho das Areias não possuem unidades de tratamento para efluentes sanitários e não há projetos de implantação de acordo com a Prefeitura Municipal.

#### **e) Avaliação do saldo ou déficit**

Para avaliar se os sistemas de esgotamentos sanitários já implantados são capazes de atender a demanda necessária, subtraiu-se a demanda por coleta e tratamento da capacidade instalada e avaliou-se o déficit ou saldo. Na Tabela 8.12 foram sistematizados os valores adotados em cada um dos sistemas para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Execução:



Realização:



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

SES <sup>(1)</sup>	Prestador	População total em 2014 (hab.)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Taxa de infiltração (L/s.Km)	Relação metros de rede/habitante (m/hab.)	Capacidade instalada da ETE (L/s)
Sede Abaeté	Prefeitura	20.382	122,75	0,05	5,39010	-( <sup>2</sup> )
Aldeia	Prefeitura	171	150,00	0,15	38,88889	0
Riacho das Areias	Prefeitura	299	150,00	0,15	10,0	0
Veredas	Prefeitura	63	150,00	0,33	10,0	2,43

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

<sup>2</sup>A ETE Abaeté encontra-se desativada e não há informação sobre a unidade de tratamento Lagoa de Abaeté.

**Fonte: COBRAPE (2014)**

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

Como discutido anteriormente, neste momento, não foram contabilizadas as populações residentes nas localidades rurais, pois os indicadores calculados são para sistemas de esgotamento sanitários coletivos. As demandas para as localidades com menor adensamento populacional, onde soluções individuais geralmente mostram-se mais adequadas, serão tratadas separadamente, no item 8.6.1.4.

#### 8.4.2.2 Demandas no cenário tendencial

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

Execução:



Realização:



Observa-se que para o sistema da Sede, a demanda por coleta e tratamento de esgoto para toda a população foi estimada em 28,77 L/s para o ano de 2015, aumentando para 30,73 L/s no final do PMSB, o que representa um acréscimo de 6,8%.

Para os demais sistemas, estima-se que 2015 a demanda por coleta e tratamento de esgoto para o sistema de Aldeia será de 0,48 L/s em Aldeia, 0,84 L/s em Riacho das Areias e 0,89 L/s em Veredas. Como nesse cenário há previsão do decréscimo populacional, em 2034 a redução da demanda nesses sistemas será de 8,3%, 8,3% e 1,1%, respectivamente.

Na localidade de Veredas, a ETE Veredas possui capacidade de tratamento de 2,43 L/s de acordo com o projeto elaborado pela FUNASA, valor superior a demanda pelos serviços em todo o período do PMSB. A falta de informação do sistema de esgotamento sanitário operado na Sede impossibilitou a avaliação da capacidade de atendimento desse sistema. A estimativa das demandas e déficits para cada uma dos sistemas considerados será apresentada mais adiante, no item 8.7.1.

Execução:



Realização:



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

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s) <sup>1</sup>	Saldo ou déficit (L/s)
2015	20.984	24	117	7	31	2	-29
2016	21.057	24	118	7	31	2	-29
2017	21.129	24	118	7	31	2	-29
2018	21.199	24	119	7	31	2	-29
2019	21.268	24	119	7	31	2	-29
2020	21.334	24	119	7	31	2	-29
2021	21.400	24	120	7	32	2	-29
2022	21.465	25	120	7	32	2	-29
2023	21.531	25	121	7	32	2	-29
2024	21.595	25	121	7	32	2	-29
2025	21.660	25	121	7	32	2	-30
2026	21.726	25	122	7	32	2	-30
2027	21.790	25	122	7	32	2	-30
2028	21.855	25	122	7	32	2	-30
2029	21.923	25	123	7	32	2	-30
2030	21.991	25	123	7	32	2	-30
2031	22.059	25	124	7	33	2	-30
2032	22.130	25	124	7	33	2	-30
2033	22.201	25	124	7	33	2	-30
2034	22.273	25	125	7	33	2	-30

<sup>1</sup>Não houveram informações acerca dos projetos dos sistemas existentes na Sede de Abaeté (Lagoa de Abaeté e ETE Veredas).

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.4.2.3 Demandas no cenário alternativo

Na Tabela 8.14 são apresentadas as demandas pelos serviços de esgotamento sanitários para a projeção populacional do cenário alternativo do PMSB. Observa-se que para o sistema da Sede, a demanda por coleta e tratamento de esgoto para toda a população foi estimada em 28,82 L/s para o ano de 2015, aumentando para 32,19 L/s no final do PMSB, o que representa um acréscimo de 11,7%.

Para os demais sistemas, estima-se que 2015 a demanda por coleta e tratamento de esgoto para o sistema de Aldeia será de 0,49 L/s em Aldeia, 0,86 L/s em Riacho das Areias e 0,90 L/s em Veredas. Como nesse cenário há previsão do acréscimo populacional, em 2034 o aumento da demanda nesses sistemas será de 4,1%, 3,5% e 38,9 %, respectivamente.

A ETE Veredas, único sistema que possui informações sobre capacidade instalada, será capaz de suprir a demanda pelos serviços de esgotamento sanitário na localidade de Veredas em todo o período desse PMSB. A estimativa das demandas e déficits para cada uma dos sistemas considerados será apresentada mais adiante, no item 8.7.1.

Execução:



Realização:



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

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s) <sup>1</sup>	Saldo ou déficit (L/s)
2015	21.027	24	118	7	31	2	-29
2016	21.141	24	118	7	31	2	-29
2017	21.255	24	119	7	31	2	-29
2018	21.369	24	119	7	32	2	-29
2019	21.482	25	120	7	32	2	-29
2020	21.600	25	121	7	32	2	-29
2021	21.717	25	121	7	32	2	-30
2022	21.835	25	122	7	32	2	-30
2023	21.951	25	123	7	32	2	-30
2024	22.070	25	123	7	33	2	-30
2025	22.204	25	124	7	33	2	-30
2026	22.339	26	125	7	33	2	-30
2027	22.472	26	125	7	33	2	-31
2028	22.611	26	127	8	34	2	-31
2029	22.747	26	128	8	34	2	-31
2030	22.885	26	129	8	34	2	-32
2031	23.025	26	129	8	34	2	-32
2032	23.165	26	130	8	34	2	-32
2033	23.306	27	131	8	35	2	-32
2034	23.446	27	132	8	35	2	-32

<sup>1</sup>Não houveram informações acerca dos projetos dos sistemas existentes na Sede de Abaeté (Lagoa de Abaeté e ETE Veredas).

**Legenda:**

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.4.3 Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

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

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

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

#### 8.4.3.1 Demandas nos cenários tendencial e alternativo

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

Para a projeção dos quantitativos totais de RSU (RSD + resíduos de limpeza pública - RPU) utilizou-se como taxa de geração o valor determinado pelo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013, publicado anualmente pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013). De acordo com essa publicação, a geração *per capita* média do município é de 0,897 kg/hab./dia. As estimativas de geração de RSU para o cenário tendencial pode ser observado na Tabela 8.15, e para o cenário alternativo na Tabela 8.16.

**Tabela 8.15 – 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
Zona Central	1,96	1,97	1,98	1,98	1,99	2,00	2,00	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05	2,05	2,06	2,07	2,07	2,08	2,09	2,09
Fátima	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Marmelada	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Pau-D'Óleo	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Abaetezinho	2,21	2,22	2,23	2,24	2,24	2,25	2,26	2,27	2,28	2,28	2,29	2,30	2,31	2,31	2,32	2,33	2,34	2,35	2,35	2,36
Olhos D'Água	1,64	1,65	1,65	1,66	1,67	1,67	1,68	1,68	1,69	1,70	1,70	1,71	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74	1,74	1,75	1,75
Chacrinha	1,14	1,15	1,15	1,16	1,16	1,17	1,17	1,17	1,18	1,18	1,19	1,19	1,19	1,20	1,20	1,21	1,21	1,21	1,22	1,22
Santa Terezinha	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Amazonas	1,14	1,14	1,15	1,15	1,16	1,16	1,16	1,17	1,17	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19	1,20	1,20	1,20	1,21	1,21	1,22
São Pedro	3,07	3,09	3,10	3,11	3,12	3,13	3,14	3,15	3,16	3,17	3,18	3,20	3,21	3,22	3,23	3,24	3,25	3,26	3,27	3,28
São João	2,49	2,50	2,51	2,52	2,53	2,54	2,54	2,55	2,56	2,57	2,58	2,59	2,60	2,60	2,61	2,62	2,63	2,64	2,65	2,66
Buracão	0,79	0,79	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,84	0,84
Esplanada	1,66	1,67	1,67	1,68	1,69	1,69	1,70	1,70	1,71	1,71	1,72	1,73	1,73	1,74	1,74	1,75	1,75	1,76	1,77	1,77
São Simão da Cunha	0,04	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	0,05	0,05	0,05
Paredão	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
Balneário Porto Mangaba	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Demais Áreas Urbanas	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>18,41</b>	<b>18,48</b>	<b>18,55</b>	<b>18,62</b>	<b>18,69</b>	<b>18,75</b>	<b>18,82</b>	<b>18,88</b>	<b>18,95</b>	<b>19,01</b>	<b>19,07</b>	<b>19,14</b>	<b>19,20</b>	<b>19,26</b>	<b>19,33</b>	<b>19,39</b>	<b>19,46</b>	<b>19,53</b>	<b>19,59</b>	<b>19,66</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Aldeia	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
Paredão	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	0,06	0,06	0,06
Patos do Abaeté	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	0,04
Porto das Andorinhas	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
Riacho das Areias	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21
Lagoa de Santa Maria	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
Tabocas	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	0,03
Veredas	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	0,05	0,05	0,04	0,04
Demais Áreas Rurais	2,00	1,97	1,95	1,93	1,91	1,89	1,87	1,85	1,83	1,81	1,78	1,76	1,74	1,73	1,71	1,69	1,67	1,65	1,63	1,61
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>2,68</b>	<b>2,65</b>	<b>2,62</b>	<b>2,59</b>	<b>2,56</b>	<b>2,54</b>	<b>2,51</b>	<b>2,48</b>	<b>2,45</b>	<b>2,42</b>	<b>2,40</b>	<b>2,37</b>	<b>2,34</b>	<b>2,32</b>	<b>2,29</b>	<b>2,26</b>	<b>2,24</b>	<b>2,21</b>	<b>2,19</b>	<b>2,17</b>
<b>TOTAL</b>	<b>21,09</b>	<b>21,14</b>	<b>21,18</b>	<b>21,22</b>	<b>21,25</b>	<b>21,29</b>	<b>21,33</b>	<b>21,36</b>	<b>21,40</b>	<b>21,43</b>	<b>21,47</b>	<b>21,50</b>	<b>21,54</b>	<b>21,58</b>	<b>21,62</b>	<b>21,66</b>	<b>21,70</b>	<b>21,74</b>	<b>21,78</b>	<b>21,83</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:

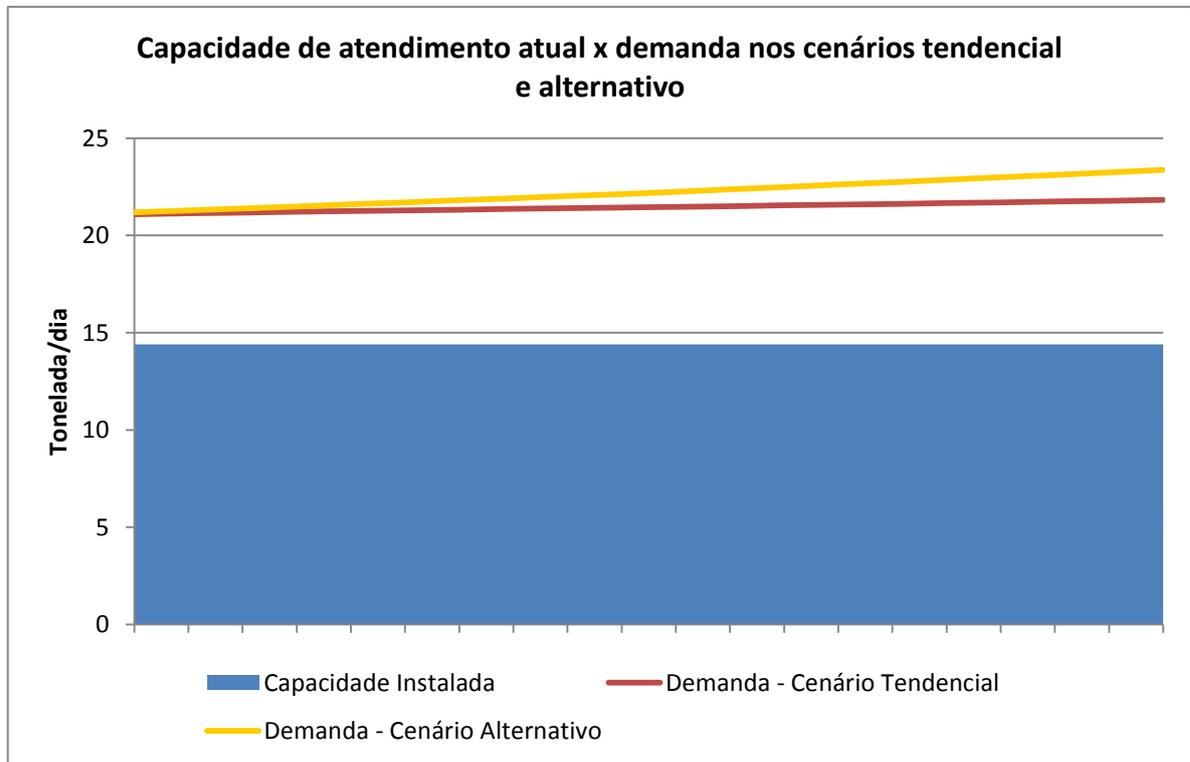


**Tabela 8.16 – Demandas no cenário alternativo para RSU**

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
Zona Central	1,96	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,03	2,04	2,05	2,06	2,08	2,09	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,18
Fátima	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31
Marmelada	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Pau-D'Óleo	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55
Abaetezinho	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26	2,28	2,29	2,30	2,31	2,33	2,34	2,36	2,37	2,39	2,40	2,42	2,43	2,45	2,46	2,48
Olhos D'Água	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,82	1,83	1,84
Chacrinha	1,15	1,15	1,16	1,17	1,17	1,18	1,18	1,19	1,20	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,24	1,25	1,26	1,27	1,27	1,28
Santa Terezinha	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Amazonas	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,17	1,18	1,19	1,19	1,20	1,21	1,21	1,22	1,23	1,24	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28
São Pedro	3,08	3,10	3,11	3,13	3,15	3,17	3,18	3,20	3,22	3,24	3,26	3,28	3,30	3,32	3,34	3,36	3,38	3,40	3,42	3,44
São João	2,49	2,51	2,52	2,53	2,55	2,56	2,58	2,59	2,61	2,62	2,64	2,65	2,67	2,69	2,70	2,72	2,74	2,75	2,77	2,79
Buracão	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83	0,83	0,84	0,84	0,85	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,88
Esplanada	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,83	1,84	1,85	1,86
São Simão da Cunha	0,04	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	0,05	0,05	0,05
Paredão	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
Balneário Porto Mangaba	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Demais Áreas Urbanas	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>18,44</b>	<b>18,54</b>	<b>18,65</b>	<b>18,75</b>	<b>18,85</b>	<b>18,96</b>	<b>19,06</b>	<b>19,17</b>	<b>19,28</b>	<b>19,38</b>	<b>19,50</b>	<b>19,62</b>	<b>19,75</b>	<b>19,87</b>	<b>19,99</b>	<b>20,11</b>	<b>20,24</b>	<b>20,37</b>	<b>20,49</b>	<b>20,62</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Aldeia	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Paredão	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Patos do Abaeté	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	0,05	0,05	0,05	0,05
Porto das Andorinhas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Riacho das Areias	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Lagoa de Santa Maria	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	0,05	0,05	0,05	0,05
Tabocas	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	0,05	0,05
Veredas	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
Demais Áreas Rurais	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>2,74</b>	<b>2,75</b>	<b>2,75</b>	<b>2,75</b>																
<b>TOTAL</b>	<b>21,18</b>	<b>21,28</b>	<b>21,39</b>	<b>21,49</b>	<b>21,59</b>	<b>21,70</b>	<b>21,80</b>	<b>21,91</b>	<b>22,02</b>	<b>22,12</b>	<b>22,25</b>	<b>22,37</b>	<b>22,49</b>	<b>22,61</b>	<b>22,73</b>	<b>22,86</b>	<b>22,98</b>	<b>23,11</b>	<b>23,24</b>	<b>23,37</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

A capacidade de coleta dos caminhões que realizam o serviço de coleta domiciliar convencional em Abaeté somam 14,4 toneladas. Assim, a Figura 8.3 apresenta uma análise onde pode ser observado que a capacidade atual do sistema não atende a demanda atual e, consecutivamente, não atenderá as demandas futuras.



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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

**(i) Coleta seletiva**

No município não foi identificado qualquer dado sobre a composição gravimétrica dos resíduos. Assim, para a projeção de materiais potencialmente recicláveis será utilizada a média apresentada no Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. No demais, essa inexistência de gravimetria dos resíduos será abordada como uma carência do município.

Segundo o PNRS, 32% dos RSU são potencialmente recicláveis (MMA, 2011). Desse modo, o potencial do município pode ser observado na Tabela 8.17 para o cenário tendencial e na Tabela 8.18 para o cenário alternativo.

**Tabela 8.17 – Potencial do município de Abaeté 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
Zona Central	18,83	18,90	18,97	19,04	19,11	19,18	19,25	19,31	19,38	19,44	19,50	19,57	19,63	19,70	19,76	19,83	19,90	19,97	20,04	20,11
Fátima	2,64	2,65	2,66	2,67	2,68	2,69	2,70	2,70	2,71	2,72	2,73	2,74	2,75	2,76	2,77	2,78	2,79	2,80	2,81	2,82
Marmelada	1,91	1,92	1,93	1,93	1,94	1,95	1,95	1,96	1,97	1,97	1,98	1,99	1,99	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04
Pau-D'Óleo	4,70	4,72	4,74	4,75	4,77	4,79	4,80	4,82	4,84	4,85	4,87	4,89	4,90	4,92	4,93	4,95	4,97	4,98	5,00	5,02
Abaetezinho	21,24	21,32	21,40	21,48	21,55	21,63	21,70	21,78	21,85	21,92	21,99	22,07	22,14	22,21	22,29	22,36	22,44	22,52	22,60	22,68
Olhos D'Água	15,76	15,82	15,88	15,94	16,00	16,05	16,11	16,16	16,22	16,27	16,33	16,38	16,43	16,49	16,54	16,60	16,66	16,71	16,77	16,83
Chacrinha	10,99	11,03	11,07	11,11	11,15	11,19	11,23	11,27	11,31	11,35	11,38	11,42	11,46	11,50	11,53	11,57	11,61	11,65	11,69	11,74
Santa Terezinha	2,78	2,79	2,80	2,81	2,82	2,83	2,84	2,85	2,86	2,87	2,88	2,89	2,90	2,91	2,92	2,93	2,94	2,95	2,96	2,97
Amazonas	10,94	10,98	11,02	11,06	11,10	11,14	11,18	11,21	11,25	11,29	11,33	11,36	11,40	11,44	11,48	11,52	11,56	11,60	11,64	11,68
São Pedro	29,52	29,63	29,74	29,85	29,96	30,06	30,16	30,27	30,37	30,47	30,57	30,67	30,77	30,88	30,98	31,08	31,19	31,30	31,41	31,52
São João	23,90	23,99	24,08	24,17	24,26	24,34	24,43	24,51	24,59	24,67	24,75	24,84	24,92	25,00	25,08	25,17	25,26	25,34	25,43	25,52
Buracão	7,55	7,57	7,60	7,63	7,66	7,68	7,71	7,74	7,76	7,79	7,81	7,84	7,87	7,89	7,92	7,95	7,97	8,00	8,03	8,06
Esplanada	15,94	16,00	16,06	16,12	16,18	16,24	16,29	16,35	16,40	16,46	16,51	16,57	16,62	16,68	16,73	16,79	16,85	16,90	16,96	17,02
São Simão da Cunha	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46
Paredão	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Balneário Porto Mangaba	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Demais Áreas Urbanas	9,10	9,13	9,17	9,20	9,23	9,26	9,30	9,33	9,36	9,39	9,42	9,45	9,48	9,52	9,55	9,58	9,61	9,65	9,68	9,71
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>176,78</b>	<b>177,45</b>	<b>178,12</b>	<b>178,77</b>	<b>179,41</b>	<b>180,04</b>	<b>180,66</b>	<b>181,27</b>	<b>181,88</b>	<b>182,49</b>	<b>183,10</b>	<b>183,70</b>	<b>184,31</b>	<b>184,92</b>	<b>185,54</b>	<b>186,16</b>	<b>186,80</b>	<b>187,44</b>	<b>188,10</b>	<b>188,78</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Aldeia	1,44	1,42	1,41	1,39	1,38	1,36	1,34	1,33	1,31	1,30	1,29	1,27	1,26	1,24	1,23	1,21	1,20	1,19	1,17	1,16
Paredão	0,67	0,66	0,66	0,65	0,64	0,63	0,63	0,62	0,61	0,61	0,60	0,59	0,59	0,58	0,57	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54
Patos do Abaeté	0,48	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39
Porto das Andorinhas	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Riacho das Areias	2,52	2,49	2,46	2,43	2,41	2,38	2,35	2,33	2,30	2,27	2,25	2,22	2,20	2,17	2,15	2,13	2,10	2,08	2,06	2,03
Lagoa de Santa Maria	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35
Tabocas	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29
Veredas	0,53	0,52	0,52	0,51	0,50	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43
Demais Áreas Rurais	19,17	18,96	18,75	18,54	18,34	18,13	17,93	17,73	17,53	17,33	17,14	16,94	16,75	16,56	16,38	16,19	16,01	15,83	15,66	15,49
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>25,73</b>	<b>25,45</b>	<b>25,17</b>	<b>24,90</b>	<b>24,62</b>	<b>24,35</b>	<b>24,07</b>	<b>23,80</b>	<b>23,53</b>	<b>23,27</b>	<b>23,00</b>	<b>22,74</b>	<b>22,49</b>	<b>22,23</b>	<b>21,98</b>	<b>21,74</b>	<b>21,50</b>	<b>21,26</b>	<b>21,02</b>	<b>20,79</b>
<b>TOTAL</b>	<b>202,51</b>	<b>202,91</b>	<b>203,29</b>	<b>203,66</b>	<b>204,03</b>	<b>204,38</b>	<b>204,73</b>	<b>205,08</b>	<b>205,42</b>	<b>205,76</b>	<b>206,10</b>	<b>206,45</b>	<b>206,80</b>	<b>207,15</b>	<b>207,52</b>	<b>207,90</b>	<b>208,29</b>	<b>208,70</b>	<b>209,13</b>	<b>209,57</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.18 – Potencial do município de Abaeté 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
Zona Central	18,86	18,96	19,07	19,17	19,28	19,38	19,49	19,60	19,71	19,82	19,92	20,03	20,13	20,24	20,35	20,46	20,56	20,67	20,78	20,89
Fátima	2,64	2,66	2,67	2,69	2,70	2,72	2,73	2,75	2,76	2,78	2,79	2,81	2,83	2,85	2,86	2,88	2,90	2,92	2,94	2,95
Marmelada	1,91	1,92	1,93	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2,00	2,01	2,02	2,04	2,05	2,06	2,07	2,09	2,10	2,11	2,13	2,14
Pau-D'Óleo	4,71	4,73	4,76	4,79	4,81	4,84	4,87	4,89	4,92	4,95	4,98	5,01	5,04	5,07	5,10	5,14	5,17	5,20	5,23	5,27
Abaetezinho	21,27	21,39	21,50	21,62	21,74	21,86	21,98	22,10	22,22	22,35	22,49	22,63	22,77	22,91	23,05	23,20	23,34	23,49	23,64	23,79
Olhos D'Água	15,79	15,87	15,96	16,05	16,14	16,23	16,32	16,41	16,50	16,59	16,69	16,80	16,90	17,01	17,11	17,22	17,33	17,44	17,55	17,66
Chacrinha	11,01	11,07	11,13	11,19	11,25	11,31	11,38	11,44	11,50	11,56	11,64	11,71	11,78	11,86	11,93	12,01	12,08	12,16	12,23	12,31
Santa Terezinha	2,79	2,80	2,82	2,83	2,85	2,86	2,88	2,89	2,91	2,93	2,94	2,96	2,98	3,00	3,02	3,04	3,06	3,08	3,10	3,12
Amazonas	10,95	11,01	11,07	11,13	11,20	11,26	11,32	11,38	11,44	11,51	11,58	11,65	11,73	11,80	11,87	11,95	12,02	12,10	12,17	12,25
São Pedro	29,56	29,72	29,89	30,05	30,22	30,38	30,55	30,72	30,89	31,06	31,25	31,45	31,65	31,84	32,04	32,24	32,45	32,65	32,85	33,06
São João	23,94	24,07	24,20	24,33	24,47	24,60	24,74	24,87	25,01	25,15	25,31	25,47	25,62	25,79	25,95	26,11	26,27	26,44	26,60	26,77
Buracão	7,56	7,60	7,64	7,68	7,72	7,77	7,81	7,85	7,90	7,94	7,99	8,04	8,09	8,14	8,19	8,24	8,29	8,35	8,40	8,45
Esplanada	15,97	16,05	16,14	16,23	16,32	16,41	16,50	16,59	16,68	16,78	16,88	16,99	17,09	17,20	17,31	17,42	17,53	17,63	17,75	17,86
São Simão da Cunha	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48
Paredão	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40
Balneário Porto Mangaba	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36
Demais Áreas Urbanas	9,11	9,16	9,21	9,26	9,31	9,36	9,42	9,47	9,52	9,57	9,63	9,69	9,75	9,81	9,88	9,94	10,00	10,06	10,13	10,19
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>177,05</b>	<b>178,03</b>	<b>179,02</b>	<b>180,01</b>	<b>181,00</b>	<b>182,00</b>	<b>183,01</b>	<b>184,03</b>	<b>185,05</b>	<b>186,07</b>	<b>187,22</b>	<b>188,38</b>	<b>189,55</b>	<b>190,73</b>	<b>191,91</b>	<b>193,10</b>	<b>194,30</b>	<b>195,51</b>	<b>196,72</b>	<b>197,94</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Localidade	1,47	1,47	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,49	1,49	1,49	1,49	1,50	1,50	1,50	1,51	1,51	1,52	1,52	1,52	1,53
Aldeia	0,69	0,69	0,69	0,70	0,70	0,70	0,71	0,71	0,71	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,74	0,74	0,74	0,75
Paredão	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48
Patos do Abaeté	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Porto das Andorinhas	2,57	2,58	2,58	2,59	2,59	2,59	2,60	2,60	2,61	2,61	2,62	2,62	2,63	2,63	2,64	2,65	2,65	2,66	2,66	2,67
Riacho das Areias	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Lagoa de Santa Maria	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44
Tabocas	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56
Veredas	19,57	19,57	19,56	19,55	19,54	19,53	19,52	19,51	19,50	19,49	19,47	19,46	19,45	19,44	19,42	19,41	19,40	19,38	19,37	19,36
Demais Áreas Rurais	26,30	26,30	26,30	26,30	26,31	26,31	26,31	26,32	26,32	26,32	26,33	26,33	26,34	26,34	26,34	26,35	26,35	26,36	26,36	26,36
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>52,59</b>	<b>52,60</b>	<b>52,60</b>	<b>52,61</b>	<b>52,62</b>	<b>52,62</b>	<b>52,63</b>	<b>52,64</b>	<b>52,64</b>	<b>52,65</b>	<b>52,66</b>	<b>52,66</b>	<b>52,67</b>	<b>52,68</b>	<b>52,69</b>	<b>52,70</b>	<b>52,70</b>	<b>52,71</b>	<b>52,72</b>	<b>52,73</b>
<b>TOTAL</b>	<b>229,64</b>	<b>230,63</b>	<b>231,62</b>	<b>232,62</b>	<b>233,62</b>	<b>234,63</b>	<b>235,64</b>	<b>236,66</b>	<b>237,69</b>	<b>238,72</b>	<b>239,88</b>	<b>241,05</b>	<b>242,22</b>	<b>243,41</b>	<b>244,60</b>	<b>245,80</b>	<b>247,00</b>	<b>248,22</b>	<b>249,44</b>	<b>250,67</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Para se obter as projeções de geração de RCC e RV será adotada a taxa de geração apresentada pelo Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMRS) da Região Metropolitana e Colar Metropolitano de Belo Horizonte (Agência RMBH, 2013) 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 podem ser observadas na Tabela 8.19 para o cenário tendencial e na Tabela 8.20 para o cenário alternativo.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.19 – Demandas no cenário tendencial para RCC e RV**

RCC e RV - CENÁRIO TENDENCIAL (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Zona Central	3,18	3,19	3,20	3,21	3,22	3,23	3,25	3,26	3,27	3,28	3,29	3,30	3,31	3,32	3,33	3,34	3,36	3,37	3,38	3,39
Fátima	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Marmelada	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Pau-D'Óleo	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	0,84	0,84	0,84	0,85
Abaetezinho	3,58	3,59	3,61	3,62	3,63	3,65	3,66	3,67	3,68	3,70	3,71	3,72	3,73	3,75	3,76	3,77	3,78	3,80	3,81	3,82
Olhos D'Água	2,66	2,67	2,68	2,69	2,70	2,71	2,72	2,73	2,73	2,74	2,75	2,76	2,77	2,78	2,79	2,80	2,81	2,82	2,83	2,84
Chacrinha	1,85	1,86	1,87	1,87	1,88	1,89	1,89	1,90	1,91	1,91	1,92	1,93	1,93	1,94	1,95	1,95	1,96	1,97	1,97	1,98
Santa Terezinha	0,47	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50
Amazonas	1,84	1,85	1,86	1,86	1,87	1,88	1,88	1,89	1,90	1,90	1,91	1,92	1,92	1,93	1,94	1,94	1,95	1,96	1,96	1,97
São Pedro	4,98	5,00	5,02	5,03	5,05	5,07	5,09	5,10	5,12	5,14	5,16	5,17	5,19	5,21	5,22	5,24	5,26	5,28	5,30	5,32
São João	4,03	4,05	4,06	4,08	4,09	4,10	4,12	4,13	4,15	4,16	4,17	4,19	4,20	4,22	4,23	4,24	4,26	4,27	4,29	4,30
Buracão	1,27	1,28	1,28	1,29	1,29	1,30	1,30	1,30	1,31	1,31	1,32	1,32	1,33	1,33	1,34	1,34	1,34	1,35	1,35	1,36
Esplanada	2,69	2,70	2,71	2,72	2,73	2,74	2,75	2,76	2,77	2,78	2,78	2,79	2,80	2,81	2,82	2,83	2,84	2,85	2,86	2,87
São Simão da Cunha	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Paredão	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
Balneário Porto Mangaba	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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Demais Áreas Urbanas	1,53	1,54	1,55	1,55	1,56	1,56	1,57	1,57	1,58	1,58	1,59	1,59	1,60	1,60	1,61	1,62	1,62	1,63	1,63	1,64
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>29,81</b>	<b>29,92</b>	<b>30,04</b>	<b>30,14</b>	<b>30,25</b>	<b>30,36</b>	<b>30,46</b>	<b>30,57</b>	<b>30,67</b>	<b>30,77</b>	<b>30,87</b>	<b>30,98</b>	<b>31,08</b>	<b>31,18</b>	<b>31,29</b>	<b>31,39</b>	<b>31,50</b>	<b>31,61</b>	<b>31,72</b>	<b>31,83</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Aldeia	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Paredão	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09
Patos do Abaeté	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	0,07	0,07	0,07	0,07
Porto das Andorinhas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Riacho das Areias	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34
Lagoa de Santa Maria	0,07	0,07	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
Tabocas	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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Veredas	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
Demais Áreas Rurais	3,23	3,20	3,16	3,13	3,09	3,06	3,02	2,99	2,96	2,92	2,89	2,86	2,82	2,79	2,76	2,73	2,70	2,67	2,64	2,61
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>4,34</b>	<b>4,29</b>	<b>4,24</b>	<b>4,20</b>	<b>4,15</b>	<b>4,11</b>	<b>4,06</b>	<b>4,01</b>	<b>3,97</b>	<b>3,92</b>	<b>3,88</b>	<b>3,84</b>	<b>3,79</b>	<b>3,75</b>	<b>3,71</b>	<b>3,67</b>	<b>3,62</b>	<b>3,58</b>	<b>3,54</b>	<b>3,51</b>
<b>TOTAL</b>	<b>34,15</b>	<b>34,21</b>	<b>34,28</b>	<b>34,34</b>	<b>34,40</b>	<b>34,46</b>	<b>34,52</b>	<b>34,58</b>	<b>34,64</b>	<b>34,70</b>	<b>34,75</b>	<b>34,81</b>	<b>34,87</b>	<b>34,93</b>	<b>34,99</b>	<b>35,06</b>	<b>35,12</b>	<b>35,19</b>	<b>35,26</b>	<b>35,34</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 8.20 – Demandas no cenário alternativo para RCC e RV

RCC e RV - CENÁRIO ALTERNATIVO (t/dia)																				
Áreas Urbanas																				
Bairro/Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Zona Central	3,18	3,20	3,22	3,23	3,25	3,27	3,29	3,30	3,32	3,34	3,36	3,38	3,39	3,41	3,43	3,45	3,47	3,49	3,50	3,52
Fátima	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50
Marmelada	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36
Pau-D'Óleo	0,79	0,80	0,80	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,88	0,88	0,89
Abaetezinho	3,59	3,61	3,63	3,65	3,67	3,69	3,71	3,73	3,75	3,77	3,79	3,82	3,84	3,86	3,89	3,91	3,94	3,96	3,99	4,01
Olhos D'Água	2,66	2,68	2,69	2,71	2,72	2,74	2,75	2,77	2,78	2,80	2,81	2,83	2,85	2,87	2,89	2,90	2,92	2,94	2,96	2,98
Chacrinha	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,99	2,00	2,01	2,02	2,04	2,05	2,06	2,08
Santa Terezinha	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,53
Amazonas	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,98	1,99	2,00	2,01	2,03	2,04	2,05	2,07
São Pedro	4,98	5,01	5,04	5,07	5,10	5,12	5,15	5,18	5,21	5,24	5,27	5,30	5,34	5,37	5,40	5,44	5,47	5,51	5,54	5,57
São João	4,04	4,06	4,08	4,10	4,13	4,15	4,17	4,19	4,22	4,24	4,27	4,29	4,32	4,35	4,38	4,40	4,43	4,46	4,49	4,51
Buracão	1,27	1,28	1,29	1,30	1,30	1,31	1,32	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43
Esplanada	2,69	2,71	2,72	2,74	2,75	2,77	2,78	2,80	2,81	2,83	2,85	2,86	2,88	2,90	2,92	2,94	2,96	2,97	2,99	3,01
São Simão da Cunha	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Paredão	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	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Balneário Porto Mangaba	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
Demais Áreas Urbanas	1,54	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72
<b>TOTAL URBANO</b>	<b>29,85</b>	<b>30,02</b>	<b>30,19</b>	<b>30,35</b>	<b>30,52</b>	<b>30,69</b>	<b>30,86</b>	<b>31,03</b>	<b>31,20</b>	<b>31,38</b>	<b>31,57</b>	<b>31,77</b>	<b>31,96</b>	<b>32,16</b>	<b>32,36</b>	<b>32,56</b>	<b>32,76</b>	<b>32,97</b>	<b>33,17</b>	<b>33,38</b>
Áreas Rurais																				
Localidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Aldeia	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26
Paredão	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	0,13	0,13
Patos do Abaeté	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Porto das Andorinhas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Riacho das Areias	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Lagoa de Santa Maria	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Tabocas	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Veredas	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Demais Áreas Rurais	3,30	3,30	3,30	3,30	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,27	3,27	3,27	3,27	3,26
<b>TOTAL RURAL</b>	<b>4,43</b>	<b>4,43</b>	<b>4,44</b>	<b>4,45</b>																
<b>TOTAL</b>	<b>34,29</b>	<b>34,45</b>	<b>34,62</b>	<b>34,79</b>	<b>34,96</b>	<b>35,13</b>	<b>35,30</b>	<b>35,47</b>	<b>35,64</b>	<b>35,81</b>	<b>36,01</b>	<b>36,21</b>	<b>36,40</b>	<b>36,60</b>	<b>36,80</b>	<b>37,00</b>	<b>37,21</b>	<b>37,41</b>	<b>37,62</b>	<b>37,82</b>

Fonte: COBRAPE (2014)

### c) Resíduos com Logística Reversa

Em relação aos resíduos tem a logística reversa obrigatória, o cálculo foi baseado em estimativas de geração da Agência RMBH (2013) e do Ministério do Meio Ambiente (2011), conforme apresentado no Diagnóstico deste PMSB, sendo as seguintes taxas per capita:

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

As estimativas de geração podem ser observadas na Tabela 8.21 para o cenário tendencial e na Tabela 8.22 para o cenário alternativo.

Execução:



Realização:



Tabela 8.21 – Demandas no cenário tendencial para resíduos com logística reversa obrigatória

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO TENDENCIAL																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		20.529	20.607	20.685	20.760	20.834	20.907	20.980	21.051	21.122	21.192	21.262	21.333	21.403	21.474	21.546	21.619	21.693	21.768	21.844	21.922
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	90.942	91.290	91.633	91.967	92.296	92.619	92.940	93.256	93.569	93.881	94.193	94.504	94.817	95.132	95.450	95.771	96.098	96.430	96.769	97.116
Lâmpadas	unidades/ano	54.606	54.815	55.021	55.222	55.419	55.613	55.806	55.996	56.184	56.371	56.558	56.745	56.933	57.122	57.313	57.506	57.702	57.902	58.105	58.313
Pneus	kg/ano	59.533	59.761	59.985	60.204	60.419	60.631	60.841	61.048	61.253	61.457	61.661	61.865	62.070	62.276	62.484	62.695	62.908	63.126	63.348	63.575
Eletroeletrônicos	kg/ano	75.956	76.247	76.533	76.812	77.087	77.357	77.625	77.889	78.151	78.411	78.671	78.931	79.193	79.455	79.721	79.990	80.262	80.540	80.823	81.113
Áreas Rurais																					
População Rural		2.988	2.956	2.923	2.891	2.859	2.827	2.795	2.764	2.733	2.702	2.671	2.641	2.611	2.582	2.553	2.524	2.496	2.469	2.441	2.415
Localidade	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	13.238	13.094	12.951	12.808	12.665	12.524	12.384	12.245	12.106	11.970	11.834	11.701	11.569	11.438	11.310	11.183	11.058	10.936	10.815	10.697
Lâmpadas	unidades/ano	7.949	7.862	7.776	7.690	7.605	7.520	7.436	7.352	7.269	7.187	7.106	7.026	6.946	6.868	6.791	6.715	6.640	6.566	6.494	6.423
Pneus	kg/ano	8.666	8.572	8.478	8.384	8.291	8.199	8.107	8.016	7.925	7.836	7.747	7.660	7.573	7.488	7.404	7.321	7.239	7.159	7.080	7.002
Eletroeletrônicos	kg/ano	11.056	10.936	10.816	10.697	10.578	10.460	10.343	10.227	10.111	9.997	9.884	9.773	9.662	9.553	9.446	9.340	9.236	9.134	9.033	8.934

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 8.22 – Demandas no cenário alternativo para resíduos com logística reversa obrigatória

RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA - CENÁRIO ALTERNATIVO																					
Áreas Urbanas																					
População Urbana		20.560	20.674	20.789	20.904	21.019	21.136	21.253	21.371	21.489	21.608	21.742	21.877	22.012	22.149	22.286	22.425	22.564	22.704	22.845	22.986
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	91.083	91.587	92.094	92.604	93.116	93.632	94.150	94.672	95.196	95.723	96.317	96.914	97.515	98.120	98.728	99.341	99.957	100.577	101.201	101.830
Lâmpadas	unidades/ano	54.691	54.994	55.298	55.604	55.912	56.221	56.533	56.846	57.161	57.477	57.834	58.192	58.553	58.916	59.281	59.649	60.019	60.392	60.767	61.144
Pneus	kg/ano	59.625	59.955	60.287	60.621	60.956	61.294	61.633	61.975	62.318	62.663	63.052	63.442	63.836	64.232	64.630	65.031	65.435	65.841	66.249	66.661
Eletroeletrônicos	kg/ano	76.074	76.495	76.918	77.344	77.772	78.203	78.636	79.071	79.509	79.950	80.445	80.944	81.446	81.951	82.459	82.971	83.485	84.004	84.525	85.050
Áreas Rurais																					
População Rural		3.054	3.054	3.054	3.055	3.055	3.055	3.056	3.056	3.057	3.057	3.057	3.058	3.058	3.059	3.059	3.060	3.060	3.061	3.061	3.062
Localidade	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	13.528	13.529	13.531	13.532	13.534	13.536	13.537	13.539	13.541	13.543	13.545	13.546	13.548	13.550	13.552	13.554	13.557	13.559	13.561	13.563
Lâmpadas	unidades/ano	8.123	8.124	8.125	8.125	8.126	8.127	8.129	8.130	8.131	8.132	8.133	8.134	8.135	8.136	8.138	8.139	8.140	8.141	8.143	8.144
Pneus	kg/ano	8.855	8.857	8.858	8.859	8.860	8.861	8.862	8.863	8.864	8.865	8.867	8.868	8.869	8.870	8.872	8.873	8.874	8.876	8.877	8.879
Eletroeletrônicos	kg/ano	11.298	11.300	11.301	11.302	11.304	11.305	11.307	11.308	11.310	11.311	11.313	11.314	11.316	11.317	11.319	11.321	11.323	11.324	11.326	11.328

Fonte: COBRAPE (2014)

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

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

##### 8.4.4.1 Metodologia de cálculo

No Produto 2 – “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, foi realizada a simulação hidrológica das sub-bacias localizadas na Sede do município cujo objetivo era apresentar a vazão atual nessas sub-bacias onde foram identificados pontos críticos de inundação e/ou alagamento no município. Dando continuidade ao estudo, neste produto foram avaliadas as mesmas sub-bacias, para um cenário futuro (cenário alternativo).

Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 3.3, distribuído pelo Hydrological Engineering Center do US Corps of Engineers. A Figura 8.4 ilustra as Sub-Bacias elementares objetos de estudo e a localização dos pontos críticos.

Execução:

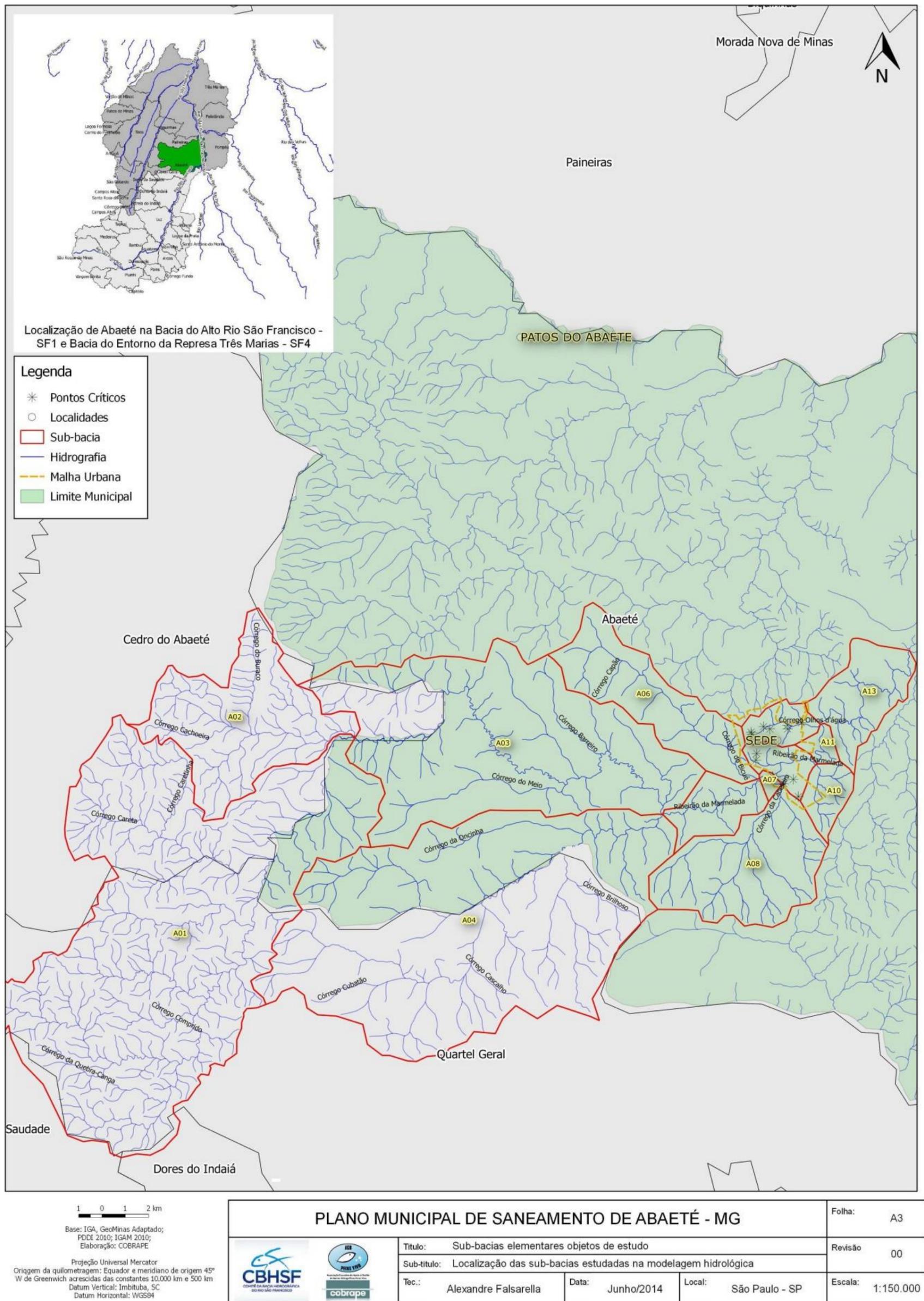


Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo





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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



O detalhamento da metodologia para elaboração da modelagem hidrológica foi apresentado no Produto 2 – Diagnóstico. As variáveis utilizadas no modelo para o cenário futuro são apresentadas na Tabela 8.23 a seguir.

**Tabela 8.23 – Parâmetros hidrológicos – HEC-HMS**

Bacia Hidrográfica	Área (Km <sup>2</sup> )	Lag time	% Área Impermeável		CN Ponderado	
			2014	2034	2014	2034
A1	161,57	391,38	5	12,50	85	86
A2	36,99	105,18	5	6,59	85	85
A3	87,25	424,83	5	5,74	85	85
A4	129,01	384,66	5	6,59	85	85
A5	23,06	91,49	5	5,69	85	85
A6	8,18	246,94	10	10,00	85	85
A7	27,73	17,18	15	15,00	86	86
A8	0,70	140,76	10	10,00	85	85
A9	4,31	43,67	75	85,40	95	96
A10	4,62	54,41	15	19,23	86	87
A11	1,81	29,94	15	21,53	86	87
A12	4,83	52,23	85	90,54	96	97
A13	13,40	138,48	5	5,53	85	85

Fonte: COBRAPE, 2014

#### 8.4.4.2 Resultados

O resumo das vazões máximas obtidas no estudo hidrológico elaborado para as sub-bacias estudadas no município de Abaeté, serão apresentadas para o período de retorno – TR igual a 100, 50, 25 e 5 anos, para as situações Atual (Tabela 8.24) e Futura (Tabela 8.25).

Execução:



Realização:



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

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s) <sup>1</sup>			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	1-2-3-4	Sede	A12	22,53	19,93	17,47	13,31
	5-6-7	Sede	A12	22,53	19,93	17,47	13,31
	8-9-12	Sede	A09	20,22	17,85	15,62	11,83
	10	Sede	J5	571,39	481,45	398,34	264,11
	11	Sede	J5	571,39	481,45	398,34	264,11

<sup>1</sup>Indicação conforme apresentado no Produto 2 Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico

Fonte: COBRAPE, 2014

**Tabela 8.25 – Vazões máximas para a situação futura (cenário alternativo)**

Bacia	Ponto Crítico	Localização	Sub-bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
				TR100	TR50	TR25	TR5
A	1-2-3-4	Sede	A12	22,66	20,08	17,63	13,50
	5-6-7	Sede	A12	22,66	20,08	17,63	13,50
	8-9-12	Sede	A09	20,37	18,02	15,80	12,04
	10	Sede	J5	575,73	485,32	401,73	266,59
	11	Sede	J5	575,73	485,32	401,73	266,59

Fonte: COBRAPE, 2014

#### 8.4.4.3 Análise crítica acerca dos cenários atual e alternativo

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

O município de Abaeté atualmente apresenta pontos de inundação e/ou alagamento. Na Tabela 8.23 observa-se que o aumento da porcentagem de área impermeável mais significativo ocorreu nas sub-bacias: A9, A1 e A11 nesta respectiva ordem, nas

Tabela 8.24 e Tabela 8.25 destaca-se o aumento da vazão na sub-bacia A11 (J5), nas demais sub-bacias não houve aumento significativo nas vazões de pico em função da projeção populacional.

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

Frente a essas questões, com o objetivo de proporcionar ao município um sistema de drenagem sustentável que atenda a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de medidas estruturais como também não estruturais, as quais serão apresentadas no item 8.9 do presente relatório.

## 8.5 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO A SER ADOTADO

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

A adoção do cenário alternativo significa considerar uma projeção populacional bem mais expressiva, quando comparada com os valores da projeção tendencial. Quando são projetadas as populações tendo em vista o crescimento dos últimos anos, sem considerar as peculiaridades da dinâmica territorial atual, observa-se um crescimento de 3,56% para todo o horizonte de planejamento do PMSB. Porém, se consideramos os demais fatores com potencial de estimular a ocupação e o uso do solo, o resultado é um crescimento de 10,83% para o mesmo período. Quando se analisa o crescimento médio anual, os valores correspondentes aos cenários tendencial e alternativo são de 0,17% e 0,54%, respectivamente.

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

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

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

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

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

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

Execução:



Realização:



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

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

## **8.6 ESTUDOS DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

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

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

Já que os indicadores calculados são para sistemas coletivos de abastecimento de água, trabalhou-se apenas com os sistemas coletivos em operação e aqueles em implantação. As demandas para as populações residentes em localidades rurais

dispersas, onde soluções individuais de abastecimento geralmente mostram-se mais apropriadas, foram tratadas em um tópico específico, apresentado no item 8.6.1.4.

Por último, é importante frisar também que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de abastecimento de água, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidade instalada) e necessidades desse serviço para a população (produção de água e volume de reservação necessários), propondo alternativas para compatibilizá-las. Além disso, devido à ausência de informações técnicas, para estimar as necessidades trabalhou-se com dados teóricos da literatura. Dessa forma, é preciso alertar os gestores que previamente à tomada de decisões, especialmente as que envolvem dimensionamento dos sistemas de tratamento de água e dos reservatórios necessários, é imprescindível elaborar projetos específicos que trabalhem com os dados reais dos respectivos locais de análise.

## **8.6.1 Avaliação das demandas por localidade**

### **8.6.1.1 Localidades atendidas pela COPASA**

Na Tabela 8.26 é apresentada a avaliação da demanda de água e do volume de reservação para a Sede de Abaeté, local atendido pela COPASA. Na Figura 8.5 a Figura 8.6 são ilustradas essas demandas para o período de horizonte do PMSB (2015-2034).

Observa-se que para o sistema da Sede não há previsão de déficit de produção de água, sendo as capacidades instaladas suficientes para atender, com folga, as demandas locais até o final de plano. No sistema da Sede em 20 anos (até 2034), a produção necessária de água e a demanda por reservação aumentam 13,9%.

Contudo, observa-se que a capacidade instalada ( $Q = 90,0$  L/s) supera a vazão outorgada anteriormente ( $Q = 75,0$  L/s). Como a outorga para captação cuja finalidade é para o abastecimento urbano tem duração de 20 anos, provavelmente a nova vazão solicitada aproxima da capacidade instalada do sistema.

Em relação às demandas de reservação, observa-se que o volume disponível é superior ao volume necessário até o ano de 2020, a parti de onde se observa déficit

devido ao crescimento populacional do sistema e consequente aumento da demanda de água.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.26 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água da Sede de Abaeté**

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	20.494	34,94	14,60	49,54	90,00	40,46	1.460,00	1.426,71	33,29
2016	20.608	35,13	14,68	49,81	90,00	40,19	1.460,00	1.434,64	25,36
2017	20.722	35,33	14,76	50,09	90,00	39,91	1.460,00	1.442,58	17,42
2018	20.836	35,52	14,84	50,37	90,00	39,63	1.460,00	1.450,51	9,49
2019	20.949	35,72	14,92	50,64	90,00	39,36	1.460,00	1.458,38	1,62
2020	21.066	35,91	15,01	50,92	90,00	39,08	1.460,00	1.466,53	-6,53
2021	21.182	36,11	15,09	51,20	90,00	38,80	1.460,00	1.474,60	-14,60
2022	21.299	36,31	15,17	51,48	90,00	38,52	1.460,00	1.482,75	-22,75
2023	21.415	36,51	15,26	51,76	90,00	38,24	1.460,00	1.490,82	-30,82
2024	21.533	36,71	15,34	52,05	90,00	37,95	1.460,00	1.499,04	-39,04
2025	21.666	36,94	15,43	52,37	90,00	37,63	1.460,00	1.508,30	-48,30
2026	21.800	37,17	15,53	52,70	90,00	37,30	1.460,00	1.517,62	-57,62
2027	21.933	37,39	15,62	53,02	90,00	36,98	1.460,00	1.526,88	-66,88
2028	22.069	37,62	15,72	53,35	90,00	36,65	1.460,00	1.536,35	-76,35
2029	22.205	37,86	15,82	53,67	90,00	36,33	1.460,00	1.545,82	-85,82
2030	22.342	38,09	15,92	54,01	90,00	35,99	1.460,00	1.555,36	-95,36
2031	22.480	38,33	16,01	54,34	90,00	35,66	1.460,00	1.564,96	-104,96
2032	22.619	38,56	16,11	54,67	90,00	35,33	1.460,00	1.574,64	-114,64
2033	22.759	38,80	16,21	55,01	90,00	34,99	1.460,00	1.584,39	-124,39
2034	22.897	39,04	16,31	55,35	90,00	34,65	1.460,00	1.593,99	-133,99

Legenda: 

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

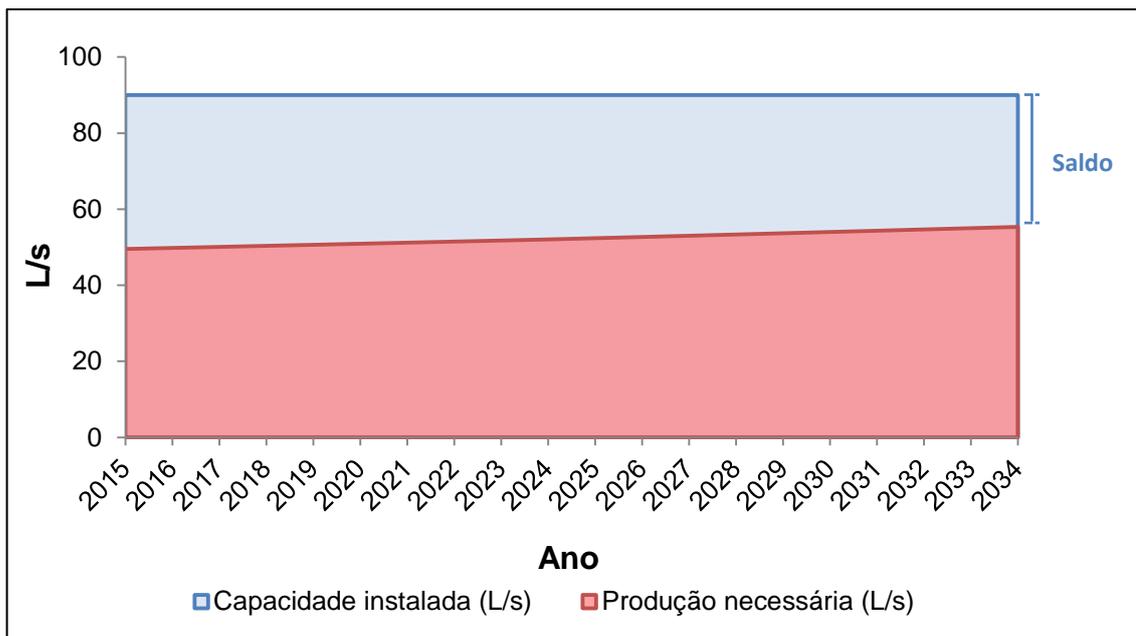
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



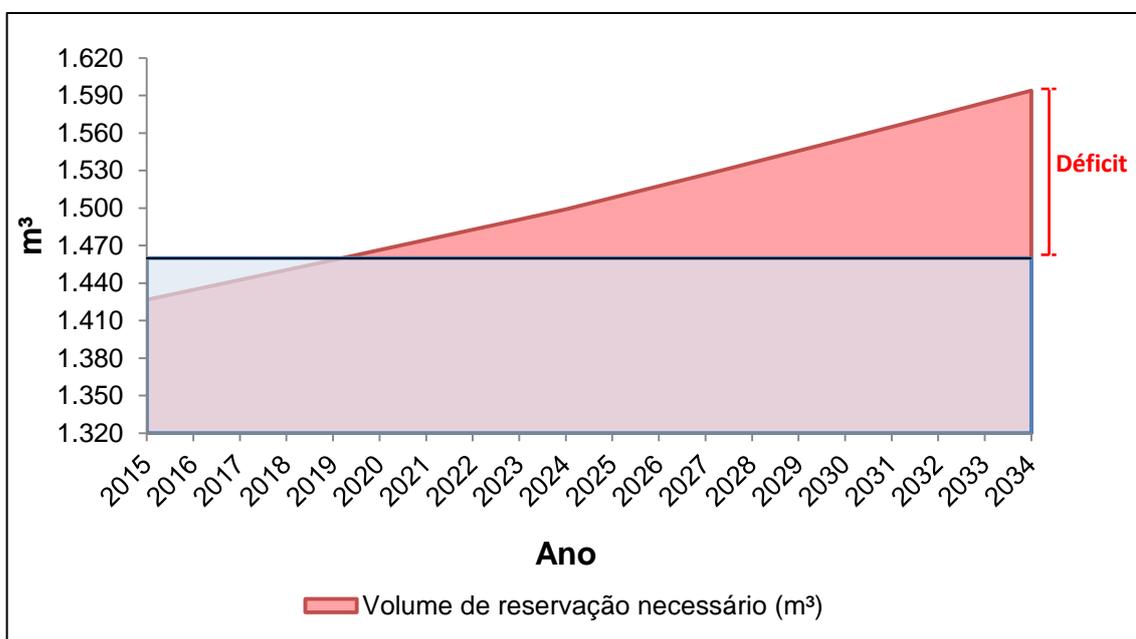
Realização:





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

Fonte: COBRAPE (2014)



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

Fonte: COBRAPE (2014)

### 8.6.1.2 Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal

Na Tabela 8.27 a Tabela 8.34 e Figura 8.7 a Figura 8.22 são apresentadas as avaliações das disponibilidades e demandas para os sistemas coletivos de abastecimento de água de Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas, até então geridos e operados diretamente pela Prefeitura Municipal.

Em relação à produção de água, estima-se para todos os sistemas que a capacidade instalada será capaz de atender a produção necessária até o ano de final de plano, para o qual este PMSB está sendo elaborado. Para todos os anos avaliados os maiores saldos são observados para a localidade de Paredão, enquanto os menores saldos ocorrem para a localidade de Riacho das Areias.

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

Em relação ao volume de reservação, nos sistemas de Aldeia, Lagoa de Santa Maria e Riachos das Areias foram previstos déficit em todo o período do PMSB, sendo que em Riachos das Areias há a maior carência observada no final do plano (20,80 m<sup>3</sup>). Como a produção de água é suficiente nessas localidades, os reservatórios devem funcionar na maior parte do tempo como caixa de passagem, não armazenando assim água para possíveis situações críticas. Observa-se que devido a baixa densidade populacional nessas localidades não foram relatados pela população ocorrências de intermitências nos sistemas.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.27 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Aldeia**

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	171	0,36	0,24	0,59	1,58	0,99	10,00	17,10	-7,10
2016	171	0,36	0,24	0,59	1,58	0,99	10,00	17,10	-7,10
2017	171	0,36	0,24	0,59	1,58	0,99	10,00	17,10	-7,10
2018	171	0,36	0,24	0,59	1,58	0,99	10,00	17,10	-7,10
2019	171	0,36	0,24	0,59	1,58	0,99	10,00	17,10	-7,10
2020	171	0,36	0,24	0,59	1,58	0,99	10,00	17,10	-7,10
2021	172	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,20	-7,20
2022	172	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,20	-7,20
2023	172	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,20	-7,20
2024	172	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,20	-7,20
2025	173	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,30	-7,30
2026	173	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,30	-7,30
2027	173	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,30	-7,30
2028	174	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,40	-7,40
2029	174	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,40	-7,40
2030	174	0,36	0,24	0,60	1,58	0,98	10,00	17,40	-7,40
2031	175	0,36	0,24	0,61	1,58	0,97	10,00	17,50	-7,50
2032	175	0,36	0,24	0,61	1,58	0,97	10,00	17,50	-7,50
2033	176	0,37	0,24	0,61	1,58	0,97	10,00	17,60	-7,60
2034	176	0,37	0,24	0,61	1,58	0,97	10,00	17,60	-7,60

Legenda: 

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

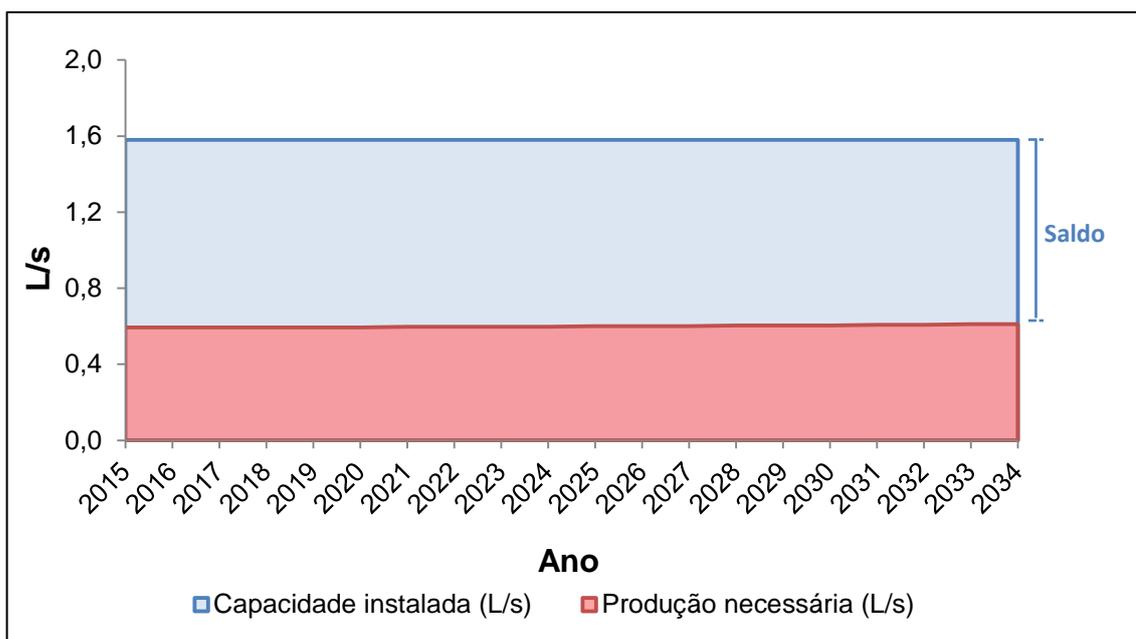
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



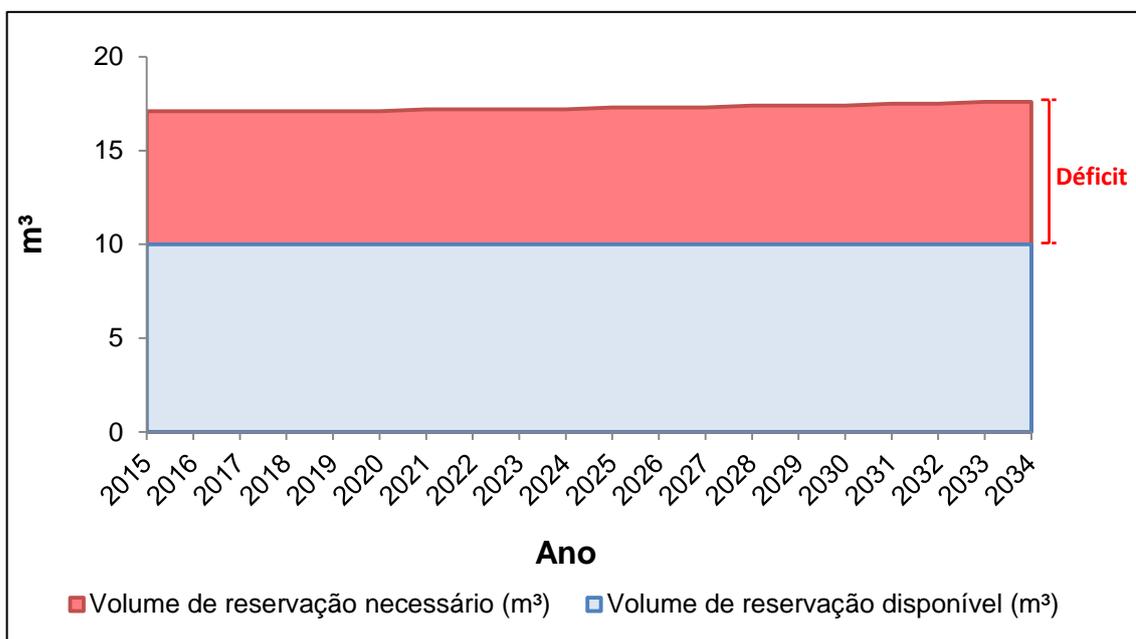
Realização:





**Figura 8.7 – Demandas de água para o sistema Aldeia no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.8 – Demandas de reservação para o sistema Aldeia no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.28 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Lagoa de Santa Maria**

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2016	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2017	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2018	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2019	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2020	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2021	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2022	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2023	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2024	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2025	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2026	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2027	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2028	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2029	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2030	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2031	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2032	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2033	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10
2034	51	0,11	0,07	0,18	1,33	1,15	5,00	5,10	-0,10

Legenda: 

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

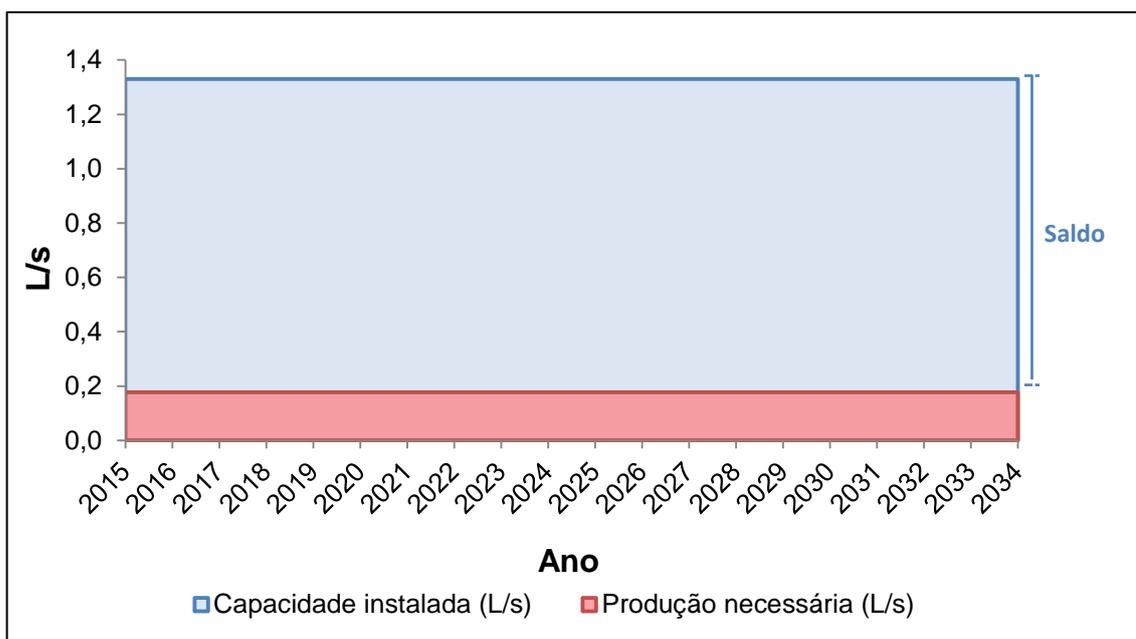
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



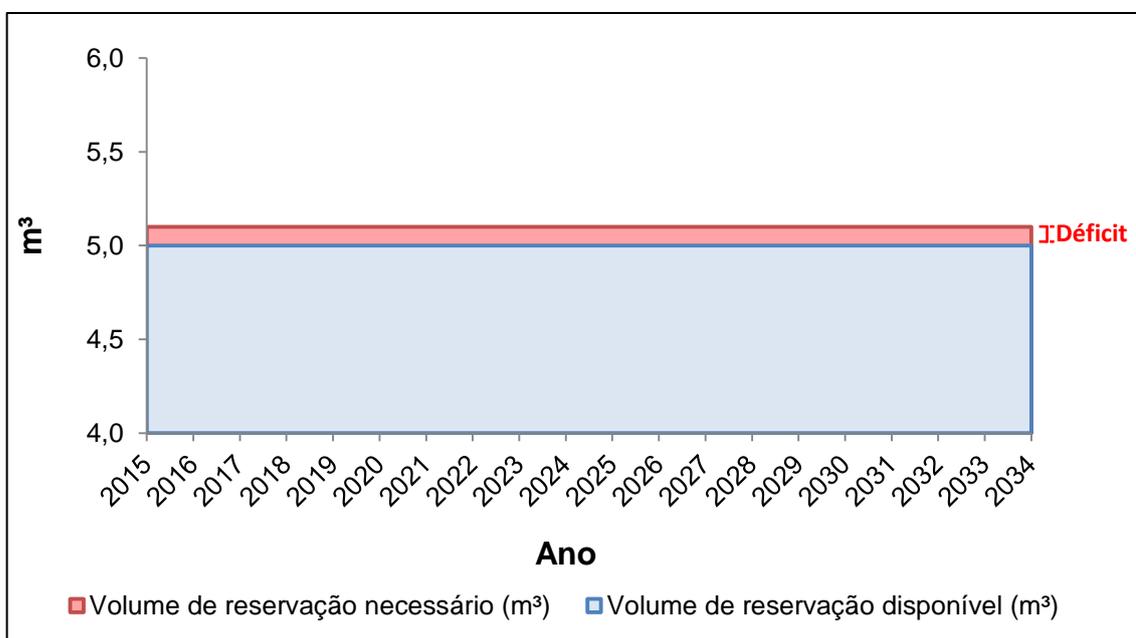
Realização:





**Figura 8.9 – Demandas de água para o sistema Lagoa de Santa Maria no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.10 – Demandas de reservação para o sistema Lagoa de Santa Maria no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	42	0,07	0,02	0,09	2,00	1,91	15,00	2,69	12,31
2016	42	0,07	0,02	0,09	2,00	1,91	15,00	2,69	12,31
2017	42	0,07	0,02	0,09	2,00	1,91	15,00	2,69	12,31
2018	42	0,07	0,02	0,09	2,00	1,91	15,00	2,69	12,31
2019	43	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,76	12,24
2020	43	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,76	12,24
2021	43	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,76	12,24
2022	43	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,76	12,24
2023	44	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,82	12,18
2024	44	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,82	12,18
2025	44	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,82	12,18
2026	44	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,82	12,18
2027	45	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,89	12,11
2028	45	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,89	12,11
2029	45	0,07	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,89	12,11
2030	46	0,08	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,95	12,05
2031	46	0,08	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,95	12,05
2032	46	0,08	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,95	12,05
2033	46	0,08	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	2,95	12,05
2034	47	0,08	0,03	0,10	2,00	1,90	15,00	3,01	11,99

Legenda: 

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

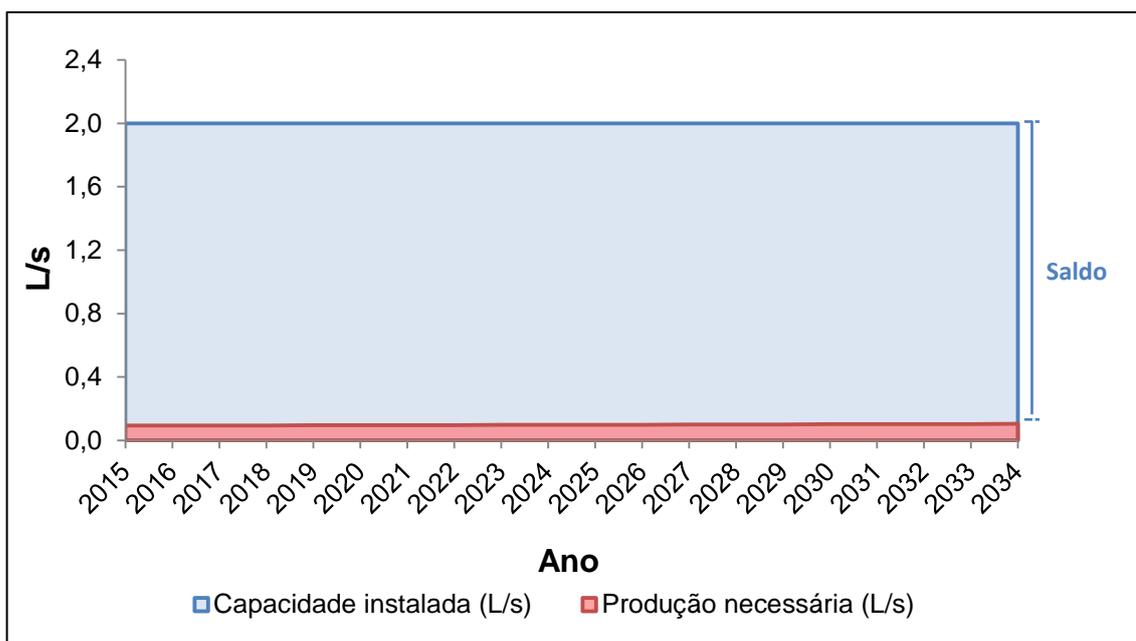
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



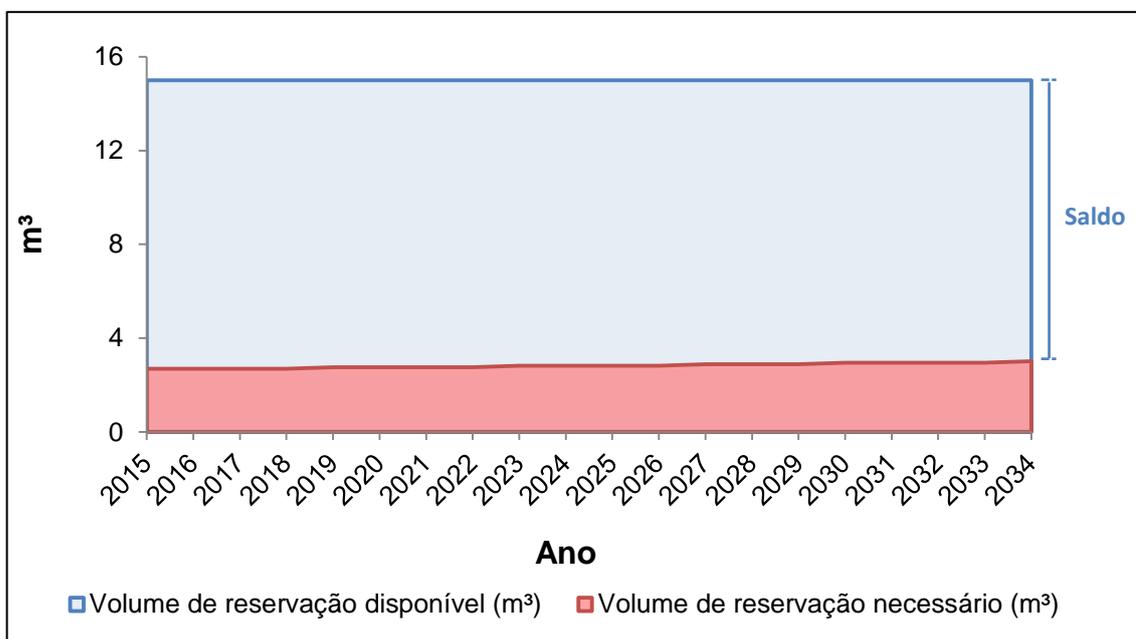
Realização:





**Figura 8.11 – Demandas de água para o sistema Paredão no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.12 – Demandas de reservação para o sistema Paredão no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 8.30 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água de Patos do Abaeté**

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2016	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2017	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2018	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2019	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2020	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2021	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2022	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2023	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2024	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2025	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2026	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2027	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2028	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2029	57	0,12	0,08	0,20	1,06	0,86	15,00	5,70	9,30
2030	56	0,12	0,08	0,19	1,06	0,87	15,00	5,60	9,40
2031	56	0,12	0,08	0,19	1,06	0,87	15,00	5,60	9,40
2032	56	0,12	0,08	0,19	1,06	0,87	15,00	5,60	9,40
2033	56	0,12	0,08	0,19	1,06	0,87	15,00	5,60	9,40
2034	56	0,12	0,08	0,19	1,06	0,87	15,00	5,60	9,40

Legenda: 

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

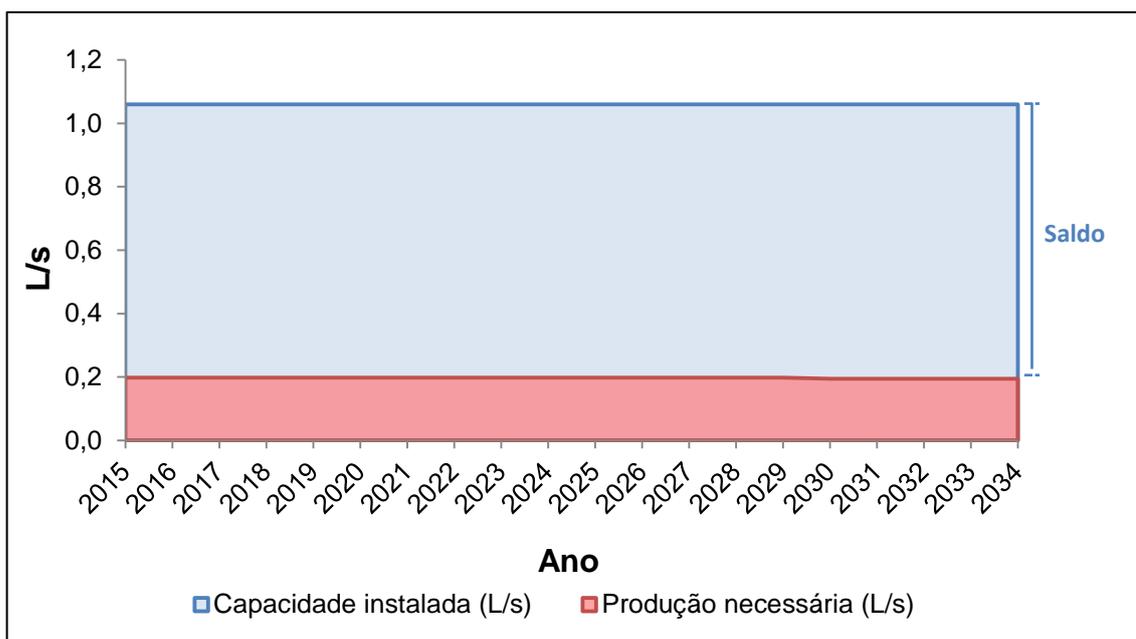
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



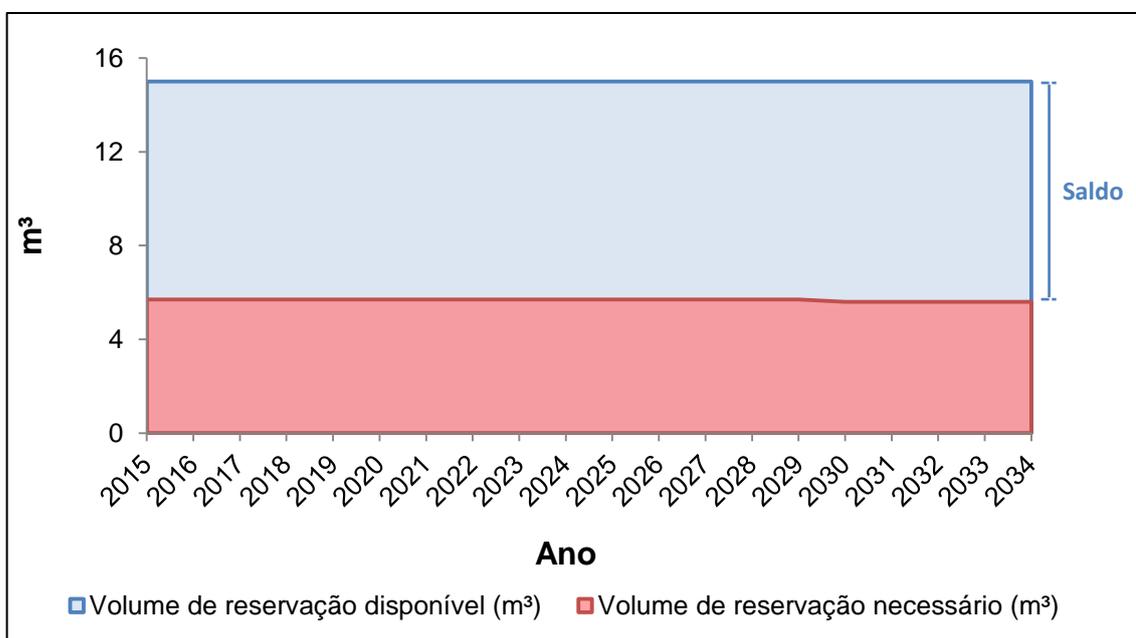
Realização:





**Figura 8.13 – Demandas de água para o sistema Patos do Abaeté no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.14 – Demandas de reservação para o sistema Patos do Abaeté no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2016	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2017	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2018	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2019	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2020	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2021	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2022	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2023	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2024	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2025	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2026	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2027	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2028	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2029	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2030	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2031	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2032	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2033	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30
2034	17	0,04	0,02	0,06	0,21	0,15	5,00	1,70	3,30

Legenda: 

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

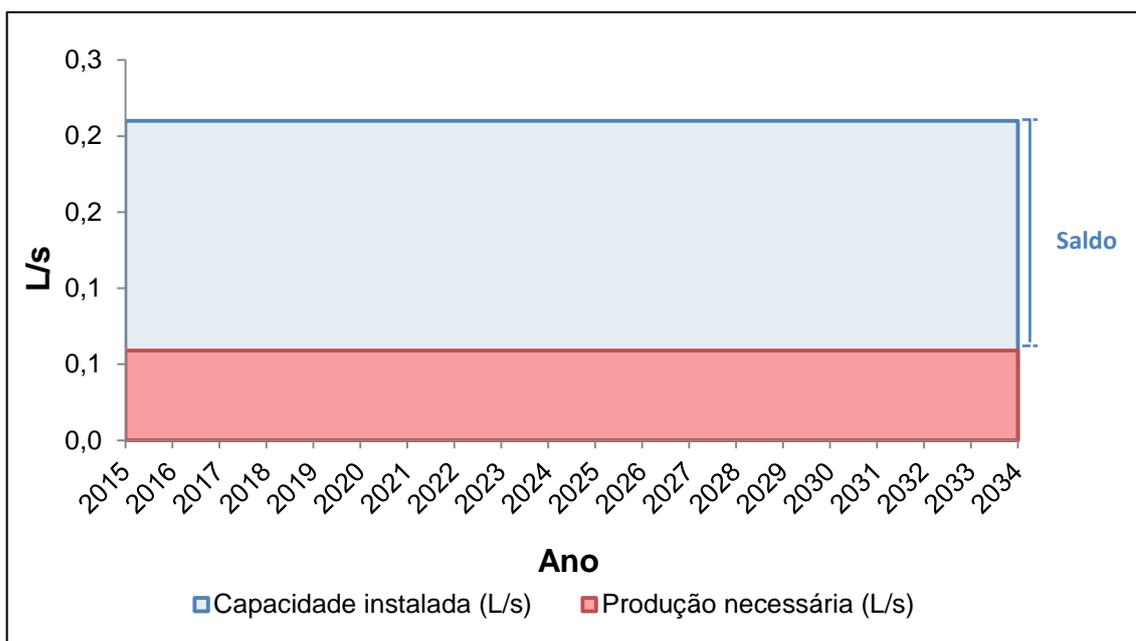
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



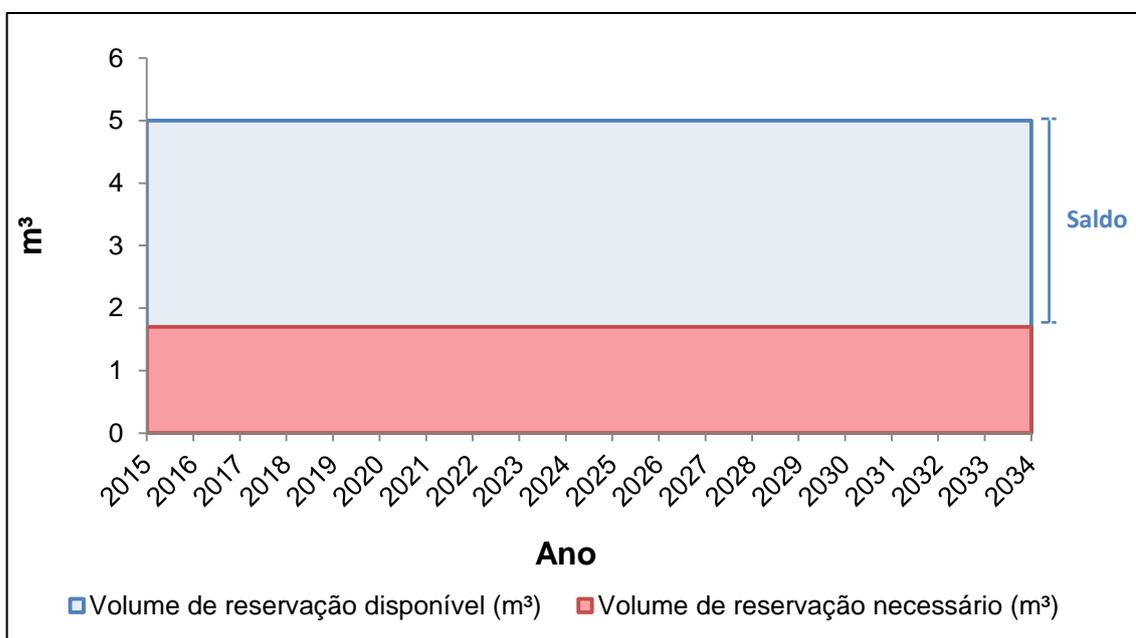
Realização:





**Figura 8.15 – Demandas de água para o sistema Porto das Andorinhas no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.16 – Demandas de reservação para o sistema Porto das Andorinhas no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	299	0,62	0,42	1,04	1,11	0,07	10,00	29,90	-19,90
2016	299	0,62	0,42	1,04	1,11	0,07	10,00	29,90	-19,90
2017	299	0,62	0,42	1,04	1,11	0,07	10,00	29,90	-19,90
2018	299	0,62	0,42	1,04	1,11	0,07	10,00	29,90	-19,90
2019	299	0,62	0,42	1,04	1,11	0,07	10,00	29,90	-19,90
2020	300	0,63	0,42	1,04	1,11	0,07	10,00	30,00	-20,00
2021	300	0,63	0,42	1,04	1,11	0,07	10,00	30,00	-20,00
2022	301	0,63	0,42	1,05	1,11	0,06	10,00	30,10	-20,10
2023	301	0,63	0,42	1,05	1,11	0,06	10,00	30,10	-20,10
2024	302	0,63	0,42	1,05	1,11	0,06	10,00	30,20	-20,20
2025	302	0,63	0,42	1,05	1,11	0,06	10,00	30,20	-20,20
2026	303	0,63	0,42	1,05	1,11	0,06	10,00	30,30	-20,30
2027	303	0,63	0,42	1,05	1,11	0,06	10,00	30,30	-20,30
2028	304	0,63	0,42	1,06	1,11	0,05	10,00	30,40	-20,40
2029	304	0,63	0,42	1,06	1,11	0,05	10,00	30,40	-20,40
2030	305	0,64	0,42	1,06	1,11	0,05	10,00	30,50	-20,50
2031	306	0,64	0,43	1,06	1,11	0,05	10,00	30,60	-20,60
2032	307	0,64	0,43	1,07	1,11	0,04	10,00	30,70	-20,70
2033	307	0,64	0,43	1,07	1,11	0,04	10,00	30,70	-20,70
2034	308	0,64	0,43	1,07	1,11	0,04	10,00	30,80	-20,80

Legenda: 

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

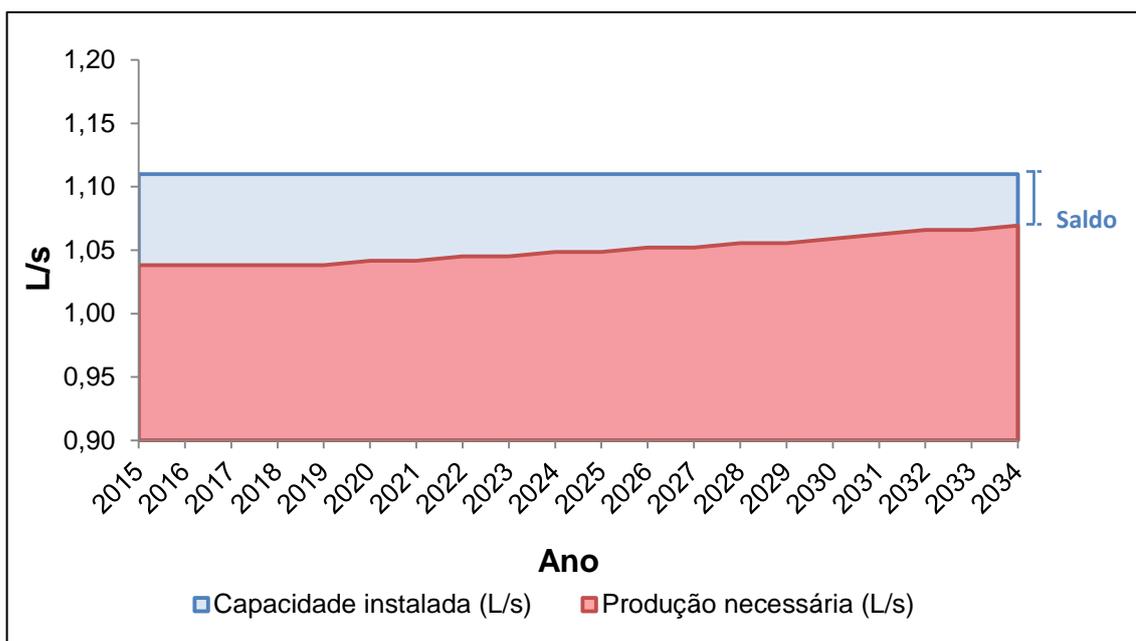
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



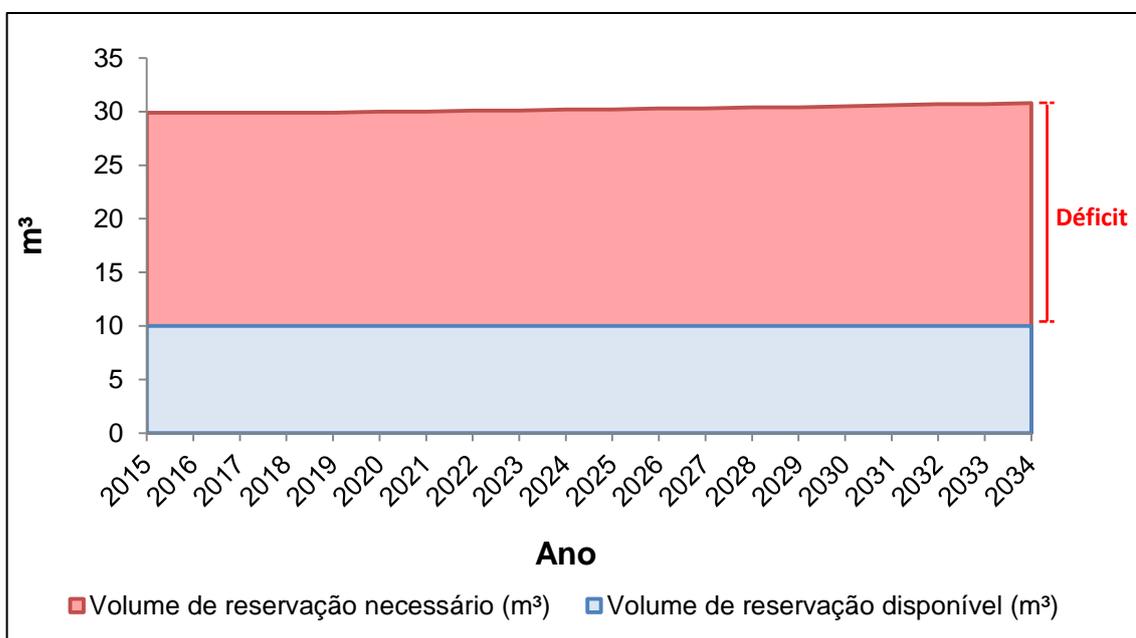
Realização:





**Figura 8.17 – Demandas de água para o sistema Riacho das Areias no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.18 – Demandas de reservação para o sistema Riacho das Areias no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	43	0,09	0,06	0,15	0,78	0,63	15,00	4,30	10,70
2016	43	0,09	0,06	0,15	0,78	0,63	15,00	4,30	10,70
2017	43	0,09	0,06	0,15	0,78	0,63	15,00	4,30	10,70
2018	43	0,09	0,06	0,15	0,78	0,63	15,00	4,30	10,70
2019	43	0,09	0,06	0,15	0,78	0,63	15,00	4,30	10,70
2020	44	0,09	0,06	0,15	0,78	0,63	15,00	4,40	10,60
2021	44	0,09	0,06	0,15	0,78	0,63	15,00	4,40	10,60
2022	45	0,09	0,06	0,16	0,78	0,62	15,00	4,50	10,50
2023	45	0,09	0,06	0,16	0,78	0,62	15,00	4,50	10,50
2024	45	0,09	0,06	0,16	0,78	0,62	15,00	4,50	10,50
2025	46	0,10	0,06	0,16	0,78	0,62	15,00	4,60	10,40
2026	46	0,10	0,06	0,16	0,78	0,62	15,00	4,60	10,40
2027	47	0,10	0,07	0,16	0,78	0,62	15,00	4,70	10,30
2028	47	0,10	0,07	0,16	0,78	0,62	15,00	4,70	10,30
2029	48	0,10	0,07	0,17	0,78	0,61	15,00	4,80	10,20
2030	48	0,10	0,07	0,17	0,78	0,61	15,00	4,80	10,20
2031	48	0,10	0,07	0,17	0,78	0,61	15,00	4,80	10,20
2032	49	0,10	0,07	0,17	0,78	0,61	15,00	4,90	10,10
2033	49	0,10	0,07	0,17	0,78	0,61	15,00	4,90	10,10
2034	50	0,10	0,07	0,17	0,78	0,61	15,00	5,00	10,00

Legenda: 

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

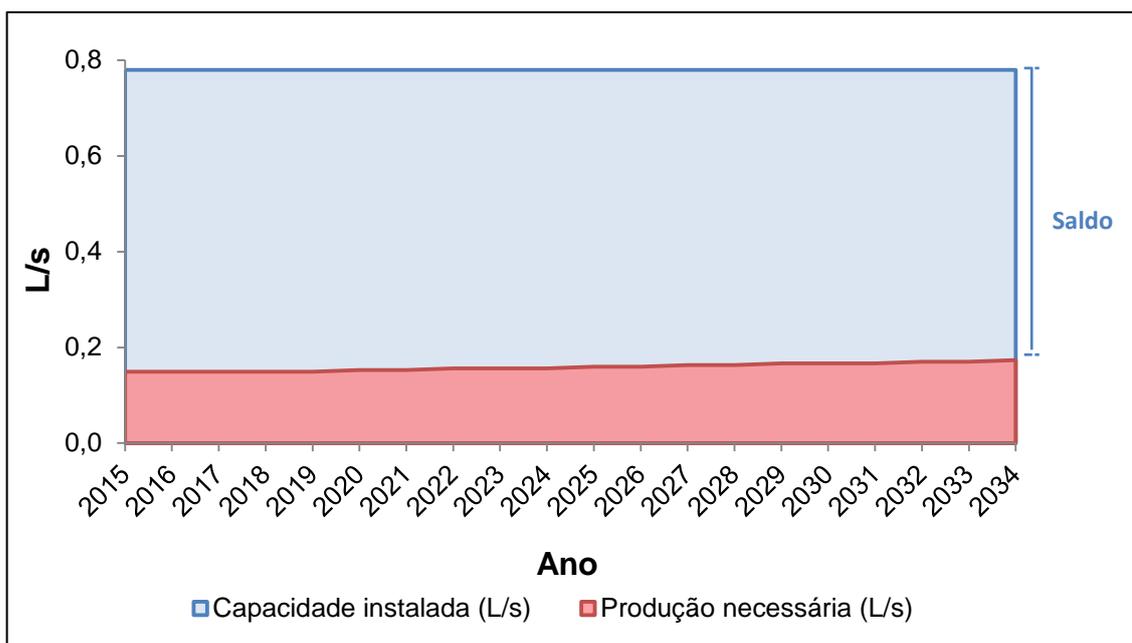
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



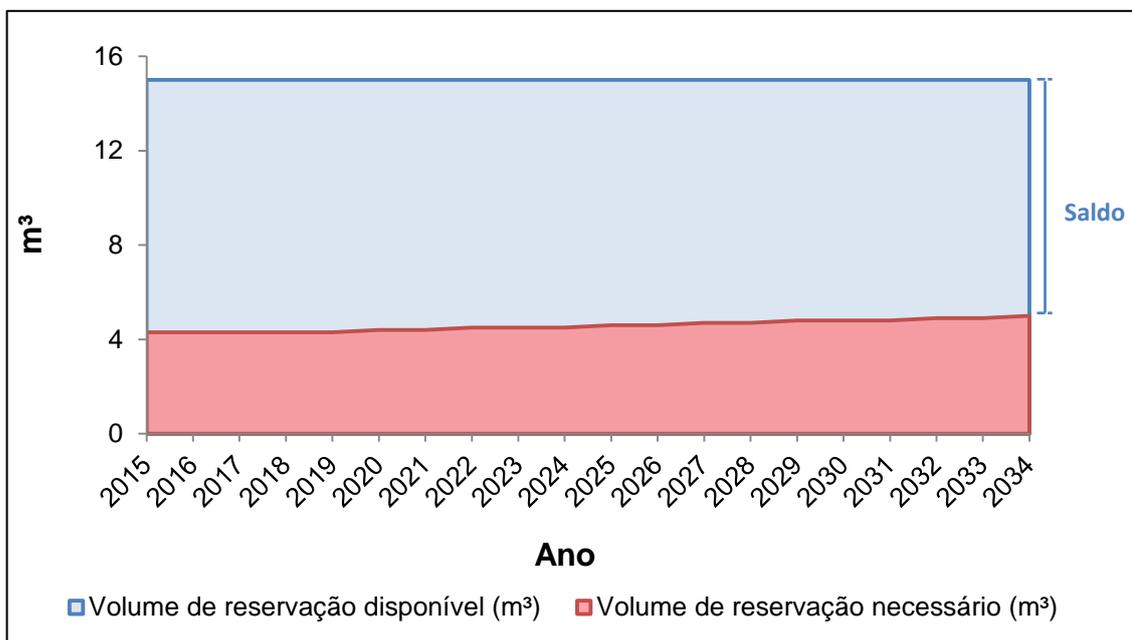
Realização:





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

Fonte: COBRAPE (2014)



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

Fonte: COBRAPE (2014)

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

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2016	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2017	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2018	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2019	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2020	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2021	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2022	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2023	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2024	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2025	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2026	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2027	63	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,30	8,70
2028	64	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,40	8,60
2029	64	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,40	8,60
2030	64	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,40	8,60
2031	64	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,40	8,60
2032	64	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,40	8,60
2033	64	0,13	0,09	0,22	1,81	1,59	15,00	6,40	8,60
2034	65	0,14	0,09	0,23	1,81	1,58	15,00	6,50	8,50

Legenda: 

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

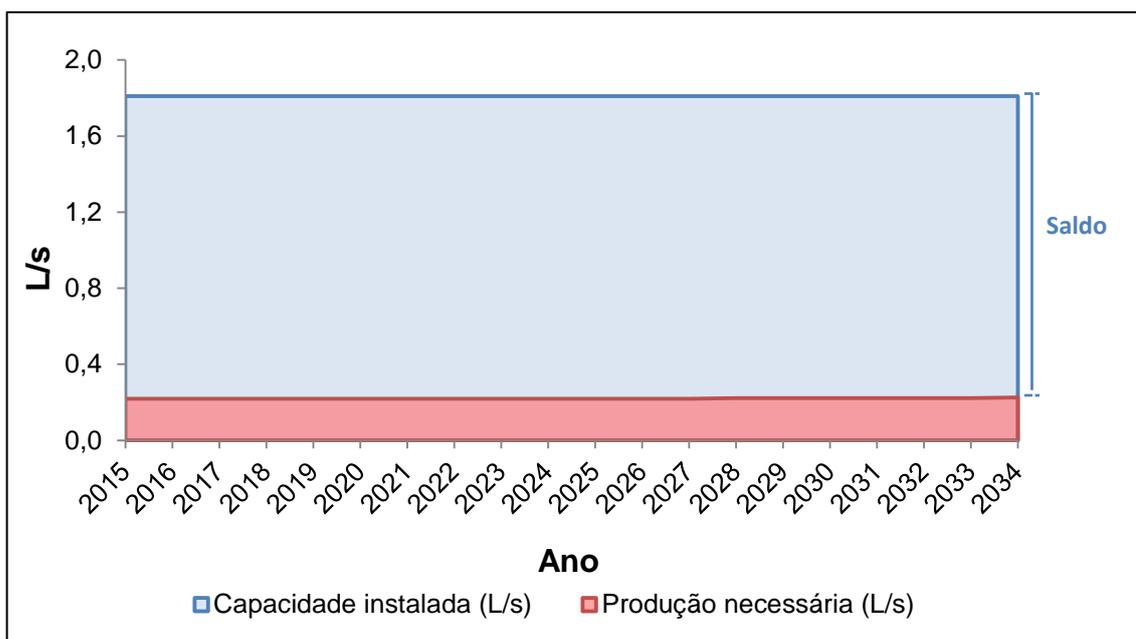
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



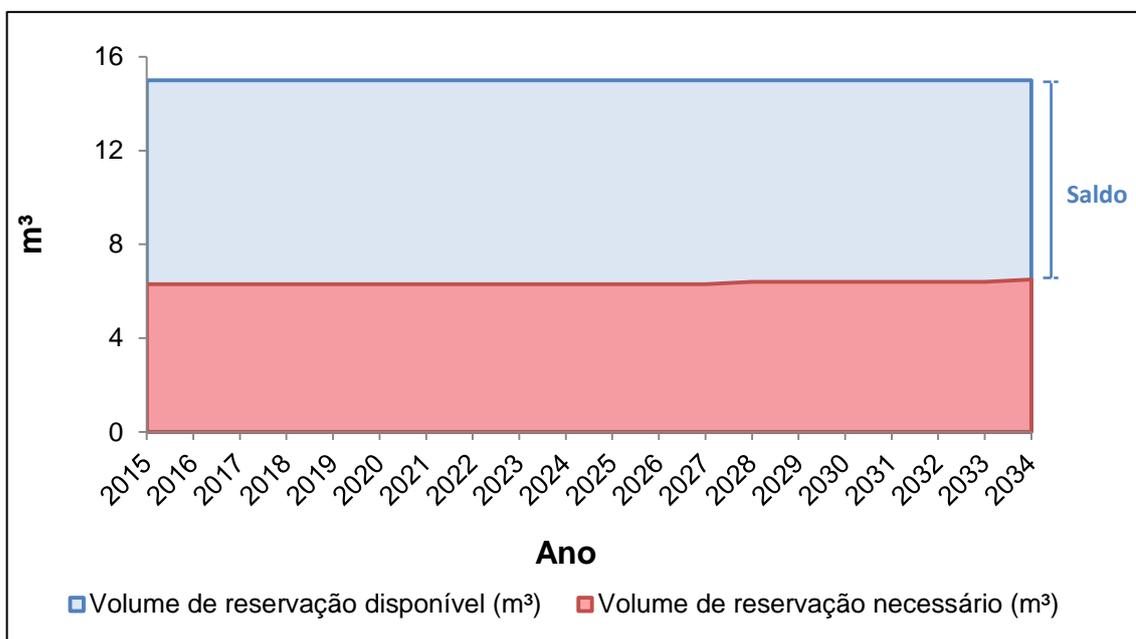
Realização:





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

Fonte: COBRAPE (2014)



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

Fonte: COBRAPE (2014)

### 8.6.1.3 Localidade atendida pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba

Na Tabela 8.35 e Figura 8.23 a Figura 8.24 são apresentadas as avaliações das disponibilidades e demandas para o sistema coletivo de abastecimento de água do Balneário Porto Mangaba, até então gerido e operado diretamente pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba.

Observa-se que não há previsão de déficit de produção de água, sendo a capacidade instalada suficiente para atender, com folga, as demandas locais até o final de plano. Durante os 20 anos (até 2034) de planejamento, a produção necessária de água aumenta 87,5%.

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

Em relação ao volume de reservação, também não há previsão de déficit em todo o período do PMSB, sendo o saldo em 2015 correspondente a 317,7 m<sup>3</sup> e decaindo para 315,8 m<sup>3</sup>, em 2034.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.35 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água do Balneário Porto Mangaba**

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou déficit de reservação (m³)
2015	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320,00	2,40	317,60
2016	24	0,05	0,03	0,08	1,94	1,86	320,00	2,40	317,60
2017	25	0,05	0,03	0,09	1,94	1,85	320,00	2,50	317,50
2018	26	0,05	0,04	0,09	1,94	1,85	320,00	2,60	317,40
2019	27	0,06	0,04	0,09	1,94	1,85	320,00	2,70	317,30
2020	27	0,06	0,04	0,09	1,94	1,85	320,00	2,70	317,30
2021	28	0,06	0,04	0,10	1,94	1,84	320,00	2,80	317,20
2022	29	0,06	0,04	0,10	1,94	1,84	320,00	2,90	317,10
2023	30	0,06	0,04	0,10	1,94	1,84	320,00	3,00	317,00
2024	31	0,06	0,04	0,11	1,94	1,83	320,00	3,10	316,90
2025	32	0,07	0,04	0,11	1,94	1,83	320,00	3,20	316,80
2026	33	0,07	0,05	0,11	1,94	1,83	320,00	3,30	316,70
2027	34	0,07	0,05	0,12	1,94	1,82	320,00	3,40	316,60
2028	35	0,07	0,05	0,12	1,94	1,82	320,00	3,50	316,50
2029	36	0,08	0,05	0,13	1,94	1,82	320,00	3,60	316,40
2030	37	0,08	0,05	0,13	1,94	1,81	320,00	3,70	316,30
2031	38	0,08	0,05	0,13	1,94	1,81	320,00	3,80	316,20
2032	39	0,08	0,05	0,14	1,94	1,80	320,00	3,90	316,10
2033	40	0,08	0,06	0,14	1,94	1,80	320,00	4,00	316,00
2034	42	0,09	0,06	0,15	1,94	1,79	320,00	4,20	315,80

Legenda: 

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

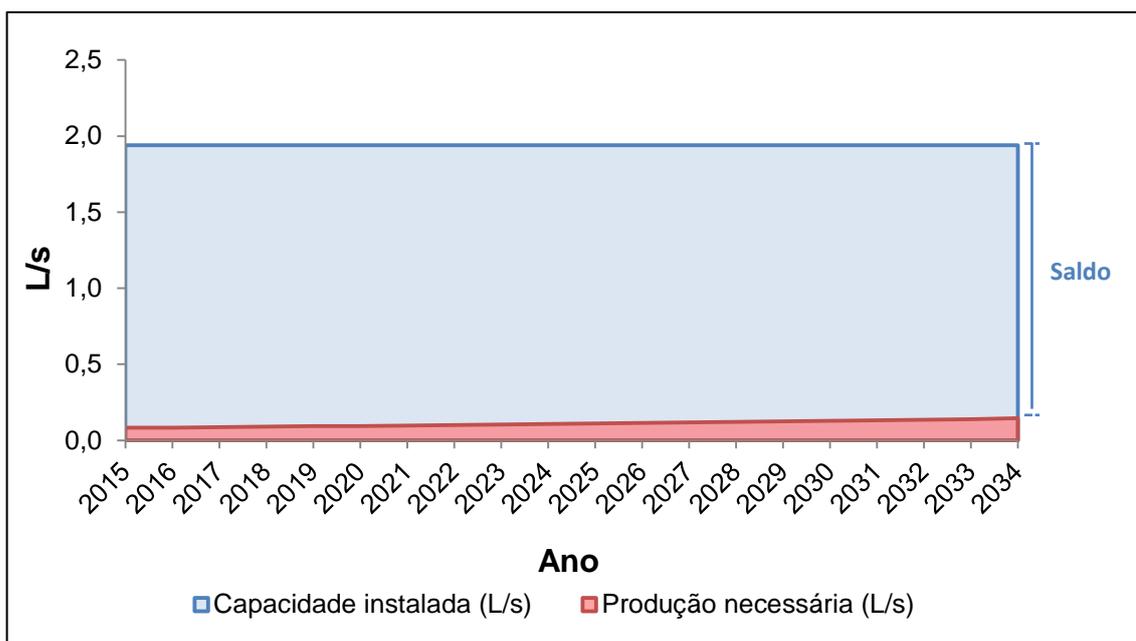
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



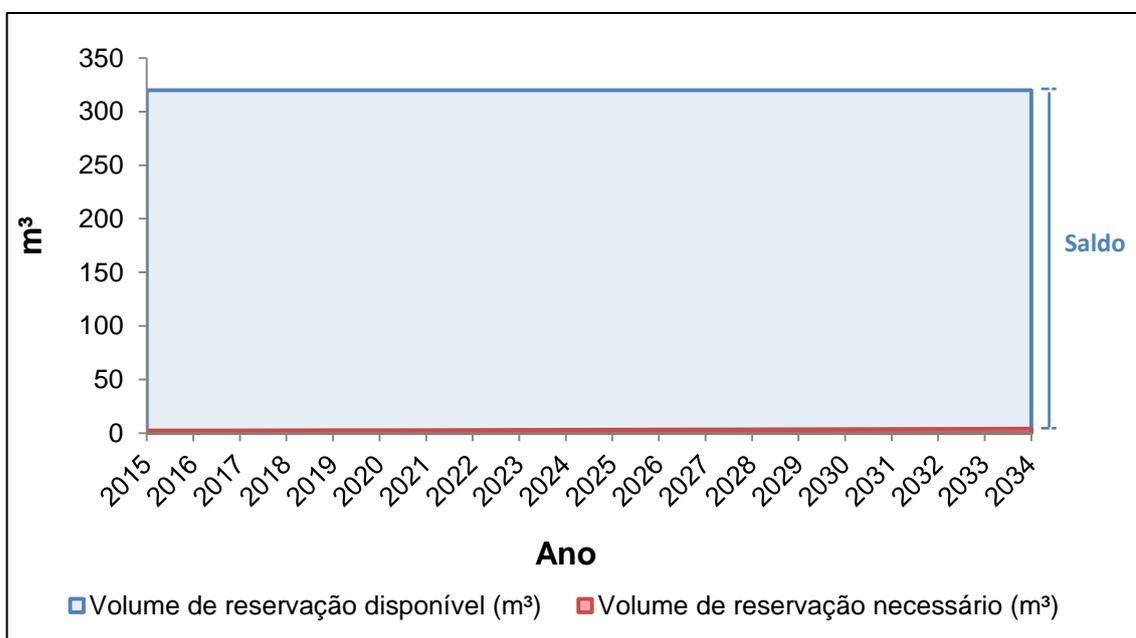
Realização:





**Figura 8.23 – Demandas de água para o sistema Balneário Porto Mangaba no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.24 – Demandas de reservação para o sistema Balneário Porto Mangaba no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

#### 8.6.1.4 Demais localidades

Nas demais áreas rurais do município, em que há grande dispersão da população, não existem sistemas coletivos instalados, sendo o abastecimento de água realizado por soluções individuais, tais como captação superficial em córregos, rios ou nascentes, ou captação subterrânea por meio da perfuração de cisternas ou poços artesianos individuais. Dessa forma, apenas a demanda de abastecimento destas comunidades, considerando o cenário alternativo, foi apresentada na Tabela 8.6.

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

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

Execução:



Realização:



**Tabela 8.36 – Avaliação das disponibilidades e necessidades para o sistema de abastecimento de água das demais localidades rurais**

Ano	População	Demanda máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Produção necessária (L/s)	Volume de reservação necessário (m³)
2015	2.352	4,90	3,27	8,17	235,20
2016	2.352	4,90	3,27	8,17	235,20
2017	2.352	4,90	3,27	8,17	235,20
2018	2.353	4,90	3,27	8,17	235,30
2019	2.353	4,90	3,27	8,17	235,30
2020	2.351	4,90	3,27	8,16	235,10
2021	2.351	4,90	3,27	8,16	235,10
2022	2.349	4,89	3,26	8,16	234,90
2023	2.349	4,89	3,26	8,16	234,90
2024	2.349	4,89	3,26	8,16	234,90
2025	2.347	4,89	3,26	8,15	234,70
2026	2.347	4,89	3,26	8,15	234,70
2027	2.346	4,89	3,26	8,15	234,60
2028	2.343	4,88	3,25	8,14	234,30
2029	2.343	4,88	3,25	8,14	234,30
2030	2.343	4,88	3,25	8,14	234,30
2031	2.342	4,88	3,25	8,13	234,20
2032	2.340	4,88	3,25	8,13	234,00
2033	2.340	4,88	3,25	8,13	234,00
2034	2.337	4,87	3,25	8,11	233,70

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.6.2 Identificação das carências

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

- i. **Ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção de parte dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade:** os sistemas coletivos de abastecimento de água das localidades de Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas, atendem, no total, 641 habitantes, o que representa 21,0% da população rural total do município (ano de referência: 2014). Em nenhuma dessas localidades há funcionários especializados da Prefeitura, responsáveis pela gestão, operação e manutenção dos sistemas, o que dificulta o planejamento e a prestação dos serviços com mais eficiência e qualidade.
- ii. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA:** os serviços prestados pela COPASA na Sede são regulados pela Agência Reguladora do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG). Já para os serviços que até então são prestados diretamente pela Prefeitura Municipal ou pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba, não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei nº. 11.445/2007.
- iii. **Ausência de política tarifária para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal:** para os serviços prestados pela Prefeitura Municipal observa-se a ausência de mecanismos de cobrança. A ausência de tarifação

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

- iv. **Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA:** a ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal impossibilita a coleta e a sistematização de dados operacionais (como o controle dos volumes micro e macromedidos e a realização do cadastro do número de ligações e das redes de distribuição de água) e de dados gerenciais (como a avaliação da extensão de rede por ligação, os valores *per capita* distribuído e micromedido, os percentuais de hidrometração e de perdas nos sistemas de abastecimento, dentre outras). O Condomínio Balneário Porto Mangaba, mesmo tendo aparelhos instalados para macro e micromedição, não realiza a sistematização dos dados operacionais e gerenciais. Em ambos os prestadores não foram identificados sistema informatizados para a realização de tais controles.
- v. **Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal:** nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal, não há hidrometração, o que impossibilita a cobrança justa pelo uso da água e, conseqüentemente, a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas. A ausência de macromedição (controle do volume de água captado nos mananciais) e micromedição (controle do volume de água consumido pela população) também dificultam a detecção das perdas existentes nos sistemas (água que é captada do manancial, mas não é consumida pela população), principalmente por vazamentos e, dessa forma, contribuem para o comprometimento da disponibilidade hídrica dos mananciais.
- vi. **Desperdício de água pela população:** nos sistemas geridos pela Prefeitura Municipal, a ausência de hidrometração e de cobrança pelo uso da água, aliados à falta de conscientização ambiental contribuem para o mau uso e desperdício de água.
- vii. **Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal:** a água captada dos poços

artesianos e poços rasos não passa por desinfecção com cloro, como recomendado pela Portaria nº. 2.914/2011 do Ministério da Saúde para água proveniente de captação subterrânea.

- viii. **Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA:** foi informado pela Vigilância Sanitária Municipal que não é feito nenhum controle da qualidade da água distribuída pela Prefeitura Municipal às populações dos sistemas sob sua responsabilidade. Ainda de acordo com Vigilância Sanitária Municipal, apenas há o monitoramento mensal da rede no sistema da Sede de Abaeté operado pela COPASA. O Condomínio Balneário Porto Mangaba informou que também não realiza coletas no sistema do Balneário Porto Mangaba para avaliação da qualidade da água distribuída.
- ix. **Intermitências no abastecimento de água:** durante visita realizada pela equipe da COBRAPE nos sistemas de abastecimento de água coletivos de Abaeté, foi relatado pela população das localidades rurais (Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas) que na incidência de problemas na bomba de captação dos poços tubulares e rasos, são observadas intermitências no fornecimento de água. Como não há fontes alternativas nessas localidades, foram relatados casos de interrupção superiores à 20 dias. Também não foi identificado bomba reserva no sistema operado pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba.
- x. **Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água:** na etapa de diagnóstico, foi constatado que os poços artesianos das localidades de Lagoa de Santa Maria, Paredão, Porto das Andorinhas e Veredas, e os poços rasos nas localidades de Porto das Andorinhas e Tabocas, assim como os reservatórios de Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Riacho das Areias e Tabocas localizavam-se em terreno não cercado, ou precariamente cercado. Nas localidades de Lagoa de Santa Maria e Tabocas foram identificados reservatórios com sinais de ferrugem. Na localidade de Paredão o reservatório de cimento apresentava estado precário de manutenção, com

vazamento em alguns pontos. Todos os poços e reservatórios sob responsabilidade da Prefeitura Municipal não possuíam placa de identificação das estruturas e nem placa de restrição de acesso a pessoas não autorizadas.

- xi. **Necessidade de substituição de parte da rede de abastecimento de água da Sede:** nos bairros Bernardo Soares de Faria, Jardim Primavera, Progresso e São Pedro são recorrentes problemas de rompimento da rede. A rede de distribuição é composta por material de PVC classe 15. Segundo informações da COPASA, já foram instaladas ventosas, objetivando a remoção de ar na tubulação e válvulas de pressão, uma vez que a cota da região é menor que a do Centro, porém os rompimentos não foram solucionados. A COPASA prevê a substituição de toda a rede de abastecimento nos bairros. As novas tubulações já foram adquiridas, porém as obras encontram-se suspensas até a publicação da renovação da concessão dos serviços de abastecimento em Abaeté.
- xii. **Qualidade da água distribuída na localidade de Tabocas inadequada:** a captação em poço tubular na localidade de Tabocas ocorre próximo ao córrego Tabocas, numa área de brejo. Com isso, a água distribuída é barrenta e apresenta gosto e odor, não sendo utilizada para o consumo humano pelos moradores.
- xiii. **Falta de água no sistema de abastecimento de água da localidade de Porto das Andorinhas:** de acordo com informações da Prefeitura Municipal, o poço raso da localidade de Porto das Andorinhas mesmo com 6,5 metros de profundidade apresentava baixa oferta de água. Em julho de 2014, foi informado a equipe da COBRAPE que o poço da localidade secou e o abastecimento da população estava sendo realizado por meio de caminhão-pipa. Ainda em julho, foi iniciado a substituição do sistema por poço tubular e um reservatório maior, financiado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU através da linha de crédito para a instalação de sistemas simplificados de abastecimento de água para áreas sem concessões.

- xiv. **Ausência da definição do responsável pela aquisição e aplicação das pastilhas de cloro nos novos sistemas financiados pela SEDRU:** os novos sistemas construídos pela Prefeitura Municipal e financiado pela SEDRU em Aldeia, Porto das Andorinhas e Riacho das Areias contam com dispositivo para a cloração da água por meio da introdução de cloro em pastilha. Contudo, esse dispositivo é desconhecido pela Prefeitura Municipal e não houve a definição pela compra e aplicação das pastilhas de cloro nesses sistemas.
- xv. **Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água:** nas UPGRHs SF1 e SF4, correspondentes as Bacia Hidrográficas dos Afluentes do Alto Rio São Francisco e do Entorno da Represa de Três Marias, são considerados como usos insignificantes as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1,0 L/s e as acumulações superficiais de volume máximo igual a 5.000 m<sup>3</sup>. No caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como insignificantes aquelas com volume menor ou igual a 10 m<sup>3</sup>/dia. É o caso das captações em poços rasos nas localidades de Porto das Andorinhas e Tabocas, onde de acordo com as características informadas, deveriam ser cadastradas como uso insignificante. Contudo, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a Deliberação Normativa CERH-MG n.º. 09/2004. Dessa forma, as captações nos poços tubulares perfurados pela Prefeitura Municipal e pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba, localizados em Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Riacho das Areias, Veredas e Balneário Porto Mangaba deveriam ser outorgadas.
- xvi. **Capacidade insuficiente dos reservatórios:** a partir dos cálculos das demandas para o cenário alternativo, estima-se para as áreas de atendimento da Prefeitura Municipal, que nos sistemas de Aldeia, Lagoa de Santa Maria e Riacho das Areias foram previstos déficit em todo o período do PMSB, sendo que em Riacho das Areias há a maior carência observada (20,80 m<sup>3</sup>). No sistema da Sede, mantido os reservatórios atuais, é previsto que ocorra déficit de reservação a partir de 2020.

- xvii. **Metodologia de tarifação pela prestação dos serviços de abastecimento de água na localidade de Balneário Porto Mangaba:** Na localidade de Balneário Porto Mangaba, o valor cobrado é fixo (R\$ 29,53), não variando conforme o intervalo de consumo e a categoria do imóvel, induzindo o desperdício e reduzindo a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade do sistema.
- xviii. **Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural:** considerando a definição de áreas urbanas e rurais adotadas neste PMSB, para o ano de 2014, foram estimados 2.793 habitantes residindo em zonas rurais. Desses, até então, 635 (22,7%) são atendidos por sistemas coletivos de abastecimento de água. Dessa forma, para os outros 2.158 habitantes das zonas rurais a água é proveniente de soluções individuais de abastecimento e é consumida, na maioria das vezes, sem tratamento adequado, o que potencializa a transmissão de doenças de veiculação hídrica, gerando riscos para a saúde da população.

Na Tabela 8.37 são apresentadas as principais carências relativas aos serviços de abastecimento de água subdivididas pelos sistemas onde elas ocorrem. Observa-se que a maioria dos problemas estão concentrados nos sistemas de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Em resumo, pode-se dizer que a falta de corpo técnico especializado e a ausência de cobrança pelos serviços prestados nessas localidades influenciam diretamente em praticamente todas as outras características e são, portanto, os fatores de maior peso para operação e manutenção inadequadas desses sistemas, o que deve ser contornado com urgência para aprimoramento dos serviços ofertados nessas áreas.

**Tabela 8.37 – Carências identificadas para os sistemas de abastecimento de água de Abaeté**

Sistemas	Carências
<b>COPASA</b> Sede de Abaeté	xi. Necessidade de substituição de parte da rede de abastecimento de água da Sede xv. Capacidade insuficiente dos reservatórios
<b>Sistemas coletivos da Prefeitura Municipal</b> Localidades de Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Taboca e Veredas	i. Ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção de parte dos sistemas de abastecimento de água sob sua responsabilidade ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA iii. Ausência de política tarifária para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal vi. Desperdício de água pela população vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA ix. Intermitências no abastecimento de água x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água xii. Qualidade da água distribuída na localidade de Tabocas inadequada xiii. Falta de água no sistema de abastecimento de água da localidade de Porto das Andorinhas xiv. Ausência da definição do responsável pela aquisição e aplicação das pastilhas de cloro nos novos sistemas financiados pela SEDRU xv. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água xvi. Capacidade insuficiente dos reservatórios
<b>Sistema coletivo do Condomínio Balneário Porto Mangaba</b> Localidade de Balneário Porto Mangaba	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de abastecimento de água prestado nas áreas não atendidas pela COPASA iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais dos sistemas não gerenciados pela COPASA viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA ix. Intermitências no abastecimento de água xv. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água xvii. Metodologia de tarifação pela prestação dos serviços de abastecimento de água na localidade de Balneário Porto Mangaba
<b>Sistemas individuais das comunidades rurais</b>	xviii. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural

Fonte: COBRAPE (2014)

### 8.6.3 Objetivos gerais e específicos

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

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Definir o prestador dos serviços de abastecimento de água nas localidades até então atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal, para aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água e para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade.
- Implantar mecanismos para a regulação dos serviços de abastecimento de água nas áreas não atendidas pela COPASA.
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água.
- Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem.
- Garantir à população o acesso à água que atenda aos padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas atuais e futuras.
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de abastecimento de água para as famílias carentes residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água.
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

#### 8.6.4 Proposição e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 8.38 foram propostas alternativas para cada uma das carências identificadas. Já que muitas carências são comuns para os diferentes sistemas de abastecimento de água optou-se por apresentar as proposições apenas por carência, e não por sistema, para evitar repetições desnecessárias.

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

Ressalta-se que para as proposições que devem ser implantadas e mantidas ao longo dos anos, todos os horizontes de planejamento foram marcados, pois se considerou que a continuidade de tais ações é essencial para a manutenção da qualidade e eficiência dos serviços prestados. Isso aconteceu, por exemplo, para as propostas de manutenção e regulação dos serviços, cobrança de tarifa de água, reservação de verba para investimento na manutenção dos sistemas em operação, monitoramento da qualidade da água distribuída à população, distribuição gratuita do hipoclorito de sódio para famílias carentes, promoção de campanhas de educação ambiental com a população.

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 8.38 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Abaeté.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.38 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água em Abaeté**

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

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento				
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo	
Fomentar a adequação da infraestrutura dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem.	ix. Intermitências no abastecimento de água.	Providenciar bombas reserva para todas as localidades atendidas pela Prefeitura Municipal.	■				
		Revitalização dos sistemas da Prefeitura Municipal (cercamento, identificação e pintura das estruturas e capina no seu entorno).		■			
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água.	Substituição/Recuperação dos reservatórios com sinais de ferrugem.		■			
		Elaboração de projetos para adequação/substituição de canalização e outras estruturas que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água no município.			■		
		Eliminação do vazamento do reservatório da localidade de Paredão (reservatório de 15 m <sup>3</sup> ).		■			
	xi. Necessidade de substituição de parte da rede de abastecimento de água da Sede.	Substituição da rede de abastecimento de água nos bairros Bernardo Soares de Faria, Jardim Primavera, Progresso e São Pedro devido aos problemas recorrentes de rompimento da rede.		■			
		xii. Qualidade da água distribuída na localidade de Tabocas inadequada.	Substituição da fonte de captação da localidade de Tabocas por poço tubular no sistema de abastecimento coletivo.	■			
	xiii. Falta de água no sistema de abastecimento de água da localidade de Porto das Andorinhas.	Substituição da fonte de captação da localidade de Porto das Andorinhas por poço tubular no sistema de abastecimento coletivo	■				
	xvi. Capacidade insuficiente dos reservatórios	Ampliação do volume de reservação dos sistemas de Aldeia, Lagoa de Santa Maria e Riacho das Areias operados pela Prefeitura Municipal.		■			
		Ampliação do volume de reservação do sistema da Sede operados pela COPASA.				■	

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Garantir à população o acesso à água que atenda aos padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas atuais e futuras.	vi. Desperdício de água pela população	Mobilização da população e eleição de representantes nas localidades com sistemas coletivos geridos pela Prefeitura Municipal para fiscalização dos sistemas de abastecimento de água				
	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal	Implantação de sistemas simplificados (cloração para captações subterrâneas; filtração + cloração para captações superficiais) para tratamento da água dos sistemas de abastecimento geridos pela Prefeitura Municipal.				
	viii. Ausência de monitoramento da qualidade da água dos sistemas não gerenciados pela COPASA	Ampliação do programa de monitoramento e controle da qualidade da água, realizada pela Vigilância Sanitária Municipal, de todos os sistemas coletivos de abastecimento de água presentes no município.				
	x. Infraestrutura precária dos sistemas de abastecimento de água.	Capacitação do corpo técnico da Prefeitura Municipal para realizar a adequada manutenção e conservação das unidades componentes dos sistemas coletivos de abastecimento de água.				
		Reservar verba municipal para investir na manutenção e adequada operação dos sistemas coletivos de abastecimento de água sob responsabilidade da Prefeitura.				
	xiv: Ausência da definição do responsável pela aquisição e aplicação das pastilhas de cloro nos novos sistemas financiados pela SEDRU.	Definir o responsável pela compra das pastilhas de cloro a serem utilizadas nos sistemas de Aldeia, Porto das Andorinhas e Riacho das Areias.				
		Definir os responsáveis pela aplicação das pastilhas de cloro nos sistemas de Aldeia, Porto das Andorinhas e Riacho das Areias.				
		Capacitar os operadores para a operação da cloração nos sistemas de Aldeia, Porto das Andorinhas e Riacho das Areias.				
	Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de abastecimento de água para as famílias carentes residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas.	Realização de levantamento e elaboração de cadastro dos tipos de soluções individuais adotadas pelas famílias rurais e sobre o emprego ou não de barreiras sanitárias e mecanismos de tratamento da água.				
		xviii. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural.	Formalização de convênios entre a Prefeitura, COPASA e órgãos federais ou estaduais para implantação de soluções adequadas de abastecimento de água para famílias rurais carentes.			
Distribuição gratuita do hipoclorito de sódio na Secretaria Municipal de Saúde para populações que não recebem água tratada.						
Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água.	xv. Ausência de outorga para as captações dos sistemas de abastecimento de água.	Solicitação de outorga para as captações não outorgadas nas localidades de Areia, Balneário Porto Mangaba, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas.				

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água	iii. Ausência de política tarifária para os sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal	Promoção de campanhas de educação ambiental para conscientização sobre uso consciente da água, importância da cobrança pela prestação dos serviços, formas de tratamento caseiro e cuidados com o meio ambiente.				
	v. Ausência de micro e macromedição e de cobrança pelo uso da água distribuída nos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal					
	vi. Desperdício de água pela população					
	vii. Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas coletivos gerenciados pela Prefeitura Municipal					
	xvii. Metodologia de tarifação pela prestação dos serviços de abastecimento de água na localidade de Balneário Porto Mangaba					
xviii. Ausência de tratamento da água proveniente das soluções individuais de abastecimento adotadas no meio rural						

**COBRAPE (2014)**

Execução:



Realização:



### 8.6.5 Proposição de indicadores

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

Os indicadores selecionados para avaliação dos serviços de abastecimento de água procuram traduzir os aspectos mais relevantes em relação ao seu desempenho: o atendimento do sistema, as carências do mesmo, a conformidade da água distribuída com os padrões estabelecidos em legislação, os custos operacionais do sistema, entre outros. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 8.39.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.39 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água**

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

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

<sup>1</sup>Realizado apenas para sistemas que utilizam o cloro como agente desinfetante

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.6.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

1. Indicador de atendimento total (A)

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

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

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

3. Indicador de regularidade (R)

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

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

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

(Equação 16)

Em que:

DA = déficit de atendimento;

DP = déficit de atendimento aos padrões microbiológicos; e

DR = déficit de regularidade.

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

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária respeitará os valores de IDA obtidos, sendo quanto menor a nota obtida no índice, maior a prioridade. Na Tabela 8.40 é apresentado um exemplo para cálculo do IDA e hierarquização para priorização das áreas de intervenção. Os cálculos foram realizados supondo-se as seguintes metas para o município no ano 2014:

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

**Tabela 8.40 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em abastecimento de água**

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

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Para aplicação do IDA em Abaeté, para o ano de 2014, foram consideradas apenas as áreas onde há sistemas coletivos de abastecimento em operação (Aldeia, Balneário Porto Mangaba, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Sede, Tabocas e Veredas) devido à ausência de informações para as demais áreas.

Para o indicador de atendimento total (A), os valores obtidos para cada uma das áreas são apresentados na Tabela 8.41.

**Tabela 8.41 – Cálculo do indicador de atendimento total para Abaeté**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	População total estimada	População abastecida estimada	Indicador de atendimento (A)
COPASA	Sede	20.382	20.239	99,30%
	Aldeia	171	171	100,00%
Prefeitura	Lagoa de Santa Maria	51	51	100,00%
	Paredão	42	42	100,00%
	Patos de Abaeté	57	57	100,00%
	Porto das Andorinhas	17	17	100,00%
	Riacho das Areias	299	239	80,00%
	Tabocas	43	43	100,00%
	Veredas	63	63	100,00%
	Condomínio Balneário Porto Mangaba	Balneário Porto Mangaba	23	23

Fonte: COBRAPE (2014)

Para cálculo do indicador de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais (P), devido à ausência de informações, especialmente para os sistemas operados pela Prefeitura Municipal e pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba, 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 por meio de poço tubular, e 25% para os locais onde a captação é subterrânea por meio de poço raso. Os resultados são apresentados na Tabela 8.42.

**Tabela 8.42 – Avaliação do indicador de atendimento aos padrões microbiológicos – coliformes totais para Abaeté**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Tipo de manancial de captação	Tratamento da água	Indicador de potabilidade (P)
COPASA	Sede	Superficial	Sim	95%
Prefeitura	Aldeia	Subterrâneo (PT <sup>1</sup> )	Não	50%
	Lagoa de Santa Maria	Subterrâneo (PT <sup>1</sup> )	Não	50%
	Paredão	Subterrâneo (PT <sup>1</sup> )	Não	50%
	Patos de Abaeté	Subterrâneo (PT <sup>1</sup> )	Não	50%
	Porto das Andorinhas	Subterrâneo (PR <sup>1</sup> )	Não	25%
	Riacho das Areias	Subterrâneo (PT <sup>1</sup> )	Não	50%
	Tabocas	Subterrâneo (PR <sup>2</sup> )	Não	25%
	Veredas	Subterrâneo (PT <sup>1</sup> )	Não	50%
Condomínio Balneário Porto Mangaba	Balneário Porto Mangaba	Subterrâneo (PT <sup>1</sup> )	Não	50%

<sup>1</sup>Captação subterrânea por meio de poço tubular/poço artesiano.

<sup>2</sup>Captação subterrânea por meio de poço raso/cisterna.

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Quanto à avaliação do indicador de regularidade (R) também foi necessário fazer uma análise apenas qualitativa, pois para as áreas atendidas pela Prefeitura Municipal não há sequer cadastro das ligações de água. Sendo assim, os seguintes valores foram adotados para o indicador R: 25% para as áreas onde a ocorrência de intermitências é muito frequente; 50% onde é frequente e 90% onde é pouco frequente. Tais informações foram obtidas junto a funcionários da Prefeitura Municipal. Os resultados são apresentados na Tabela 8.43.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.43 – Informações para avaliação do indicador de regularidade no abastecimento em Abaeté**

Prestador do serviço	Sistema de abastecimento	Intermitência no abastecimento de água			Indicador de regularidade (R)
		Muito frequente	Frequente	Pouco frequente	
COPASA	Sede			X	90%
Prefeitura	Aldeia			X	90%
	Lagoa de Santa Maria			X	90%
	Paredão			X	90%
	Patos de Abaeté			X	90%
	Porto das Andorinhas	X			50%
	Riacho das Areias			X	90%
	Tabocas			X	90%
	Veredas			X	90%
Condomínio Balneário Porto Mangaba	Balneário Porto Mangaba			X	90%

**Fonte: COBRAPE (2014)**

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

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

Diante dessas informações, observa-se, na Tabela 8.44, os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Abaeté em relação ao abastecimento de água. A ordem de prioridades pode ser observada na Tabela 8.45. Como esperado, as regiões atendidas pela Prefeitura Municipal e pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba são mais precárias que aquelas atendidas pela COPASA, destacando-se as localidades de Porto das Andorinhas, Riacho das Areias e Tabocas, cujos sistemas coletivos de abastecimento de água apresentam

respectivamente problemas de qualidade da água, menor índice de atendimento e intermitência devido a falta de água.

**Tabela 8.44 – Aplicação do IDA para o abastecimento de água em Abaeté**

Área	A (%)	P (%)	R (%)	DA	DP	DR	IDA
Sede	99,3	95	90	-0,7	0	0	-1,4
Aldeia	100	50	90	0	-45	0	-45
Lagoa de Santa Maria	100	50	90	0	-45	0	-45
Paredão	100	50	90	0	-45	0	-45
Patos de Abaeté	100	50	90	0	-45	0	-45
Porto das Andorinhas	100	25	50	0	-70	-40	-110
Riacho das Areias	80	50	90	-20	-45	0	-85
Tabocas	100	25	90	0	-70	0	-70
Veredas	100	50	90	0	-45	0	-45
Balneário Porto Mangaba	100	50	90	0	-45	0	-45

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Execução:



Realização:



**Tabela 8.45 – Definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Abaeté**

Ordem de Prioridade	Área
1º	Porto das Andorinhas
2º	Riacho das Areias
3º	Tabocas
4º	Aldeia
	Lagoa de Santa Maria
	Paredão
	Patos de Abaeté
	Veredas
10º	Balneário Porto Mangaba
	Sede

**Fonte: COBRAPE (2014)**

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

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

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

## 8.7 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

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

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

---

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

mostram-se mais apropriadas, foram tratadas em um tópico específico, apresentado no item 8.7.1.2.

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

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

#### **8.7.1.1 Localidades atendidas pela Prefeitura Municipal**

Durante levantamento de campo realizado na fase de elaboração do Diagnóstico verificou-se que a Sede de Abaeté possui rede coletora com extensão de 99,2 quilômetros e atendimento de 88% da população da área de abrangência. De acordo com levantamento realizado pela CODEVASF, para a universalização dos serviços de coleta de esgoto é necessário a ampliação da rede coletora em 10,7%, ou 10.661 metros. Entretanto, não foi possível avaliar a capacidade instalada da ETE Abaeté e Lagoa de Abaeté, uma vez que a Prefeitura Municipal não foi os projetos construtivos dessas unidades. Dessa forma, na Tabela 8.46 e Figura 8.25 a variação da demanda por coleta e tratamento de esgotos durante o período de planejamento deste PMSB.

Na localidade de Veredas, de acordo com a Prefeitura Municipal, 100% da rede coletora encontra-se instalada, porém apenas 41% da população da localidade encontra-se ligado ao sistema coletor. A ETE Veredas, construída pela FUNASA, possui capacidade para tratar 2,43 L/s. Assim, conforme apresentado na Tabela 8.47 e Figura 8.26, estima-se que a unidade será capaz de atender a demanda por coleta e tratamento de esgotos em todo o período do PMSB.

Na localidade de Aldeia não há redes coletoras e sistemas coletivos de tratamento de esgotos. Dessa forma, considerando o valor de 10,0 metros de rede por habitante, para o ano de 2015 seria necessário instalar 1.710 metros de rede e ter um sistema capaz de tratar uma vazão média de 0,49 L/s de esgotos. Para o sistema de Riacho das Areias, devido a falta de sistema coletivo, torna-se necessário a instalação para 2015 de 2.990 metros de rede e ter um sistema capaz de tratar uma vazão média de 0,86 L/s de esgotos. Como ainda não há projetos de esgotamento sanitário para essas localidades, prevê-se que em 2034 esse déficit atinja respectivamente 0,51 L/s e 0,86 L/s, caso nenhuma medida seja adotada. Esses resultados podem ser observados na Tabela 8.48, Tabela 8.49, Figura 8.27 e Figura 8.28.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.46 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Sede de Abaeté**

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	20.494	23,29	110,46	5,52	28,82		-28,82
2016	20.608	23,42	111,08	5,55	28,98		-28,98
2017	20.722	23,55	111,69	5,58	29,14		-29,14
2018	20.836	23,68	112,31	5,62	29,30		-29,30
2019	20.949	23,81	112,92	5,65	29,46		-29,46
2020	21.066	23,94	113,55	5,68	29,62		-29,62
2021	21.182	24,07	114,17	5,71	29,78		-29,78
2022	21.299	24,21	114,80	5,74	29,95		-29,95
2023	21.415	24,34	115,43	5,77	30,11		-30,11
2024	21.533	24,47	116,07	5,80	30,28		-30,28
2025	21.666	24,63	116,78	5,84	30,46		-30,46
2026	21.800	24,78	117,50	5,88	30,65		-30,65
2027	21.933	24,93	118,22	5,91	30,84		-30,84
2028	22.069	25,08	118,95	5,95	31,03		-31,03
2029	22.205	25,24	119,69	5,98	31,22		-31,22
2030	22.342	25,39	120,43	6,02	31,41		-31,41
2031	22.480	25,55	121,17	6,06	31,61		-31,61
2032	22.619	25,71	121,92	6,10	31,80		-31,80
2033	22.759	25,87	122,67	6,13	32,00		-32,00
2034	22.897	26,02	123,42	6,17	32,19		-32,19

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



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

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2016	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2017	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2018	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2019	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2020	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2021	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2022	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2023	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2024	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2025	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2026	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2027	63	0,09	2,45	0,81	0,90	2,43	1,53
2028	64	0,09	3,46	1,14	1,23	2,43	1,20
2029	64	0,09	3,46	1,14	1,23	2,43	1,20
2030	64	0,09	3,46	1,14	1,23	2,43	1,20
2031	64	0,09	3,46	1,14	1,23	2,43	1,20
2032	64	0,09	3,46	1,14	1,23	2,43	1,20
2033	64	0,09	3,46	1,14	1,23	2,43	1,20
2034	65	0,09	3,51	1,16	1,25	2,43	1,18

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



**Tabela 8.48 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Aldeia**

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	171	0,24	1,71	0,26	0,49	0,00	-0,49
2016	171	0,24	1,71	0,26	0,49	0,00	-0,49
2017	171	0,24	1,71	0,26	0,49	0,00	-0,49
2018	171	0,24	1,71	0,26	0,49	0,00	-0,49
2019	171	0,24	1,71	0,26	0,49	0,00	-0,49
2020	171	0,24	1,71	0,26	0,49	0,00	-0,49
2021	172	0,24	1,72	0,26	0,50	0,00	-0,50
2022	172	0,24	1,72	0,26	0,50	0,00	-0,50
2023	172	0,24	1,72	0,26	0,50	0,00	-0,50
2024	172	0,24	1,72	0,26	0,50	0,00	-0,50
2025	173	0,24	1,73	0,26	0,50	0,00	-0,50
2026	173	0,24	1,73	0,26	0,50	0,00	-0,50
2027	173	0,24	1,73	0,26	0,50	0,00	-0,50
2028	174	0,24	1,74	0,26	0,50	0,00	-0,50
2029	174	0,24	1,74	0,26	0,50	0,00	-0,50
2030	174	0,24	1,74	0,26	0,50	0,00	-0,50
2031	175	0,24	1,75	0,26	0,51	0,00	-0,51
2032	175	0,24	1,75	0,26	0,51	0,00	-0,51
2033	176	0,24	1,76	0,26	0,51	0,00	-0,51
2034	176	0,24	1,76	0,26	0,51	0,00	-0,51

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



**Tabela 8.49 – Demandas do sistema de esgotamento sanitário para Riacho das Areias**

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)	Extensão da rede considerada (Km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda por coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou déficit (L/s)
2015	299	0,42	2,99	0,45	0,86	0,00	-0,86
2016	299	0,42	2,99	0,45	0,86	0,00	-0,86
2017	299	0,42	2,99	0,45	0,86	0,00	-0,86
2018	299	0,42	2,99	0,45	0,86	0,00	-0,86
2019	299	0,42	2,99	0,45	0,86	0,00	-0,86
2020	300	0,42	3,00	0,45	0,87	0,00	-0,87
2021	300	0,42	3,00	0,45	0,87	0,00	-0,87
2022	301	0,42	3,01	0,45	0,87	0,00	-0,87
2023	301	0,42	3,01	0,45	0,87	0,00	-0,87
2024	302	0,42	3,02	0,45	0,87	0,00	-0,87
2025	302	0,42	3,02	0,45	0,87	0,00	-0,87
2026	303	0,42	3,03	0,45	0,88	0,00	-0,88
2027	303	0,42	3,03	0,45	0,88	0,00	-0,88
2028	304	0,42	3,04	0,46	0,88	0,00	-0,88
2029	304	0,42	3,04	0,46	0,88	0,00	-0,88
2030	305	0,42	3,05	0,46	0,88	0,00	-0,88
2031	306	0,43	3,06	0,46	0,88	0,00	-0,88
2032	307	0,43	3,07	0,46	0,89	0,00	-0,89
2033	307	0,43	3,07	0,46	0,89	0,00	-0,89
2034	308	0,43	3,08	0,46	0,89	0,00	-0,89

Legenda: Prazo emergencial Curto prazo Médio prazo Longo prazo

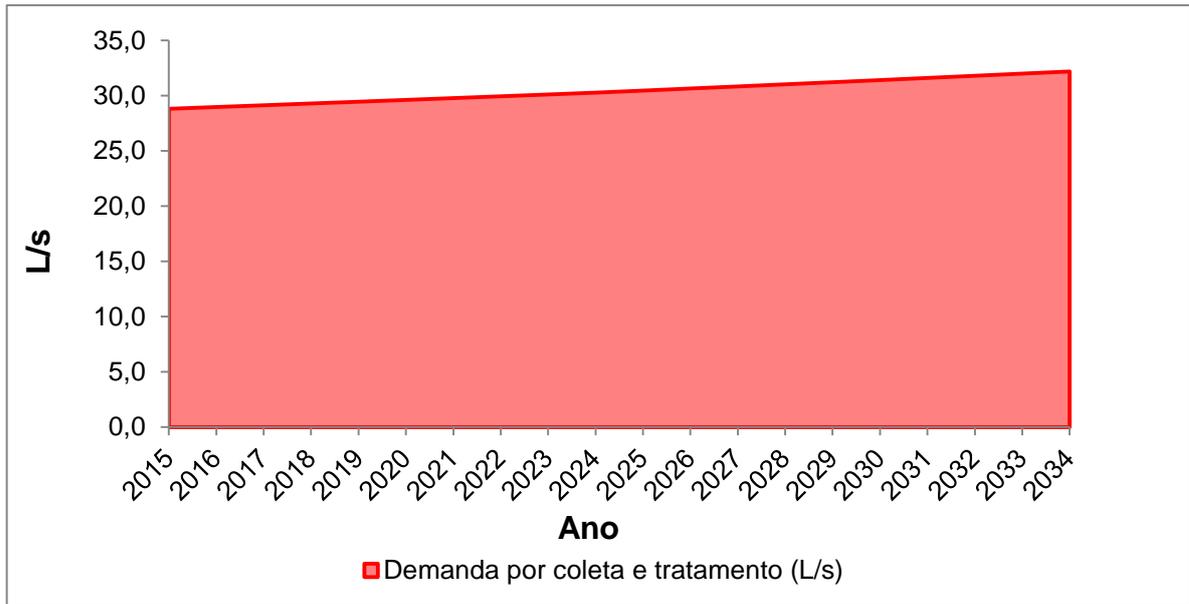
Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



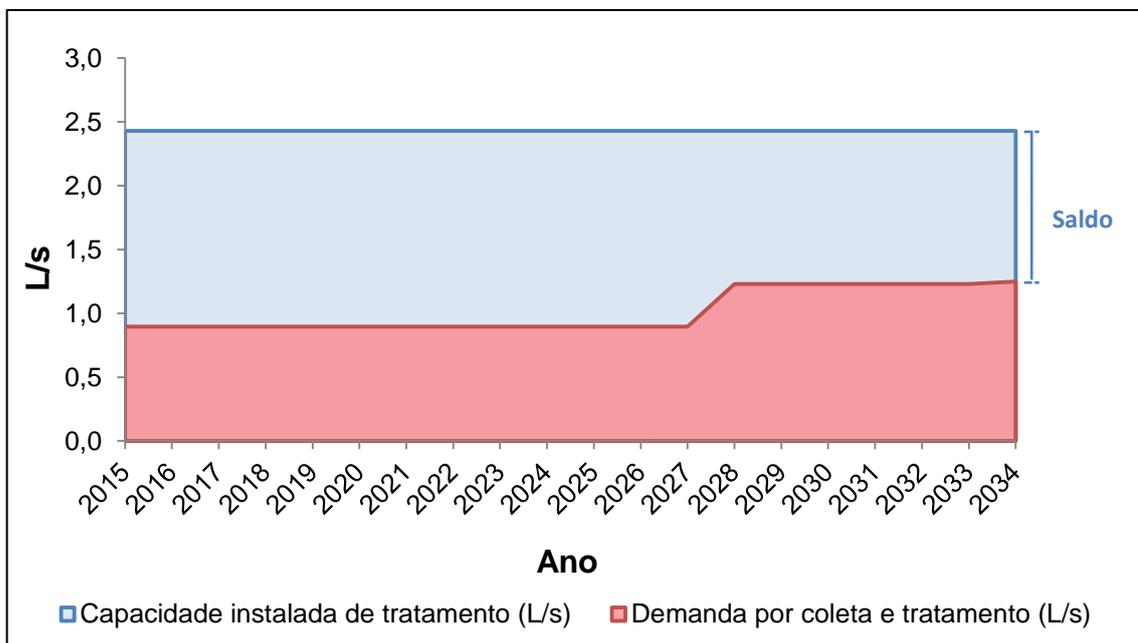
Realização:





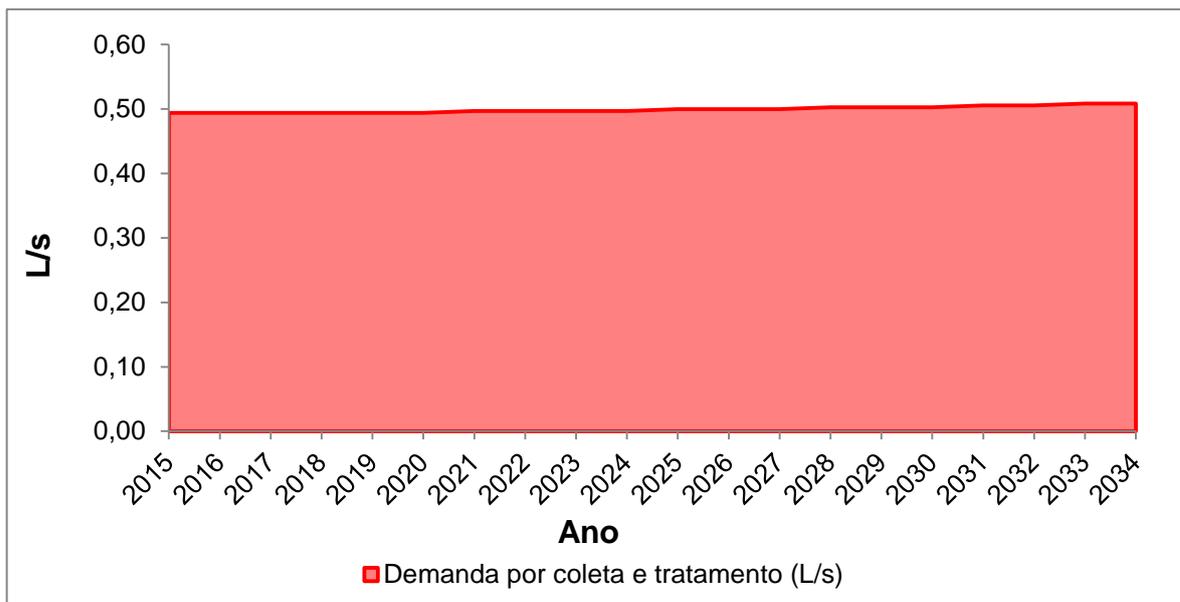
**Figura 8.25 – Demandas de esgotamento sanitário para Sede no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



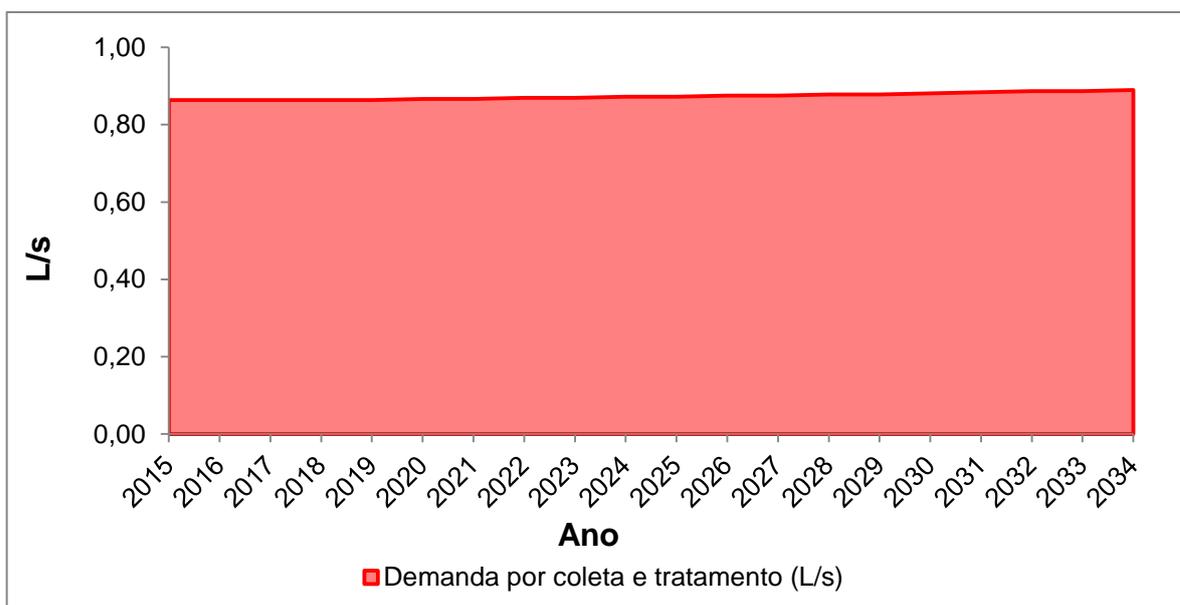
**Figura 8.26 – Demandas de esgotamento sanitário para Veredas no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)



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

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 8.28 – Demandas de esgotamento sanitário para Riacho das Areias no cenário alternativo**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 8.7.1.2 Demais localidades

Nas demais áreas do município, em que há grande dispersão da população, também não existem redes coletoras e sistemas coletivos de tratamento instalados, sendo a maior parte da disposição dos efluentes domésticos realizada em fossas rudimentares. A demanda de esgotamento sanitário destas comunidades, para o cenário alternativo, considerando um consumo per capita de água equivalente a 150,0 L/hab.dia e um coeficiente de retorno de 80%, é apresentada na Tabela 8.50.

Diferente da análise realizada no eixo de abastecimento de água, onde o cálculo considera apenas a população rural dispersa e com tendência de decréscimo populacional, a população das demais localidades para o eixo de esgotamento sanitário é composta pela população das localidades urbanas e rurais sem sistemas coletivos e pela população rural dispersa. Com isso, observa-se a tendência de acréscimo populacional no cenário alternativo para essa população.

Estima-se uma demanda por coleta e tratamento de esgotos de localidades urbanas e rurais e comunidades isoladas por volta de 3,59 L/s em 2015. Como consequência do acréscimo populacional, ao final do horizonte de planejamento (2034), a geração de efluentes sofrerá aumento de 0,6%, uma vez que é previsto o aumento do volume gerado de 3,59 L/s em 2015 para 3,61L/s em 2034.

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

Execução:



Realização:



**Tabela 8.50 – Produção média de esgoto nas localidades rurais**

Ano	População	Vazão média de esgotos produzida (L/s)
2015	2.586	3,59
2016	2.586	3,59
2017	2.587	3,59
2018	2.589	3,60
2019	2.591	3,60
2020	2.590	3,60
2021	2.591	3,60
2022	2.591	3,60
2023	2.593	3,60
2024	2.594	3,60
2025	2.594	3,60
2026	2.595	3,60
2027	2.597	3,61
2028	2.595	3,60
2029	2.597	3,61
2030	2.598	3,61
2031	2.598	3,61
2032	2.598	3,61
2033	2.599	3,61
2034	2.600	3,61

Legenda: 

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.7.2 Identificação das carências

Neste item são lembradas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário em Abaeté, identificadas no “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico” (Produto 2). A partir daí serão traçados os objetivos, alternativas e metas para aprimoramento desse serviço e universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgotos no âmbito municipal para o horizonte de 20 anos desse PMSB.

- i. **Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário:** a ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal dificulta a sistematização dos dados operacionais e administrativos, que possibilitariam melhor gestão dos serviços de esgotamento sanitário no município.
- ii. **Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário:** para os serviços prestados pela Prefeitura Municipal não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei nº. 11.445/2007.
- iii. **Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário:** a cobrança pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos em Abaeté é realizada por meio de taxa específica incluída no IPTU. Com isso, a cobrança anual de R\$ 25,87 incide apenas para os imóveis localizados na Sede e na localidade de Paredão. Além de contribuir para a insustentabilidade do sistema, tal medida torna-se contraditória, uma vez que há cobrança pelos serviços na localidade de Paredão, onde não há sistema coletivo de esgotamento sanitário, e na localidade de Veredas, onde há sistema coletivo de esgotamento sanitário, não há cobrança.

- iv. **Ausência de controles gerenciais e operacionais:** a ausência de corpo técnico especializado na Prefeitura Municipal impossibilita a coleta e a sistematização de dados operacionais (volume medido na entrada da ETE, realização do cadastro do número de ligações e das redes de coleta de esgotos) e de dados gerenciais (como a avaliação da extensão de rede por ligação, os valores *per capita* consumido, eficiência do tratamento). Não foi identificado no município sistema informatizado para a realização de tais controles.
- v. **Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município:** a Prefeitura Municipal não mantém nenhum registro do número e localização das fossas sépticas e rudimentares instaladas no território municipal, o que dificulta a definição das áreas de intervenção prioritária.
- vi. **Estrutura inacabada da Lagoa de Abaeté:** a Lagoa de Abaeté foi inaugurada em 15 de dezembro de 1976 sem que todas as estruturas contidas no projeto fossem concluídas. De acordo com entrevista dada por Eduardo Lúcio Pereira de Sousa ao periódico Nosso Jornal em Maio de 2014, o sistema de esgoto seria composto por 3 (três) lagoas, porém apenas a primeira foi parcialmente concluída e não houve a continuação da execução das obras após a mudança de prefeito.
- vii. **Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos:** na etapa de diagnóstico, foi constatado que a Lagoa de Abaeté e ETE Veredas operavam em situações precárias, sem placas de identificação e com paisagismo inadequado (falta de capina). Para a ETE Veredas não houve remoção do lodo acumulado desde o início da operação.
- viii. **Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas coletivos já implantados:** nos sistemas da Sede e de Veredas não há monitoramento da eficiência de tratamento pela Prefeitura Municipal. A não realização de análises físico-químicas dos esgotos afluente e efluente a essas unidades de tratamento dificulta a avaliação acerca da condição de operação

desses sistemas e sua capacidade na remoção de matéria orgânica e nutrientes.

- ix. **Contaminação e mau de cheiro no rio Marmelada:** aproximadamente 56% da população da Sede de Abaeté têm os esgotos coletados e despejados *in natura* no rio Marmelada ou em seus afluentes, contribuindo para a degradação ambiental desses cursos d'água e representando risco para a saúde da população ribeirinha.
- x. **Morosidade para construção de uma nova Estação de Tratamento de Esgoto:** o projeto para construção de uma nova ETE no município encontra-se concluído desde 2009 e foi elaborado pela CODEVASF. Contudo, de acordo com informações publicadas no Nosso Jornal (2014), a CODEVASF não irá mais trabalhar com novos programas de esgotamento sanitário, limitando-se a concluir as obras já iniciadas ou licitadas. O projeto do sistema de esgoto em Abaeté custou R\$ 443 mil, porém a obra não chegou a ser licitada, porque o recurso disponível, da ordem de R\$ 7,5 milhões, não era suficiente para executá-la.
- xi. **Não operação da ETE Abaeté:** a ETE Abaeté localiza-se no bairro Jardim Primavera e foi construída em 2002 para atender aproximadamente 6,91% da população localizada nos bairros Bernardo Soares Faria e Jardim Primavera, segundo levantamento realizado pela CODEVASF em 2010. Atualmente a unidade encontra-se desativada, sendo o esgoto afluente despejado *in natura* no curso d'água ao lado da ETE. O retorno da operação da ETE com a realização de manutenção adequada poderia contribuir para a revitalização do rio Marmelada.
- xii. **Ausência de regularização ambiental das ETEs:** a Lagoa de Abaeté e as ETEs Abaeté e Veredas não encontravam-se regularizadas junto aos órgãos ambientais competentes em agosto de 2014.
- xiii. **Ausência de rede coletora de esgotos e sistemas coletivos de tratamento nas localidades rurais mais adensadas:** em Aldeia e Riacho das Areias a disposição de esgotos é realizada por meio de soluções

individuais, sendo em sua maioria, composta por fossas rudimentares. Nessas localidades, onde se observa maior aglomeração de casas, a utilização de soluções individuais pode levar à rápida saturação do solo e consequente redução da eficiência de tratamento dessas soluções, podendo constituir um maior risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas. Nesse sentido, a implantação de redes coletoras e sistemas coletivos de tratamento de esgotos pode ser uma solução mais ambientalmente adequada.

- xiv. **Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto:** o município de Abaeté não está apto a receber ICMS Ecológico relativo à existência de tratamento de esgotos no 1º trimestre de 2014. Apesar de atender a Deliberação Normativa COPAM nº 128/2008, o município não atende o percentual mínimo de tratamento da população, que deve ser de 50%.
- xv. **Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário:** a Prefeitura Municipal não apresenta um programa de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário presentes no município, o que dificulta o diagnóstico da situação de saturação das fossas e contaminação do solo e das águas subterrâneas.
- xvi. **Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas:** apesar da ausência de informações sistematizadas sobre as soluções de tratamento de esgotos adotadas no meio rural, segundo informações de representantes da Prefeitura Municipal e de moradores, acredita-se que a maioria das famílias utiliza as fossas rudimentares para disposição dos esgotos, que contribuem para a contaminação do solo e do lençol freático, além de potencializar o risco de transmissão de doenças.
- xvii. **Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS):** a Prefeitura Municipal não atendeu à coleta de dados do SNIS para os anos de referência de 2010 e 2012, 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.

Na Tabela 8.51 são apresentadas as principais carências relativas ao serviço de esgotamento sanitário subdivididas pelas localidades de Abaeté. Observa-se que a maioria das carências não podem ser associadas a uma localidade específica, pois ocorrem no município como um todo. Geralmente tais carências são de ordem institucional e relacionadas à gestão dos serviços de esgotamento sanitário.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.51 – Carências identificadas para os serviços de esgotamento sanitário de Abaeté**

Prestadores	Carências
<b>Sede</b>	vi. Estrutura inacabada da Lagoa de Abaeté.
	vii. Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos.
	viii. Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas coletivos já implantados.
	ix. Contaminação e mau de cheiro no rio Marmelada.
	x. Morosidade para construção de uma nova Estação de Tratamento de Esgoto.
	xi. Não operação da ETE Abaeté.
<b>Veredas</b>	vii. Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos.
	viii. Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas coletivos já implantados.
<b>Aldeia e Riacho das Areias</b>	xiii. Ausência de rede coletora de esgotos e sistemas coletivos de tratamento nas localidades rurais mais adensadas.
<b>Demais Localidades rurais</b>	xvi. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas.
<b>Município</b>	i. Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário.
	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário.
	iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário.
	iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais.
	v. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município.
	xii. Ausência de regularização ambiental das ETes.
	xiv. Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto.
xv. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário.	
	xvii. Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

**COBRAPE (2014)**

Execução:



Realização:



### 8.7.3 Objetivos gerais e específicos

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

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Definir o prestador dos serviços de esgotamento sanitário nas localidades urbanas até então atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal, para aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas e para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade.
- Implantar mecanismos para regulação dos serviços de esgotamento sanitário.
- Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais.
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário.
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, onde essa solução for viável, para atendimento da demanda atual e futura da população com eficiência e qualidade.
- Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário para as famílias residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas.
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes.

Execução:



Realização:



- Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas.

#### 8.7.4 Proposição e metas

Para atingir os objetivos citados no item anterior, na Tabela 8.52 são propostas alternativas para cada uma das carências identificadas. Já que muitas carências são comuns para diferentes localidades optou-se por apresentar as proposições apenas por carência, e não por localidade, para evitar repetições desnecessárias.

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

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

Descrição mais detalhada das proposições sugeridas na Tabela 8.52 será apresentada no Produto 4, referente aos “Programas, Projetos e Ações” para aprimoramento dos serviços de saneamento básico em Abaeté.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.52 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de esgotamento sanitário em Abaeté**

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Definir o prestador dos serviços de esgotamento sanitário nas localidades urbanas até então atendidas diretamente pela Prefeitura Municipal, para aprimorar a gestão e a manutenção dos sistemas e para que a população possa gozar de serviços adequados, em quantidade e qualidade.	i. Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário.	Designação do prestador dos serviços de esgotamento sanitário, sendo as principais alternativas: (a) fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura para prestação direta dos serviços; (b) criação e estruturação de uma autarquia municipal (Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE); (c) concessão para a COPASA; e capacitação dos profissionais.				
	xv. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário.	Manutenção (operacional e administrativa) dos serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal, executada por profissionais capacitados.				
Implantar mecanismos para regulação dos serviços de esgotamento sanitário	ii. Ausência de instrumentos normativos para regulação do serviço de esgotamento sanitário.	Elaboração e aprovação de legislação municipal para definição dos critérios de regulação dos serviços de saneamento básico.  Regulação dos serviços de saneamento básico: criação de órgão específico na Prefeitura ou concessão a uma entidade externa.				
	i. Ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal, responsável pela gestão e manutenção do serviço de esgotamento sanitário.  iv. Ausência de controles gerenciais e operacionais.	Implantação de sistema informatizado para cadastro dos dados operacionais, financeiros e comerciais dos sistemas de esgotamento sanitário da Prefeitura Municipal e adoção de mecanismos para manter a base cadastral atualizada.				
Sistematizar as informações sobre os sistemas de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais	v. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município.	Realização de levantamento e identificação dos tipos de soluções individuais de esgotamento sanitário adotadas em todo o município.				
	viii. Ausência de monitoramento da eficiência do tratamento nos sistemas coletivos já implantados.	Implantação de rotina de monitoramento da eficiência de tratamento para os sistemas coletivos de esgotamento sanitário em operação, para garantir o atendimento às legislações ambientais.				
	xvii. Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).	Instruir o prestador dos serviços sobre a importância, os prazos e a forma correta de preencher os dados no SNIS.				
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário	iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário.	Implantação de mecanismos para proceder à cobrança pela coleta e tratamento de esgotos.				

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, onde essa solução for viável, para atendimento da demanda atual e futura da população com eficiência e qualidade	v. Ausência de levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas presentes no município.	Formalização de acordos com fontes financiadoras para implantação das redes coletoras e sistemas adequados de tratamento de esgotos onde for identificada sua viabilidade.				
	xi. Não operação da ETE Abaeté.	Realizar estudos para avaliar a viabilidade técnica-econômica para recuperação da ETE Abaeté.				
	x. Morosidade para construção de uma nova Estação de Tratamento de Esgoto.	Execução do projeto para a construção de nova ETE na Sede de Abaeté.				
		Execução de projetos para instalação de elevatórias de esgoto bruto na área de abrangência da Sede Abaeté				
	Ampliação do atendimento à rede coletora de esgotos na Sede de Abaeté.					
xiii. Ausência de rede coletora de esgotos e sistemas coletivos de tratamento nas localidades rurais mais adensadas.	Elaboração de estudos geomorfológicos e hidrológicos de todo o território municipal para avaliação das áreas em que há viabilidade técnica e financeira de implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário.					
Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário para as famílias residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas	xvi. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas.	Formalização de convênios ou contratos entre a Prefeitura Municipal e órgãos financiadores para a instalação de fossas sépticas ou outras soluções individuais adequadas de esgotamento sanitário, para famílias rurais carentes.				
	xiv. Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais de esgotamento sanitário.	Manutenção (operacional e administrativa) dos serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal, executada por profissionais capacitados.				
Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes	vi. Estrutura inacabada da Lagoa de Abaeté.	Encerramento do funcionamento da Lagoa de Abaeté para o tratamento de esgoto da Sede.				
		Realização de estudos para avaliar as ações de recuperação da área da Lagoa de Abaeté.				
	Execução das ações de recuperação ambiental da Lagoa de Abaeté.					
vii. Infraestrutura precária dos sistemas de coleta e tratamentos de esgotos.	xii. Ausência de regularização ambiental das ETEs.	Elaboração de projetos para adequação/substituição de canalização e outras estruturas que compõem os sistemas coletivos de coleta e tratamento dos esgotamentos sanitários.				
		xiv. Impossibilidade de receber o benefício do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico relativo à presença de estações de tratamento de esgoto.	Regularização ambiental dos sistemas de tratamento de esgotos no município.			
	xvii. Inadimplência com o preenchimento dos dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).					

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Conscientizar a população sobre as medidas necessárias para manter condições de salubridade ambiental adequadas	iii. Ausência de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário.	Capacitação de professores e agentes comunitários de saúde acerca de práticas adequadas de higiene e saneamento ambiental.				
	xvi. Soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, residente em áreas dispersas.					
	ix. Contaminação e mau de cheiro no rio Marmelada.	Promoção de campanhas de educação ambiental para conscientização da população acerca da importância da conexão na rede coletora de esgotos, tratamento dos efluentes, doenças relacionadas, cobrança pelos serviços, e sobre a manutenção de práticas higiênicas e sanitárias adequadas.				

**COBRAPE (2014)**

Execução:



Realização:



### 8.7.5 Proposição de indicadores

Os indicadores propostos para os serviços de esgotamento sanitário visam avaliar o atendimento por coleta e tratamento de esgotos, as conformidades com padrões de qualidade estabelecidos em legislação, os índices de doenças de veiculação hídrica, a sustentabilidade financeira e os problemas ocorridos nos sistemas, dentre outros quesitos. Assim como os indicadores dos serviços de abastecimento de água, esses também foram divididos em cinco grupos: acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros e Operacionais, conforme apresentado na Tabela 8.53.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.53 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário**

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

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.7.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(Equação 17)

Em que:

DE = déficit de atendimento por coleta de esgotos;

DT = déficit de atendimento por tratamento de esgotos; e

DQ = déficit de eficiência na remoção de DBO.

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

Na Tabela 8.54 é apresentado um exemplo para cálculo do IDE e hierarquização para priorização das áreas de intervenção. Os cálculos foram realizados supondo-se as seguintes metas para o município no ano 2014:

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

**Tabela 8.54 – Exemplo de aplicação da metodologia para definição de áreas de intervenção prioritária em esgotamento sanitário**

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

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

No ano de 2014, para a aplicação do IDE em Abaeté foram consideradas as mesmas áreas de análise/localidades definidas anteriormente, no item 8.6.6, para hierarquização das áreas de intervenção prioritária, em relação ao abastecimento de água. Para o indicador de atendimento por coleta de esgotos (E), os valores obtidos para cada uma das áreas são apresentados na Tabela 8.55.

**Tabela 8.55 – Cálculo do indicador de atendimento por coleta de esgotos para Abaeté**

Prestador	Sistema	População total estimada	População com coleta estimada	Indicador de atendimento por coleta (E)
Prefeitura	Aldeia	171	0	0,00%
	Balneário Porto Mangaba	23	0	0,00%
	Lagoa de Santa Maria	51	0	0,00%
	Paredão	42	0	0,00%
	Patos do Abaeté	57	0	0,00%
	Porto das Andorinhas	17	0	0,00%
	Riacho das Areias	299	0	0,00%
	Sede	20.382	17.936	88,00%
	Tabocas	43	0	0,00%
	Veredas	63	26	41,00%

**Fonte: COBRAPE (2014)**

A avaliação do indicador de atendimento por tratamento de esgotos (T) para cada uma das localidades é apresentada na Tabela 8.56. Ressalta-se que para a avaliação dos indicadores E e T apenas foram consideradas a população ligada a sistemas de tratamento adequados, não sendo contabilizada a Lagoa de Abaeté devido a precariedade de operação e da falta de monitoramento para avaliação da eficiência do tratamento nessas unidades. Além disso, as fossas sépticas existentes no município não foram consideradas, pois ainda não cadastro desses dados na Prefeitura Municipal.

**Tabela 8.56 – Cálculo do indicador de atendimento por tratamento de esgotos para Abaeté**

Prestador	Sistema	População total estimada	População estimada com tratamento adequado	Indicador de atendimento por tratamento de esgoto (E)
Prefeitura	Aldeia	171	0	0,00%
	Balneário Porto Mangaba	23	0	0,00%
	Lagoa de Santa Maria	51	0	0,00%
	Paredão	42	0	0,00%
	Patos do Abaeté	57	0	0,00%
	Porto das Andorinhas	17	0	0,00%
	Riacho das Areias	299	0	0,00%
	Sede	20.382	0	0,00%
	Tabocas	43	0	0,00%
	Veredas	63	26	41,00%

Fonte: COBRAPE (2014)

Enfim, em relação ao indicador de eficiência na remoção de DBO (Q), considerou-se a eficiência média de remoção de DBO estimada por von Sperling (2005) para a tecnologia de tratamento existentes na localidade de Veredas. Para o sistema da Sede, foi atribuído o valor igual a zero, uma vez que a ETE Abaeté encontra-se desativada e a Lagoa de Abaeté opera em situação precária e não se pode inferir sobre o funcionamento da unidade uma vez que não há monitoramento dos efluentes. Para as demais localidades, todas receberam nota zero no indicador Q, por ainda não possuírem ETES em operação. Estes valores são apresentados na Tabela 8.57.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.57 – Cálculo do indicador de eficiência na remoção de DBO**

Prestador	Sistema	Indicador de eficiência na remoção de DBO (Q)
Prefeitura	Aldeia	0,00%
	Balneário Porto Mangaba	0,00%
	Lagoa de Santa Maria	0,00%
	Paredão	0,00%
	Patos do Abaeté	0,00%
	Porto das Andorinhas	0,00%
	Riacho das Areias	0,00%
	Sede	0,00%
	Tabocas	0,00%
	Veredas	82,50%

**Fonte: COBRAPE (2014)**

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

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

Os resultados para a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em Abaeté, em relação ao esgotamento sanitário, são apresentados na Tabela 8.58. A ordem de prioridades pode ser observada na Tabela 8.59.

**Tabela 8.58 – Aplicação do IDE e definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário em Abaeté**

Área	E (%)	T (%)	Q (%)	Déficit E	Déficit T	Déficit Q	IDE
Aldeia	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Balneário Porto Mangaba	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Lagoa de Santa Maria	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Paredão	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Patos do Abaeté	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Porto das Andorinhas	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Riacho das Areias	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Sede	88	0	0	0	-41	-91	-173
Tabocas	0	0	0	-41	-41	-91	-296
Veredas	41	41	82,5	0	0	-8,5	-8,5

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

**Fonte: COBRAPE (2014)**

**Tabela 8.59 – Definição das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água em Abaeté**

Ordem de Prioridade	Área
1º	Aldeia
	Balneário Porto Mangaba
	Lagoa de Santa Maria
	Paredão
	Patos do Abaeté
	Porto das Andorinhas
	Riacho das Areias
	Tabocas
9º	Sede
10º	Veredas

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Observa-se que as áreas mais deficitárias foram aquelas que receberam nota zero no atendimento por coleta de esgotos, por ser também o indicador que recebeu o

maior peso na composição do índice IDE. Dentre as primeiras colocadas, destacam-se as localidades de Aldeia e Riacho das Areias, como área de intervenção prioritária, por ser aquela com maior adensamento populacional e, portanto, onde a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, provavelmente será mais apropriada. Para Balneário Porto Mangaba, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Tabocas e para as demais localidades rurais do município, onde há maior dispersão populacional, possivelmente a implantação de fossas sépticas ou outras soluções individuais de esgotamento sanitário será preferível em relação aos sistemas coletivos, por ser inviável economicamente a implantação de grandes extensões de redes coletoras.

A Sede de Abaeté, por apresentar índice de atendimento por coleta de esgotos de 88% da população residente nesse sistema, ficou na nona posição. Assim como os sistemas prioritários descritos acima, no sistema da Sede não há tratamento adequado para o esgoto coletado, problema agravado por 86,7% da população do município residir nesse sistema. A falta de tratamento adequado contribui para a degradação do rio Marmelada e ocasiona risco para a saúde da população em todo o município.

Na localidade de Veredas que ficou na décima posição após aplicação do IDE, destaca-se que já existem nesses locais redes coletoras com índice de atendimento superior a 41% e ETE. Em relação ao indicador remoção de DBO, é importante destacar a utilização das eficiências de remoção de DBO teórica, uma vez que não há monitoramento nessa unidade de tratamento. Devido a condição precária observada, a eficiência de remoção real provavelmente é menor que o valor encontrado na literatura.

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

No item 8.4.3 foi apresentada a avaliação da demanda atual e futura pelos serviços relacionados à 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 Abaeté.

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

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

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

##### **a) Equipamento de coleta de RSD**

Para o dimensionamento adequado da frota de coleta, assim como de contêineres e caçambas estacionárias é fundamental informações referente a capacidade do volume de carga dos caminhões utilizados na coleta dos RSD e do peso específico dos resíduos, de acordo com o tipo de acondicionamento oferecido pelo equipamento.

No município de Abaeté são utilizados 2 caminhões nos serviços de coleta domiciliar, ambos compactadores hidráulicos com volume de 12 m<sup>3</sup> cada.

De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES, 2006) o peso específico dos RSD sem qualquer tipo de compactação, é de

aproximadamente 273 kg/m<sup>3</sup>. Já quando coletado e compactado por caminhão modelo compactador hidráulico, como os utilizados em Abaeté, os resíduos passam à densidade de 600 kg/m<sup>3</sup>.

Dessa forma, a capacidade de carga dos caminhões é dada pela Equação 18:

$$C = V \times D \quad (\text{Equação 18})$$

onde,

- C é a capacidade de carga do caminhão em peso por viagem<sup>3</sup>;
- V é volume máximo de carga do caminhão; e
- D é a densidade dos resíduos - com ou sem compactação, de acordo com o equipamento utilizado (ABES, 2006)

Assim, considerando o modelo do caminhão (Compactador):

$$C = 12\text{m}^3 \times 600\text{kg/m}^3 = 7.200\text{kg}$$

Portanto, a capacidade dos caminhões de coleta em Abaeté somam, aproximadamente, 14,4 toneladas.

---

<sup>3</sup> Momento em que o caminhão atinge a sua capacidade de carga e se desloca do setor para o local de disposição final dos resíduos.

## b) Frequência de coleta de RSD

Outro ponto que deve ser analisado é a frequência de coleta, definida pelo número de dias por semana em que os serviços de coleta são executados no mesmo setor<sup>4</sup>.

Dessa forma, os setores podem ter as seguintes frequências de coleta:

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

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

Atualmente, no município de Abaeté, os caminhões utilizados na coleta domiciliar realizam as atividades apenas no período diurno. De acordo com o levantamento realizado no Diagnóstico do PMSB, os bairros contemplados pelo serviço de coleta domiciliar possuem frequência diária.

Os demais bairros não contemplados pelo serviço diariamente, são coletados uma única vez ao mês, que para fins de elaboração deste Prognóstico serão considerados sem coleta, já que a coleta com frequência mensal é inócua.

---

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

Desta forma, considerando que ambas equipes atuam em setores diários, o município apresenta um único setor de coleta, de acordo com a Tabela 8.60.

**Tabela 8.60 – Frequência atual de coleta**

Setor de Coleta	Frequência					
	2º	3º	4º	5º	6º	Sábado
A	Diária 1	Diária 1	Diária 1	Diária 1	Diária 1	Diária 1

Fonte: COBRAPE (2014)

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

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

Assim, na Tabela 8.61 pode-se verificar a população média atendida atualmente, por setor de coleta.

**Tabela 8.61 – Capacidade de atendimento do caminhão de acordo com as possíveis frequências de coleta**

Frequência de coleta	Capacidade dos Caminhões (kg)	Fator de Frequência (Fr) (nº dias da sem/nº dias c/ coleta)	Geração per capita (kg/hab/dia)	População Atendida por viagem
Diária 1	14.400	1,2	0,897	13.377

Fonte: COBRAPE (2014)

Desta forma, considerando que, os equipamentos que a prefeitura disponibiliza atualmente trabalham apenas no período diurno, tem-se a capacidade de efetuar coleta diária de no máximo 13.377 habitantes, fazendo apenas uma viagem com cada equipamento. No entanto, outros fatores devem ser considerados.

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

Além dos equipamentos utilizados na coleta, outros fatores externos influenciam a produtividade no serviço de coleta, como:

- Infraestrutura da rede viária da região: o ideal é que as vias do setor de coleta, bem como do trajeto realizado (garagem - setor – área de destinação final), sejam pavimentadas, de modo que o caminhão circule em boa velocidade. Em Abaeté, como apresentado no Diagnóstico, o acesso a algumas localidades é por estradas vicinais, no entanto, as mesmas se encontram em boas condições de tráfego;
- Distância nos trajetos garagem do caminhão - setor de coleta e setor de coleta – área de destinação final; e
- Densidade demográfica: quanto menor a densidade populacional, maior a distância que os caminhões têm de percorrer sem realizar coleta.

#### **e) Reaproveitamento de materiais recicláveis**

No município de Abaeté o percentual passível de reciclagem é de, aproximadamente, 32% da quantidade de RSD gerada. No entanto, não há coleta seletiva instituída pela prefeitura e nem Associações de Catadores formais para o recebimento destes materiais. Contudo, como exposto no Diagnóstico, existem iniciativas isoladas de catadores informais e de empresas privadas de reciclagem.

Portanto, diante da inexistência de iniciativas consolidadas e assistidas pela prefeitura, considera-se que não há capacidade instalada para a coleta seletiva e reciclagem no município.

#### **f) Capacidade de atendimento dos serviços de varrição**

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

Execução:



Realização:



Assim, de acordo com o Diagnóstico deste PMSB, o município de Abaeté possui em seu quadro de funcionários 55 varredores. E conforme o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 1991) a produtividade média de um homem na varrição de vias é de 1.440 metros em oito horas de trabalho, considerando, as duas sarjetas (ambos os lados da via), tráfego elevado e frequência de varrição alternada, que deve contribuir com maior quantidade de resíduos espalhados na via.

Assim, temos:

$$C = F \times P \quad \text{(Equação 19)}$$

$$C = 55 \text{ funcionários} \times 1.440 \text{ metros}$$

$$C = 79.200 \text{ metros}$$

sendo:

- C – Capacidade de atendimento (metros);
- F – Funcionários (unidade); e
- P – Produtividade média ao dia (metros)

Dessa forma, considera-se que com o quadro atual de varredores é possível varrer diariamente em média 79 km de vias e logradouros públicos.

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

Conforme apresentado no Diagnóstico deste PMSB, o município de Abaeté possui como forma de disposição final dos resíduos um lixão. Além disso, existem uma série de valas abertas pela prefeitura em bairros/localidades para que a população em geral deposite os resíduos.

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

Execução:



Realização:



Sendo assim, considerando a legislação vigente, conclui-se que é inexistente a capacidade instalada para disposição de resíduos sólidos no município de Abaeté.

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

O município de Abaeté realiza a coleta de RCC e RV com um caminhão basculante e retroescavadeira, além de outras tarefas relacionadas aos serviços de limpeza urbana.

Contudo, não há uma frequência definida para a coleta. Assim, os serviços são realizados de acordo com a demanda e a disponibilidade dos equipamentos e funcionários. Inexiste também, qualquer infraestrutura para o recebimento e reciclagem destes resíduos, contudo, uma pequena parte é reutilizada na manutenção de estradas vicinais.

O modelo do caminhão utilizado na coleta de RCC e RV em Abaeté é um basculante, que possui caçamba com um volume aproximado de 10m<sup>3</sup>. O peso específico dos resíduos de construção civil e dos resíduos volumosos é de aproximadamente 1.200 kg/m<sup>3</sup> (ABES, 2006). Tomando como base essas informações, o caminhão que faz a coleta em Abaeté tem a capacidade para coletar, aproximadamente, 12,0 toneladas de resíduos por viagem.

### **8.8.1.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)**

A coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde (RSS) no município de Abaeté são realizados por empresa terceirizada, com a qual a prefeitura mantém contrato para a coleta, incineração e destinação das cinzas a aterro sanitário licenciado.

O contrato não prevê um quantitativo específico e, portanto, entende-se que atenda a demanda das unidades de saúde do município. Observou-se no município que as maiores carências neste quesito estão na segregação e acondicionamento destes resíduos, tanto nas unidades de saúde, como no gerenciamento de RSS de tratamento animal.

Execução:



Realização:



#### **8.8.1.4 Resíduos com Logística Reversa**

Em relação aos resíduos que participam da logística reversa obrigatória, o município de Abaeté dispõe de iniciativa apenas para os resíduos pneumáticos.

Observou-se no Diagnóstico que os resíduos são coletados e acondicionados em uma área fechada do lixão. Contudo, ficam ali armazenados sem qualquer diretriz para devolução ao fabricante ou empresa específica de tratamento. Assim, devido a inexistência de procedimentos específicos, define-se que não há capacidade instalada no município para este tipo de resíduo.

No tocante aos demais resíduos que possuem logística reversa obrigatória, o município não dispõe de sistemas de gerenciamento, sendo estes acondicionados pela população e destinados à coleta convencional de RSD. Sendo assim, considera-se que não há capacidade instalada no município para o gerenciamento destes resíduos.

#### **8.8.2 Identificação das carências**

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

##### **8.8.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos**

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



## a) Coleta de RSD

- i. **Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas áreas:** Conforme apresentado no Diagnóstico, o serviço de coleta deixa de atender uma parcela da população de Abaeté. Dessa forma, a fração da população não atendida tende a buscar outras formas de destinação para seus resíduos, como a queima ou o lançamento em pontos irregulares.
- ii. **Frequência insuficiente de coleta na área rural:** Outra questão constatada no município de Abaeté é a baixa frequência de atendimento nas áreas rurais, já que a coleta é realizada uma única vez por mês nas áreas atendidas pelo serviço.
- iii. **Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município:** Evidenciou-se no município diversos pontos com descarte irregular de RSD, ficando os mesmos acumulados em vias públicas, logradouros ou terrenos baldios.
- iv. **Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD:** A inexistência de um mapeamento dos setores de coleta com destaque das frequências, rotas e localidades atendidas podem prejudicar a eficiência dos serviços. Esse mapeamento é indicado para que o roteiro seja maximizado e para que localidades que hoje não possuem atendimento possam ser atendidas, dada à proximidade com alguma área que já possua atendimento pelos serviços.
- v. **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.
- vi. **Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD:** Devido a falta de informação e procedimentos a população condiciona 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.

- vii. **Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos:** A equipe que faz a coleta de RSD também realiza a coleta dos resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos, que podem acabar destinando resíduos de outros tipos à coleta convencional ou em quantidades muito altas, que podem prejudicar a coleta dos domicílios.
- viii. **Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta:** Os funcionários que compõem as equipes de coleta domiciliar do município não receberam nenhum tipo de treinamento. Assim, podem desconhecer os riscos físicos e biológicos do desempenho de suas funções, bem como da forma como essa deve ser efetuada e os tipos de resíduos que devem ser recolhidos.
- ix. **Inconstância e rotatividade dos funcionários que compõem as equipes de coleta domiciliar:** Os serviços de coleta domiciliar convencional tem que, necessariamente, manter uma equipe fixa, a fim de especializar os funcionários e atribuir qualidade nos serviços, assim, o programa de inclusão dos reclusos com diminuição do período de pena por trabalho, deverá manter a assiduidade do beneficiário.
- x. **Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de coleta:** As equipes de coleta trabalham apenas meio período, desta forma as equipes não tem todo seu potencial aproveitado.
- xi. **Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPIs):** A Prefeitura não disponibiliza todos os EPIs aos seus funcionários da coleta domiciliar, assim os mesmos realizam os serviços sem qualquer tipo de proteção ou identificação.

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

- xii. **Inexistência de coleta seletiva gerida pela prefeitura:** Abaeté ainda não possui um sistema de coleta seletiva realizado pela prefeitura. As ações existentes são isoladas e executadas informalmente.
- xiii. **Ausência de cooperativas ou associações de catadores:** Não existe no município qualquer cooperativa ou associação de catadores devidamente regularizada. Assim, as iniciativas existentes são isoladas, não regularizadas e sem qualquer tipo de parceria.
- xiv. **Inexistência de estrutura adequada para a triagem de materiais potencialmente recicláveis:** Das iniciativas informais identificadas no município, nenhuma tem estrutura adequada para triagem dos recicláveis. Assim, inexistente uma estrutura de triagem adequada para abrigar uma futura associação ou cooperativa.
- xv. **Inexistência de programa de educação e conscientização ambiental:** Com a implantação de um serviço regular de coleta seletiva, será necessário desenvolver na região um programa de educação e conscientização ambiental, voltada para a divulgação da importância do correto manejo dos resíduos sólidos. É inexistente qualquer iniciativa neste contexto hoje.
- xvi. **Necessidade de realização da análise gravimétrica dos resíduos sólidos:** Inexistente até o momento no município qualquer informação referente a composição gravimétrica dos resíduos. Assim, é fundamental que seja realizada uma primeira investigação e crie-se uma frequência para execução das análises.

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

- xvii. **Inexistência de mapeamento das atividades de capina, varrição e poda:** Não existe um planejamento adequado, devidamente representado em mapas temáticos das atividades de limpeza urbana realizadas no município. Sendo

Execução:



Realização:



executadas de acordo com a demanda (poda e capina). Dessa forma, algumas áreas ficam prejudicadas, sem o atendimento pelos serviços.

- xviii. **Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de varrição:** As equipes de varrição não cumprem 44 horas semanais de trabalho, desta forma a equipe não tem todo seu potencial aproveitado.
- xix. **Inexistência de fiscalização:** Apesar de existir um responsável pela execução dos serviços de varrição, a fiscalização das atividades executadas nos setores é ineficiente.
- xx. **Não utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI):** A Prefeitura apesar de disponibilizar os EPIs não mantém uma cobrança efetiva para utilização dos EPIs, assim, os funcionários acabam não utilizando os mesmos.
- xxi. **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.
- xxii. **Falta de regularidade dos serviços complementares de limpeza urbana:** Os serviços de capina, poda, e demais relacionados aos serviços de conservação e zeladoria do município não obedecem qualquer frequência de execução.
- xxiii. **Equipe insuficiente para capina e serviços complementares:** As equipes atuais designadas aos serviços complementares de limpeza urbana não atendem a demanda do município.

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

- xxiv. **Procedimentos de manutenção, operação e conservação inadequados na atual área de disposição de RSD:** No Diagnóstico deste PMSB identificou-se que o município se utiliza de um lixão para a disposição final de

resíduos sólidos de Abaeté. O local apresenta diversas irregularidades, como inexistência da cobertura dos resíduos com solo e resíduos fora das valas.

- xxv. **Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão:** Considerando que a área foi utilizada por um longo período para a disposição de resíduos diretamente no solo (sem impermeabilização do terreno) é necessário um estudo para avaliar a magnitude do impacto ambiental e, após o encerramento da área, será necessário realizar sua recuperação, bem como monitoramento do local. Para isso é necessário um plano de encerramento e o plano de controle ambiental da área, que ainda não foi elaborado.
- xxvi. **Inexistência de locais adequados para a disposição final dos resíduos da limpeza pública:** É inexistente uma alternativa regular no município para a disposição dos resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública - resíduos dos serviços de poda, capina, limpeza de terrenos e outros.
- xxvii. **Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD:** É inexistente uma alternativa regular no município ou na região para a disposição final ambientalmente adequada dos RSD.

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

- xxviii. **Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV:** No município de Abaeté é inexistente uma equipe para a prestação deste tipo de serviço. Sendo assim, é designado o caminhão e a retroescavadeira para a remoção destes resíduos quando não há outras tarefas consideradas prioritárias.
- xxix. **Inexistência de área adequada para destinação de RCC:** Quando a prefeitura realiza a coleta de RCC ou entulho, os mesmos são encaminhados para a área do lixão. Assim, quando existe a necessidade de conserto de estadas vicinais ou aterramento de terrenos, a prefeitura tem esse material disponível. Contudo, a área utilizada para o armazenamento deste material é desprovida de qualquer infraestrutura.

- xxx. **Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC:** Atualmente, é perfeitamente possível reciclar os RCC em pouca quantidade, que além de servirem para obras de pavimentação primária, podem ser utilizados em várias outras atividades da construção civil. No município de Abaeté inexistem qualquer iniciativa direcionada para a reciclagem desses materiais, bem como incentivo da prefeitura voltado para o consumo de materiais recicláveis em obras públicas.
- xxxii. **Ausência de controle das atividades de empresas privadas de coleta e transporte de resíduos:** Identificou-se no município de Abaeté a atividade de locação de caçambas estacionárias para obras particulares por meio de uma empresa privada. Contudo, a Prefeitura não tem nenhum controle sobre as atividades desta empresa, nem mesmo conhecimento sobre o local de disposição dos resíduos coletados por ela.
- xxxiii. **Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto:** Em Abaeté não existem PEV's ou Ecopontos, locais gerenciados pela prefeitura que tem como objetivo oferecer a população em geral um lugar adequado para a entrega de pequenos volumes de resíduos, como móveis velhos, entulho, restos de limpeza de terrenos, resíduos com logística reversa obrigatória e outros.

### 8.8.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde

- xxxiiii. **Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde:** Algumas unidades de saúde do município não possuem abrigo para armazenamento de resíduos, conforme preconiza a ABNT NBR nº 12.809 de 1993, ficando os mesmos armazenados em áreas externas das unidades até que seja efetuada a coleta.
- xxxv. **Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde:** Percebeu-se em algumas unidades de saúde que a segregação dos resíduos ainda não é 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).

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

#### 8.8.2.4 Resíduos com Logística Reversa

- xxxvii. **Armazenamento inadequado e falta de diretriz para os resíduos pneumáticos coletados:** a Prefeitura apesar de realizar o recolhimento dos resíduos pneumáticos no município, os mesmos ficam armazenados na área do lixão sem qualquer diretriz.
- xxxviii. **Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória:** Em Abaeté os únicos resíduos com logística reversa obrigatória que possuem uma ação por parte da prefeitura são os resíduos pneumáticos, os demais, não possuem qualquer ação para a correta gestão (lâmpadas, baterias, pilhas, pneus, etc). Sendo necessário esse controle, por parte do poder público municipal, observando os sistemas de logística reversa estabelecidos por meio de acordos setoriais entre o Poder Público Federal e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos que compõe esses sistemas.

#### 8.8.2.5 Institucionais

- xxxix. **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.

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

#### 8.8.2.6 Sustentabilidade Econômica do Sistema

- xli. **Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos:** o município tem uma despesa mensal com o manejo dos resíduos e, atualmente, a cobrança realizada é insuficiente, o que acaba onerando os cofres públicos.

Na Tabela 8.62 são apresentadas as principais carências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.62 - Carências identificadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Abaeté**

Item	Carência
	i. Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas áreas.
	ii. Frequência insuficiente de coleta na área rural.
	iii. Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município.
	iv. Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD.
	v. Acondicionamento inadequado dos RSD.
<b>I. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)</b>	vi. Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD.
	vii. Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos.
	viii. Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta.
	ix. Inconstância e rotatividade dos funcionários que compõem as equipes de coleta domiciliar.
	x. Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de coleta.
	xi. Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPIs).
	xii. Inexistência de coleta seletiva gerida pela prefeitura.
	xiii. Ausência de cooperativas ou associações de catadores.
<b>II. Coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis</b>	xiv. Inexistência de estrutura adequada para a triagem de materiais potencialmente recicláveis.
	xv. Inexistência de programa de educação e conscientização ambiental.
	xvi. Necessidade de realização da análise gravimétrica dos resíduos sólidos.

Execução:



Realização:



Item	Carência
<b>III. Capina, Varrição de Vias e Logradouros públicos, Poda e Serviços complementares à limpeza urbana</b>	<b>xvii.</b> Inexistência de mapeamento das atividades de capina, varrição e poda.
	<b>xviii.</b> Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de varrição.
	<b>xix.</b> Inexistência de fiscalização.
	<b>xx.</b> Não utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI).
	<b>xxi.</b> Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda.
	<b>xxii.</b> Falta de regularidade dos serviços complementares de limpeza urbana.
<b>IV. Área para destinação final de resíduos</b>	<b>xxiii.</b> Equipe insuficiente para capina e serviços complementares.
	<b>xxiv.</b> Procedimentos de manutenção, operação e conservação inadequados na atual área de disposição de RSD.
	<b>xxv.</b> Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão.
	<b>xxvi.</b> Inexistência de locais adequados para a disposição final dos resíduos da limpeza pública.
<b>V. Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos</b>	<b>xxvii.</b> Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD.
	<b>xxviii.</b> Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV.
	<b>xxix.</b> Inexistência de área adequada para destinação de RCC.
	<b>xxx.</b> Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC.
	<b>xxxi.</b> Ausência de controle das atividades de empresas privadas de coleta e transporte de resíduos.
	<b>xxxii.</b> Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto.

Execução:



Realização:



Item	Carência
<b>VI. Resíduos de Serviços de Saúde</b>	xxxiii. Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde.
	xxxiv. Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde.
	xxxv. Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento dos RSS.
	xxxvi. Inexistência de controle dos empreendimentos particulares.
<b>VII. Resíduos com Logística Reversa</b>	xxxvi. Armazenamento inadequado e falta de diretriz para os resíduos pneumáticos coletados.
	xxxviii. Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória.
<b>VI. Institucionais</b>	xxxix. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos.
	xl. Campanhas e programas de educação ambiental insuficientes.
<b>VII. Sustentabilidade Econômica do Sistema</b>	xli. Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.8.3 Objetivos Gerais e Específicos

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

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

Sendo assim, como objetivos específicos, preconiza-se:

- Ampliar e melhorar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos;
- Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares);
- Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida;
- Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC;
- Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária;
- Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde;
- Garantir a exequibilidade dos serviços com quadro de funcionário adequado, evitando custo excessivo com horas extras;
- Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória;

- Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos;
- Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município;
- 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; e
- Adequar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

#### 8.8.4 Proposições e Metas

Conforme destacado anteriormente, com base nas demandas apresentadas no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e nas carências identificadas no item REF\_Ref399496113 \r \h 8.8.2 são propostas na Tabela 8.63 as alternativas para melhorias nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Abaeté. Para cada proposição foram estabelecidas metas de atendimento nos prazos Emergencial, Curto, Médio e Longo. Algumas proposições devem ser contínuas, ou seja, a partir de sua implantação devem ser mantidas por todo o horizonte de planejamento do Plano, uma vez que foram consideradas como essenciais para a manutenção da qualidade e eficiência dos serviços prestados (Tabela 8.63).

Execução:



Realização:



**Tabela 8.63 – Proposições e metas relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Ampliar e melhorar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos	i. Inexistência de atendimento pelos serviços de coleta em algumas áreas rurais.	Implantar coleta de RSD nas áreas não atendidas: (a) Mapear a rota de coleta e elaborar o planejamento da mesma, com a definição dos setores, frequências e turnos (b) Redefinir a rotina de trabalho das equipes e a disponibilidade dos equipamentos de coleta; (c) Aquisição ou locação de equipamentos para coleta de áreas com infraestrutura precária de acesso.	■	■	■	■
	ii. Frequência insuficiente de coleta na área rural.					
	iii. Existência de pontos de descarte irregular de RSD no município.					
	iv. Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta de RSD.					
Ampliar e melhorar os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e demais serviços complementares)	xvii. Inexistência de mapeamento das atividades de capina, varrição e poda.	Otimizar os serviços de varrição nas zonas urbanas do município: (a) Redefinir as equipes de varrição, realizando uma distribuição de funcionários de acordo com as necessidades das áreas (b) Mapear os serviços de varrição de acordo com os setores, frequências e turnos.	■	■	■	■
	xxii. Falta de regularidade dos serviços complementares de limpeza urbana.					
	xxiii. Equipe insuficiente para capina e serviços complementares	Aumentar efetivo e a frequência de realização de serviços eventuais como poda e capina (mínimo três vezes ao ano).	■	■	■	■
Incluir os catadores de materiais recicláveis, assegurando renda, saúde e qualidade de vida	xii. Inexistência de coleta seletiva gerida pela prefeitura.	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.	■	■	■	■
	xiii. Ausência de cooperativas ou associações de catadores.	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) aquisição ou locação de equipamento para realização da coleta de materiais recicláveis; (d) contratação de funcionários para coleta; (e) implantar a coleta seletiva.				
	xiv. Inexistência de estrutura adequada para a triagem de materiais potencialmente recicláveis.	Implantar unidade de triagem e compostagem de resíduos: (a) definir local para implantação; (b) atualizar o projeto existente; (c) solicitação de autorização ambiental de funcionamento; (d) construir a unidade.				
	xvi. Necessidade de realização da análise gravimétrica dos resíduos sólidos.					
Desenvolver sistemas de gerenciamento voltados para o controle, reaproveitamento e reciclagem dos RCC	xxviii. Inexistência de equipe e equipamento exclusivo para a coleta e transporte de RCC e RV.	Implantar coleta de RCC: (a) Estruturar área para armazenamento dos RCC coletados; (b) solicitar autorização ambiental de funcionamento; (c) elaborar planejamento de coleta de RCC.	■	■	■	■
	xxix. Inexistência de área adequada para destinação de RCC.					
	xxx. Inexistência de iniciativa para a reciclagem dos RCC.	Implantação de unidade de reciclagem de RCC por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas				
	xxxi. Ausência de controle das atividades de empresas privadas de coleta e transporte de resíduos.					
	xxxii. Inexistência de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecoponto.					

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Desenvolver sistemas para recebimentos de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária	<b>xxxii.</b> 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	<b>xxxiii.</b> Armazenamento inadequado de RSS em algumas unidades de saúde.	Construir/reformar os abrigos de resíduos nas unidades de saúde				
	<b>xxxv.</b> Controle ineficiente das atividades da empresa contratada para o gerenciamento dos RSS.	Cadastrar e fiscalizar os empreendimentos particulares geradores de RSS				
	<b>xxxvi.</b> Inexistência de controle dos empreendimentos particulares	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 exequibilidade dos serviços com quadro de funcionário adequado, evitando custo excessivo com horas extras	<b>xviii.</b> Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de varrição.	Implantar um sistema de controle de ponto eficiente: (a) determinar que os funcionários se apresentem na prefeitura na entrada/saída; (b) Implantar equipamento para distribuição e recolhimento dos funcionários nos postos de trabalho; (c) Implantar fiscalização efetiva das atividades, inclusive com veículo para possibilitar que o fiscal percorra várias equipes; (d) Desenvolver programa de incentivo aos funcionários; (e) Consolidar um programa de redução de penas com comprometido da assiduidade do beneficiário.				
	<b>xix.</b> Inexistência de fiscalização.					
	<b>ix.</b> Inconstância e rotatividade dos funcionários que compõem as equipes de coleta domiciliar.					
Controlar e assegurar o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória	<b>x.</b> Não cumprimento do turno de trabalho das equipes de coleta.					
	<b>xxxvii.</b> Armazenamento inadequado e falta de diretriz para os resíduos pneumáticos coletados.	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.				
	<b>xxxviii.</b> Inexistência de controle do gerenciamento dos demais tipos de resíduos que possuem logística reversa obrigatória.	Divulgar à população procedimentos e locais adequados para a disposição de resíduos com logística reversa obrigatória				
Garantir a segurança dos funcionários alocados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos	<b>xx.</b> Não utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI).	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, bem como realizar a substituição dos mesmos quando deteriorados				
	<b>xi.</b> Não disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual (EPIs).					

Objetivo específico	Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
			Emergencial	Curto prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município	xxiv. Procedimentos de manutenção, operação e conservação inadequados na atual área de disposição de RSD.	Desenvolver um consórcio intermunicipal, potencializando uma solução compartilhada para concepção de infraestruturas de tratamento e disposição final de resíduos.				
	xxv. Inexistência de plano de controle ambiental e plano de encerramento da área do lixão.	Implantação de unidade para reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina, poda e de RCC, por meio de consórcio intermunicipal ou parcerias com empresas privadas.				
	xxvi. Inexistência de locais adequados para a disposição final dos resíduos da limpeza pública.	Aprimorar a gestão dos resíduos pneumáticos: (a) Firmar convênio com a RECICLANIP para dar encaminhamento aos pneus armazenados; (b) Implantar ou reformar estrutura para recebimentos dos pneus; (c) Fiscalizar empreendimentos geradores deste tipo de resíduo.				
	xxvii. Inexistência de local adequado para a disposição final de RSD.	Elaborar o plano de encerramento do lixão do município: (a) executar estudos para qualificar o impacto ambiental na área; (b) elaborar o projeto de monitoramento e recuperação da área.				
Capacitar os funcionários envolvidos no manejo dos diversos tipos de resíduos gerados (RSD, RCC, RV, RSS e Resíduos com Logística Obrigatória)	xxi. Inexistência de reaproveitamento dos resíduos provenientes da capina e poda.	Elaborar o plano de encerramento do lixão do município: (a) executar estudos para qualificar o impacto ambiental na área; (b) elaborar o projeto de monitoramento e recuperação da área.				
	viii. Falta de treinamento e capacitação da equipe de coleta. xxxiv. Inexistência de capacitação para os funcionários acerca do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde.	Realizar treinamentos temáticos contínuos com os funcionários envolvidos no na segregação e manejo dos diversos tipos de resíduos gerados.				
Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município	v. Acondicionamento inadequado dos RSD.					
	vi. Destinação de resíduos não classificados como comuns à coleta convencional de RSD.					
	xi. Campanhas e programas de educação ambiental insuficientes. xv. Inexistência de programa de educação e conscientização ambiental	Implantar programas de educação ambiental voltados à população do município, buscando informar sobre o gerenciamento de resíduos no município e incentivar a não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.				
Criar instrumentos normativos voltados a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	vii. Inexistência de procedimentos para recolhimento de resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e outros empreendimentos.	Criar normas com os procedimentos a serem tomados pela população e empreendedores, relacionados à limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, como definição de grandes geradores, formas de gerenciamento dos resíduos, deveres dos munícipes, condutas a serem adotadas, entre outros.				
	xxxix. Inexistência de regulamentações municipais acerca do manejo dos resíduos sólidos	Ampliar a fiscalização e cumprimento das normas estabelecidas: (a) estabelecimento de procedimentos para fiscalização; (b) contratação de fiscal.				
Adequar a cobrança dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	xli. Cobrança insuficiente pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Adequar a cobrança dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, de forma a arrecadar recursos para pagamento das despesas relacionadas à esses serviços.				

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



### 8.8.5 Proposição de indicadores

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

Os indicadores selecionados foram divididos em Geração, Acesso aos Serviços, Atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos e Financeiros, e estão apresentados na Tabela 8.64.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.64 – Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

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

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

Fonte: COBRAPE (2013)

Execução:



Realização:



### 8.8.6 Hierarquização das Áreas de Intervenção

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

O indicador **Coleta Domiciliar (CD)** propõe avaliar o serviço responsável por coletar e transportar até o local de destinação final os resíduos de origem doméstica. Dessa forma, cada região pode ser atendida com frequência variada na coleta domiciliar, sendo:

- Sem atendimento: 0 vezes;
- Com coleta semanal: 1 vez por semana;
- Com coleta bissemanal: 2 vezes por semana;
- Com coleta alternada: 3 vezes por semana; e
- Com coleta diária: 6 vezes por semana.

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

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

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

- Peso 0 – Sem acesso aos serviços de coleta domiciliar;
- Peso 0,33 – Com frequência igual a uma vez por semana ou quinzenal;
- Peso 0,66 – Com frequência de coleta bissemanal; e
- Peso 1 – Com frequência igual ou superior à alternada.

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

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

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

- Peso 0 – Área não atendida pelo serviço de coleta seletiva;
- Peso 0,5 – Área parcialmente atendida pelo serviço de coleta seletiva; e
- Peso 1 – Área satisfatoriamente atendida pelo serviço de coleta seletiva.

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

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

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

- Peso 0 – Área carente de atendimento;
- Peso 0,5 – Área parcialmente carente de atendimento; e
- Peso 1 – Área não carente de atendimento<sup>5</sup>.

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

Os serviços complementares de limpeza urbana são de suma importância para a conservação da região, principalmente no tocante ao recolhimento de resíduos depositados irregularmente em locais públicos, evitando riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais. Para cálculo do IASLU proposto, será considerado se a região carece ou não acesso desse tipo de serviço, adotando-se os seguintes pesos:

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

---

<sup>5</sup>As áreas não carentes de atendimento podem ser aquelas onde o serviço de varrição é satisfatoriamente prestado ou aquelas que não demandam os serviços (a exemplo de áreas rurais).

- Peso 1 – Área não carente de atendimento<sup>6</sup>.

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

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

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

- Peso 0 – Área carente de ecoponto(s);
- Peso 0,5 – Área parcialmente carente de ecoponto(s); e
- Peso 1 – Área não carente de ecoponto(s)<sup>7</sup>.

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

<sup>6</sup>As áreas não carentes de atendimento por serviços complementares podem ser aquelas onde o serviço é satisfatoriamente prestado ou aquelas que não demandam os serviços (a exemplo de áreas rurais).

<sup>7</sup>As áreas não carentes de ecoponto(s) podem ser aquelas onde os mesmos se apresentam em número satisfatório ou aquelas que não os demandam.

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

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

(Equação 20)

Na Tabela 8.65 são apresentados os índices de acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos bairros/localidades do município de Abaeté.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



**Tabela 8.65 – Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana por Bairro/Localidade de Abaeté**

Bairro/Localidade	Acesso				Ecopontos	I <sub>ASLU</sub>
	Coleta domiciliar	Coleta seletiva	Varrição de vias	Serv. compl.		
<b>Área Urbana</b>						
São Simão da Cunha	1,00	0	1	0,5	1	0,700
Zona Central	1,00	0	1	0,5	0	0,600
Marmelada	1,00	0	1	0,5	0	0,600
Abaetezinho	1,00	0	1	0,5	0	0,600
Santa Terezinha	1,00	0	1	0,5	0	0,600
São Pedro	1,00	0	1	0,5	0	0,600
São João	1,00	0	1	0,5	0	0,600
Fátima	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Pau-D'Óleo	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Olhos D'Água	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Chacrinha	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Amazonas	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Buracão	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Esplanada	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Demais Áreas Urbanas	1,00	0	0	0,5	0	0,450
Paredão	0,00	0	0	0,5	1	0,150
Balneário Porto Mangaba	0,00	0	0	0,5	1	0,150
<b>Área Rural</b>						
Paredão	0,00	0	1	0	1	0,250
Patos do Abaeté	0,00	0	1	0	1	0,250
Tabocas	0,00	0	1	0	1	0,250
Veredas	0,00	0	1	0	1	0,250
Porto das Andorinhas	0,00	0	1	0	1	0,250
Lagoa de Santa Maria	0,00	0	1	0	1	0,250
Aldeia	0,00	0	1	0	0	0,150
Riacho das Areias	0,00	0	1	0	0	0,150
Demais Áreas Rurais	0,00	0	1	0	0	0,150

Fonte: COBRAPE (2014)

Como critério de desempate entre as áreas que apresentam mesmo índice, pode ser utilizada a população de cada região, já que regiões com maior número de habitantes geram maior quantidade de resíduos e, conseqüentemente, acarretam

Execução:



Realização:



maior impacto no meio ambiente, oferecendo maior risco à saúde pública caso seu manejo seja realizado de forma inadequada.

Sendo assim, a Tabela 8.66 apresenta o resultado final da hierarquização das áreas de intervenção prioritária considerando o critério de desempate ora mencionado.

**Tabela 8.66 – Hierarquização das áreas de intervenção em Abaeté**

Bairro/Localidade	I <sub>ASLU</sub>	População (2015)	Hierarquização
Demais Áreas Rurais	0,150	2.273	1º
Riacho das Areias	0,150	299	2º
Aldeia	0,150	171	3º
Paredão	0,150	80	4º
Balneário Porto Mangaba	0,150	24	5º
Veredas	0,250	63	6º
Patos do Abaeté	0,250	57	7º
Lagoa de Santa Maria	0,250	51	8º
Tabocas	0,250	43	9º
Paredão	0,250	42	10º
Porto das Andorinhas	0,250	17	11º
Esplanada	0,450	1.854	12º
Olhos D'Água	0,450	1.833	13º
Chacrinha	0,450	1.278	14º
Amazonas	0,450	1.272	15º
Demais Áreas Urbanas	0,450	1.058	16º
Buracão	0,450	878	17º
Pau-D'Óleo	0,450	547	18º
Fátima	0,450	307	19º
São Pedro	0,600	3.433	20º
São João	0,600	2.780	21º
Abaetezinho	0,600	2.470	22º
Zona Central	0,600	2.190	23º
Santa Terezinha	0,600	323	24º
Marmelada	0,600	222	25º
São Simão da Cunha	0,700	50	26º

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



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

## **8.9 ESTUDO DE CARÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA**

### **8.9.1 Avaliação das demandas**

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

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

Conforme apresentado no Produto 2 - “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, atualmente o município de Abaeté apresenta baixa densidade populacional, mesmo na Sede do município, o que em teoria, minimiza os problemas provocados por essa ocupação frente a impermeabilização das áreas e alteração do escoamento superficial. Porém na Sede notam-se problemas no sistema de drenagem, gerando pontos de inundação e/ou alagamento que podem ser agravados se o manejo das águas pluviais não for planejado corretamente. Para eliminar e evitar o surgimento de novas áreas críticas em decorrência da expansão urbana, ações de prevenção devem ser incorporadas na gestão municipal.

## 8.9.2 Identificações das carências

As carências do sistema de drenagem urbana do município de Abaeté foram apresentadas no Produto 2 - “Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico”, sendo a seguir lembradas com o objetivo de embasar o Prognóstico.

### 8.9.2.1 Gestão das bacias de forma desintegrada

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

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

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

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

### 8.9.2.3 Plano Diretor de Drenagem Urbana

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

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

### 8.9.2.4 Cadastro técnico

Outra carência diagnosticada foi a inexistência de cadastro técnico de todo o sistema de macro e microdrenagem. Dentre outras importâncias, como a

Execução:



Realização:



manutenção do sistema e a identificação de interferências em projetos e obras de infraestrutura, o cadastro técnico possibilita a verificação da capacidade hidráulica do sistema de drenagem, e conseqüentemente as indicações das possíveis insuficiências.

#### **8.9.2.5 Orçamento para obras no setor de drenagem**

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

#### **8.9.2.6 Plano de manutenção**

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

#### **8.9.2.7 Pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada**

A ocorrência de pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada surge em certos locais por ausência e/ou insuficiência do sistema de microdrenagem, assim como também pela inexistência da prática sistemática de ações de manutenção do sistema. Para o município de Abaeté foram identificados atualmente os seguintes pontos<sup>8</sup>:

- Ponto 1: Intersecção da Avenida Joaquina de Pompéu com a Rua Deusdedit Alves de Souza, ponto de alagamento;
- Ponto 2: Rua Antônio José Pereira, ponto de alagamento;
- Ponto 3: Intersecção da Rua Deusdedit Alves de Souza com a Rua Antero Feijó, ponto de alagamento;

---

<sup>8</sup> O detalhamento destes pontos está apresentado no Diagnóstico deste PMSB

- Ponto 4: Rua Joaquina do Pompéu, ponto de alagamento;
- Ponto 5: Bairros Santa Terezinha e Simão da Cunha, área de alagamento;
- Ponto 6: Rua Antônio Amador, ponto de alagamento;
- Ponto 7: Rua Jáder Moura, ponto de alagamento;
- Ponto 8: Intersecção da Rua Barão do Rio Branco com a Rua Jáder Moura, ponto de alagamento;
- Ponto 9: Rua Manoel Antônio de Souza e Rua Dom Pedro II, ponto de enxurrada; e
- Ponto 12: Rua Pedro Holasco, ponto de alagamento.

#### 8.9.2.8 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 Abaeté foi identificado os seguintes ponto<sup>9</sup>:

- Ponto 10: Rua Luís Gonzaga de Souza, área de inundação do Córrego dos Cachorros;
- Ponto 11: Estrada Antiga para Dores do Indaiá, área de inundação do Ribeirão Marmelada; e
- Ponto 13: Rua Luiz Arruda Rabelo, inundação do Córrego dos Cachorros.

#### 8.9.2.9 Defesa Civil

O município de Abaeté não possui Defesa Civil. Segundo a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC) a atuação da Defesa Civil nos municípios

<sup>9</sup> O detalhamento desse ponto está apresentado no Diagnóstico deste PMSB

tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil local. A CEDEC ainda salienta ser de grande importância a operacionalização da Defesa Civil municipal, pois é no município que os desastres acontecem e a ajuda externa normalmente chega após a resposta imediata. É necessário que a população esteja organizada, preparada, orientada sobre o que fazer e como fazer.

### 8.9.3 Objetivos gerais e específicos

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

Seus objetivos específicos são:

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

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

### 8.9.4 Proposições e metas

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

- A bacia hidrográfica deve ser planejada como um todo para controle do volume;
- Novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais;

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



- As intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos para jusante.

Para se atingir estes fundamentos é primordial a adoção combinada de medidas estruturais e não estruturais, conforme conceitos apresentados a seguir e proposições apresentadas na Tabela 8.67.

#### **8.9.4.1 Medidas estruturais**

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

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

#### **8.9.4.2 Medidas não estruturais**

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

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

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

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

Execução:



Realização:



- **Lei Nº 2.447/2007 dispõe sobre o Plano Diretor;**

- Artigo 52º referencia as diretrizes relativas à política de saneamento ambiental integrado;
- Art. 54. A política de saneamento ambiental integrado tem como objetivo manter o meio ambiente equilibrado, alcançando níveis crescentes de salubridade, por meio da gestão ambiental, do abastecimento de água potável, da coleta e tratamento do esgoto sanitário, da drenagem das águas pluviais e do manejo dos resíduos sólidos, promovendo a sustentabilidade ambiental do uso e ocupação do solo.
- O Artigo 58º sita quais as diretrizes relativas à concretização da política de saneamento ambiental integrado, deverão ser adotados os seguintes procedimentos e ações, relativos ao Sistema de Drenagem Urbana
- No artigo 76º apresenta as definições de macrozoneamentos;
- Art. 132. - Para atendimento aos objetivos deste Plano Diretor, o Poder Executivo encaminhará à Câmara Municipal, em até 18 (dezoito) meses após sua aprovação, o projeto de lei referente à criação da Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo Urbano, observando-se, no mínimo, as seguintes disposições: o inciso III refere-se adoção de Taxa de Permeabilidade mínima do solo igual a 20% (vinte por cento), quando da edificação dos terrenos urbanos, de acordo com as determinações da Legislação de Uso e Ocupação do Solo;

- **Lei Orgânica Municipal promulgada em 18 de março de 1990**

- Art. 161 – Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando: II. – a coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e

drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde;

- Art. 200 – Cabe ao Poder Público: IV. – estimular a adoção de alternativas de pavimentação, como forma de garantir menor impacto à impermeabilização do solo; VII. A coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde, com: (AC) Emenda 015/2009.

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

A Tabela 8.67 apresenta para cada uma das carências relatadas anteriormente, as respectivas e os respectivos horizontes de planejamento correspondentes. A estimativa prevista de custos para as ações e proposições apresentadas na Tabela 8.67 assim como as fontes de recursos serão apresentados no Produto 4 – “Programa, Projetos e Ações”.

Execução:



Realização:



**Tabela 8.67 – Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de drenagem urbana**

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

Fonte: COBRAPE, 2014

Execução:



Realização:



## 8.9.5 Proposição de indicadores

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

### 8.9.5.1 Microdrenagem

#### a) Institucionalização

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

#### b) Cobertura

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

#### c) Eficiência

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

#### d) Gestão

- Número de bocas de lobo limpas;

Execução:



Realização:



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

### 8.9.5.2 Macrodrenagem

#### a) Institucionalização

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

#### b) Cobertura

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

#### c) Eficiência

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

#### d) Gestão

- Total aplicado na limpeza de córregos/estruturas de macrodrenagem em geral; e

Execução:



Realização:



- Total de recursos alocados para macrodrenagem.

### 8.9.5.3 Cálculo do Indicador

Na Tabela 8.68 e Tabela 8.69 são apresentados os indicadores de microdrenagem e macrodrenagem, respectivamente. Para obtenção das notas, cada indicador deverá ser avaliado conforme descrição constante nas referidas tabelas.

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

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

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

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

Execução:



Realização:



**Tabela 8.68 – Indicadores dos serviços de microdrenagem**

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

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

**Tabela 8.69 – Indicadores dos serviços de macrodrenagem**

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

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA (2013)

### 8.9.6 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

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

Para o município de Abaeté, as áreas prioritárias para intervenções no sistema de drenagem se definiram conforme Tabela 8.70.

**Tabela 8.70 – Hierarquização das áreas de intervenções prioritárias - Sede**

PONTO CRÍTICO	HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA
5 Bairros Santa Terezinha e Simão da Cunha	1º
11 Estrada Antiga Pará Dores do Indaiá	2º
12 Rua Pedro Holasco	3º
1 Intersecção da Avenida Joaquina de Pompéu com a Rua Deusdedit Alves de Souza	4º
7 Rua Jáder Moura	5º
6 Rua Antônio Amador	6º
13 Rua Luiz Arruda Rabelo: inundação do Córrego dos Cachorros	7º
8 Intersecção da Rua Barão do Rio Branco com a Rua Jáder Moura	8º
2 Rua Antônio José Pereira	9º
9 Rua Manoel Antônio de Souza e Rua Dom Pedro II	10º
3 Intersecção da Rua Deusdedit Alves de Souza com a Rua Antero Feijó	11º
4 Rua Joaquina do Pompéu	12º
10 Rua Luis Gonzaga de Souza	13º

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



## 8.10 PROGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL E DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

### 8.10.1 Carências e alternativas jurídico-institucionais e de gestão

#### 8.10.1.1 Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Abaeté

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

A execução dos serviços de abastecimento de água de Abaeté é realizada pela COPASA, na Sede, pela Prefeitura Municipal nas localidades de Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas e pelo Condomínio Balneário Porto Mangaba na localidade de Balneário Porto Mangaba.

Estima-se que, atualmente, 89,1% (20.945 habitantes) da população de Abaeté são atendidos por rede geral de distribuição de água, sendo que 2.555 habitantes (10,9%) não estão ligados à rede geral de distribuição de água e dependem de soluções individuais para o abastecimento, como captação direta em rios, nascentes e barragem ou captação subterrânea em cisternas ou poços artesianos. Em relação ao tratamento das águas distribuídas, na Sede a COPASA realiza o tratamento convencional da água, e nas localidades de Aldeia e Riacho das Areias ocorre cloração da água antes da distribuição. No novo sistema de Porto das Andorinhas também ocorrerá a cloração a água.

De modo geral, a água distribuída por sistemas coletivos no município é de boa qualidade e as interrupções são pouco frequentes, exceto para as localidades de Tabocas e Porto das Andorinhas. Na localidade de Tabocas, a água distribuída apresenta elevado teor de sólidos, além de aspecto brejoso. Intermitências no sistema são observadas aos finais de semana. Em Porto das Andorinhas a cisterna secou e o abastecimento está sendo temporariamente realizado por caminhão–pipa.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal é responsável pela prestação do serviço em todo o município. Estima-se que 76,4% (17.962 habitantes) são atendidos pelo serviço de coleta de esgotos e apenas 27,9% (6.548 habitantes)

Execução:



Realização:



encontram-se ligados a sistemas de tratamento de esgotos. Ou seja, 48,6% (11.414 habitantes) da população têm seus esgotos coletados e despejados *in natura* nos cursos d'água. Já 23,4% (5.501 habitantes) adotam outras formas de esgotamento, que podem oferecer maior risco de contaminação ambiental e risco para a saúde da população.

O município de Abaeté possui 3 (três) ETEs, sendo que a ETE Abaeté está desativada e a Lagoa de Abaeté e a ETE Veredas operam em condições precárias. Foram identificados apenas informações de projeto para a ETE Veredas, que possui capacidade para atender até 2,43 L/s. Nenhuma das unidades de tratamento encontram-se regularizadas junto ao órgão ambiental estadual.

Na Sede do município foram identificados 8 (oito) pontos de lançamento de esgotos *in natura*, sendo 3 (três) rio Marmelada, 2 (dois) no córrego das Galinhas, 1 (um) no córrego dos Cachorros, 1 (um) canal de drenagem afluente ao rio Marmelada e 1 (um) no solo, devido a rompimento da rede coletora.

Com base no cenário atual apresentado, recomenda-se a reestruturação do atual modelo de gestão do abastecimento de água e do esgotamento sanitário para que possa ser realizado o planejamento adequado, a manutenção dos sistemas, a avaliação de novas fontes de captação, estudos de soluções de abastecimento de água e esgotamento sanitário para comunidades isoladas, entre outras atividades pertinentes.

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

Em relação à questão dos resíduos sólidos, em Abaeté os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são executados pela Prefeitura Municipal. Atualmente, a prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares é regular com atendimento da maior parte da população urbana, conforme exposto no Diagnóstico deste PMSB. Além disso, a Prefeitura de Abaeté possui contrato com a empresa terceirizada, para a coleta, transporte e incineração de resíduos de serviços de saúde.

A solução para a disposição dos resíduos no município é inadequada, sendo os resíduos coletados encaminhados para um lixão. A Coleta de RSD é insuficiente na

229

Execução:



Realização:



área rural o que estimula o descarte irregular de resíduos sólidos. Todavia, algumas localidades rurais como Paredão, Patos do Abaeté, Potreiro, Tabocas, Veredas, Porto São Vicente, entre outras, possuem ecopontos feitos pela Prefeitura com a retroescavadeira em uma área, de fácil acesso para que os moradores próximos realizem o descarte dentro dessas valas. Os resíduos ali depositados são coletados uma vez por mês.

Há ausência de coleta seletiva implantada pela prefeitura, e o serviço de varrição é insuficiente. Além disso, se dá a inexistência de planejamentos específicos para Varrição de Vias e Logradouros Públicos, coleta de resíduos da poda, gestão de resíduos da construção civil e de resíduos com logística reversa, que determine a frequência, abrangência e procedimentos para a realização dos serviços, alinhados à demanda municipal.

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

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

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

Portanto, recomenda-se que a Prefeitura, diante dos problemas identificados, reestruture a gestão deste segmento de forma a proporcionar melhorias onde as

Execução:



Realização:



atividades e serviços se encontram deficientes, incluindo a elaboração de estudos detalhados com propostas de alternativas para a recuperação da área do lixão.

### **c) Drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

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

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

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

Na área de planejamento, conforme já apresentado no Diagnóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, o município de Abaeté não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU). O município não dispõe de cadastro técnico de todo seu sistema de drenagem. Sendo assim, faltam mecanismos para

administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos corpos d'água do município.

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

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

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

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

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

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

Execução:



Realização:



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

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

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

Na Tabela 8.71 é apresentada, de forma sucinta, a situação institucional de Abaeté, segundo as informações levantadas no Diagnóstico deste PMSB.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

<b>Categoria</b>	<b>Abastecimento de água</b>	<b>Esgotamento sanitário</b>	<b>Manejo de resíduos sólidos</b>	<b>Drenagem urbana</b>
<b>Operação</b>	Suficiente	Regular	Regular	Regular
<b>Manutenção</b>	Regular	Regular	Inexistente	Regular
<b>Fiscalização</b>	Regular	Inexistente	Inexistente	Inexistente
<b>Gestão</b>	Regular	Regular	Regular	Inexistente
<b>Planejamento</b>	Regular	Regular	Inexistente	Inexistente
<b>Participação social</b>	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

**Fonte: COBRAPE (2014)**

A COPASA e a Prefeitura Municipal possuem os recursos necessários para a operação dos sistemas de abastecimento de água no município de maneira adequada, sendo esse índice considerado como Suficiente. Todavia, a manutenção foi considerada como sendo Regular, pois a mesma não se dá de maneira eficaz em todo o município.

A situação do esgotamento sanitário no município é ruim, com sistema coletivo de coletora que não abrange toda a população e com Unidades de Tratamento de esgoto desativadas ou em precário estado de conservação, sendo a operação dos sistemas classificadas, portanto, como sendo Regular. A manutenção é pouco efetiva, tendo sido classificada como Regular.

Durante a elaboração do Diagnóstico foram verificadas ações de fiscalização para constatar se a prestação dos serviços somente para abastecimento de água, sendo os demais inseridos como sendo inexistente.

A situação do manejo de resíduos sólidos em Abaeté é precária, sendo a operação e gestão consideradas como índice de Regular, pois a coleta é pouco efetiva e os resíduos são destinados para um lixão.

Na área de planejamento foram identificados projetos que visam melhorias e ampliações para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, não foram identificados projetos ou investimentos significativos para encontrar soluções para reverter as situações.

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

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

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

### **8.10.1.3 Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico**

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

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

Execução:



Realização:

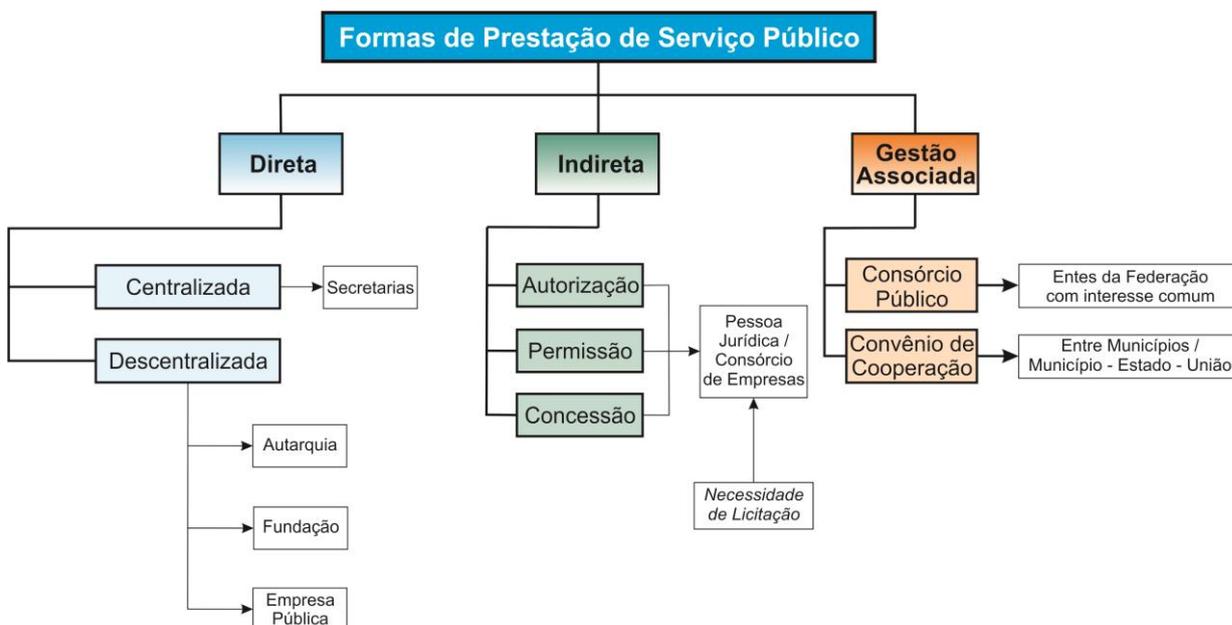


prover os serviços de esgotamento sanitário. Até mesmo a operação da rede de abastecimento de água pode se dar de forma independente do controle das atividades de captação, tratamento e adução de água.

Essa divisão da prestação dos serviços pode ser interessante, sobretudo no caso de municípios pequenos, que dificilmente seriam capazes de arcar com altos investimentos necessários à construção de uma represa, adutora, estação de tratamento de água ou estação de tratamento de esgoto, podendo, em alguns casos, compartilhar esses equipamentos e instalações, ganhando a escala necessária para viabilizá-los economicamente (IPEA, 2011).

Na maioria dos municípios integrantes de regiões metropolitanas (77%), a responsabilidade da prestação é de um prestador regional. Na maior parte do restante dos municípios, a responsabilidade do serviço é de uma empresa de direito público (BRITTO, 2013).

Na Figura 8.29 é apresentado um organograma com as principais formas de prestação de serviço público.



**Figura 8.29 – Principais Formas de Prestação de Serviço Público**

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

#### **a) Concessões comuns**

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

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

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

#### **b) Parcerias Público-Privadas**

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

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

Já a concessão administrativa é aquela em que não é possível ou conveniente a cobrança de tarifas dos usuários de tais serviços, sendo a remuneração do parceiro

Execução:



Realização:



privado integralmente proveniente de aportes regulares de recursos orçamentários do poder público, com o qual o parceiro privado tenha um contrato de concessão.

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

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

### **c) Consórcios públicos**

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

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

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

Execução:



Realização:



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

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

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

#### **d) Autarquia municipal**

Diversos municípios criam órgãos próprios para a gestão do saneamento, sendo uma das opções as autarquias. As autarquias são entes administrativos autônomos, considerados como um prolongamento do poder público, criadas por lei específica, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e atribuições outorgadas na forma da lei, sendo o seu princípio fundamental a descentralização. Usualmente, são chamados de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), Superintendência de Água e Esgoto (SAE) ou Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE).

De acordo com Brasil (2003), cabe à autarquia, que possui total autonomia jurídica, exercer todas as atividades relacionadas e inerentes à prestação dos serviços de saneamento, a administração, a operação, a manutenção e a expansão dos serviços. A integração de todas as atividades em um só órgão torna mais eficiente o processo de gestão e evita o compartilhamento dos poderes, diferentemente do que ocorre no modelo de administração direta.

Para as autarquias são conservados os mesmos privilégios reservados aos entes públicos, tais como a imunidade de tributos e encargos, prescrição de dívidas passivas em cinco anos, impenhorabilidade de bens e condições especiais em

processos jurídicos, entre outros. Sendo assim, o principal estímulo para essa decisão é a imunidade tributária atribuída constitucionalmente a essas pessoas de direito público. No entanto, as autarquias também estão sujeitas aos mesmos processos de controle da administração direta, tendo a obrigatoriedade de submeter suas contas e atos administrativos ao Poder Executivo, à Câmara Municipal e aos Tribunais de Contas (BRASIL, 2003).

#### **e) Departamento municipal**

O modelo de gestão por administração direta funciona através do intermédio de um Departamento Municipal, órgão técnico especializado, criado por uma lei de reorganização da administração pública. Este modelo é baseado na distribuição das atividades entre os diversos setores que integram o aparelho administrativo da Prefeitura, com o objetivo de reduzir custos administrativos.

Dessa forma, o Departamento Municipal fica responsável pela execução das atividades inerentes à prestação dos serviços, enquanto outras atividades como a movimentação de pessoal, a aquisição de bens e serviços, a contabilidade e assessoria jurídica são distribuídas para setores já existentes na Prefeitura, apoiando as atividades do Departamento.

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

Execução:



Realização:



**Tabela 8.72 – Comparação autarquia x departamento**

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

**Fonte: Adaptado de BRASIL(2003)**

#### **f) Estudo sobre modelos de gestão**

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

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

- Autarquias municipais – foi o modelo que teve maior porcentagem de domicílios atendidos com rede de distribuição de água. Este modelo foi mais utilizado por municípios com maior recurso financeiro (maior renda per capita);
- SAAEs administrados pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) – exceto pela menor renda per capita, o grupo apresentou semelhanças com o grupo das Autarquias;

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

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

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

#### **8.10.1.4 Regulação e fiscalização dos serviços**

É de competência do município (titular) a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento, podendo tais atividades ser exercidas pelo próprio município ou ainda ser autorizada a sua delegação a qualquer entidade reguladora

constituída dentro dos limites do respectivo Estado, conforme disposto na Lei Federal nº 11.445/2007.

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

No Estado de Minas Gerais existe a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) – autarquia especial caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, de personalidade jurídica de direito público, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) – que exerce a atividade de fiscalização, acompanhando as ações da prestadora nas áreas técnica, operacional, contábil, econômica, financeira, tarifária e de atendimento aos usuários. A ARSAE-MG é a entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados pela COPASA.

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

### **8.10.2 Formas de financiamento dos serviços de saneamento**

Em estudos sobre o saneamento básico, normalmente, é analisada a questão do financiamento com base na disponibilidade de recursos orçamentários e não orçamentários para investimento, em especial através de operações de crédito aos

Execução:



Realização:



operadores. Contudo, a tarifa cobrada aos municípios é a principal fonte de recursos para cobrir os custos operacionais do sistema e remunerar os empréstimos obtidos junto às organizações de fomento, com a finalidade de ampliação da rede de serviços (IPEA, 2011).

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

Por outro lado, esta é uma área aberta à participação de empresas privadas, que podem ser agentes financeiros dos operadores. Os operadores podem, ainda, se beneficiar dos investimentos oferecidos pelo mercado de capitais, obtendo recursos dos investidores privados com interesse em aplicações de longo prazo. A COPASA capta recursos de investidores privados diretamente e é uma das únicas listadas na bolsa de valores oficial do Brasil BM&FBovespa, juntamente com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e a Sanesalto Saneamento S.A. de São Paulo (IPEA, 2011).

De acordo com o disposto no Manual de Saneamento Básico, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (2012), os serviços de saneamento podem ter diversas formas de financiamento, entre elas estão:

- Cobrança direta dos usuários (taxas ou tarifas) – se bem formulada, esta modalidade pode ser suficiente para arrecadar recursos para financiar os serviços e investimentos em manutenção e expansão;
- Subvenções públicas (orçamentos gerais) – muito utilizada no passado, já foi a modalidade predominante de financiamento dos investimentos e de manutenção dos serviços de saneamento, predominando até os dias de hoje no caso dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de águas pluviais;
- Subsídios tarifários – modalidade que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios em uma mesma região. São recursos

integrantes da estrutura tarifária, ou fiscal, quando são provenientes da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas) – alguns Estados utilizam esta modalidade para financiar os investimentos de suas companhias;
- Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos) – foi a modalidade predominante nas décadas de 70 e 80 utilizando recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), sendo retomada mais fortemente a partir de 2006, contando com pequena participação do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas;
- Concessões e Parcerias Público-Privadas – com ou sem a intervenção do Estado, alguns municípios adotam a concessão a empresas privadas;
- Proprietário do imóvel urbano – a Lei Federal nº.6.766/1979 transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela infraestrutura em saneamento, basicamente redes e ligações, e, até em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem dos serviços.

### **8.10.3 Outros mecanismos complementares**

#### **8.10.3.1 Controle social e participação da sociedade**

Para garantir à sociedade o acesso a informações, à representação técnica e à participação em processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços de saneamento básico, existe um conjunto de mecanismos e procedimentos, chamado de controle social.

Nesse sentido, para que a sociedade possa fiscalizar e monitorar a prestação dos serviços de saneamento básico podem ser criados Conselhos Municipais. No presente caso, um Conselho Municipal de Saneamento, definido como um fórum de discussão permanente, no qual seria estimulado o debate e o fortalecimento da

Execução:



Realização:



participação da sociedade. O mesmo deve ser criado por Lei Municipal e a participação da população se dá pela representação de segmentos organizados da sociedade, como sindicatos, associação de moradores e de classes, entre outros, de forma paritária com o Poder Público.

Além dos Conselhos Municipais, as Conferências Municipais de Saneamento são outro exemplo de mecanismo com metodologia específica de implantação e forma distinta de incorporação da participação da população. As conferências são fóruns temáticos, periódicos, nas quais os principais problemas do município serão debatidos de forma organizada, delegada e deliberativa, para que possam ser estabelecidas diretrizes gerais para resolução das demandas levantadas nesses fóruns.

### **8.10.3.2 Efetivação da educação ambiental**

De acordo com a Constituição Federal de 1998, art. 225, inc. VI, é incumbido ao Poder Público a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

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

A Constituição Estadual de 1989 do Estado de Minas Gerais determina, no art. 214, inc. I do §1º que ficasse o Estado incumbido da promoção à educação ambiental, sendo esta regulamentada pela Lei Estadual nº. 15.441/2005.

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

Execução:



Realização:



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

### **8.10.3.3 Mecanismos para divulgação do PMSB no município**

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

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

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

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

Execução:



Realização:



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

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

Execução:



Realização:



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

#### **8.10.3.4 Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Plano Nacional e Estadual de Recursos Hídricos**

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

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

A bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento também é um dos fundamentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que estabelece que o

Execução:



Realização:



gerenciamento dos recursos hídricos deve ser compatibilizado com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) leva em consideração essa adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, estabelecendo metas progressivas para curto, médio e longo prazo – 2015, 2020 e 2030 –, considerando um horizonte de 20 anos. Essas metas de expansão e qualidade dos serviços auxiliarão no acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do Plano, sendo aquelas referentes à macrorregião Sudeste relacionadas na Tabela 8.73.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Tabela 8.73 – Metas para saneamento básico – Macrorregião Sudeste

METAS PARA SANEAMENTO BÁSICO – REGIÃO SUDESTE					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA			RESÍDUOS SÓLIDOS		
ÍNDICE	ANO	META (%)	ÍNDICE	ANO	META (%)
% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2008	97	% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	2008	94
	2015	98		2015	97
	2020	99		2020	100
	2030	100		2030	100
% de análises de coliformes totais na água distribuída	2008	-	% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos	2008	46
	2015	10		2015	57
	2020	20		2020	67
	2031	50		2031	85
% de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	2008	18	% de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	2008	19
	2015	17		2015	0
	2020	16		2020	0
	2032	10		2032	0
% do índice de perdas na distribuição de água	2008	44	% de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	2008	24
	2015	43		2015	30
	2020	40		2020	37
	2033	30		2033	50
% de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2008	95	% de municípios que cobram taxa de lixo	2008	15
	2015	97		2015	44
	2020	100		2020	58
	2034	100		2034	90
ESGOTAMENTO SANITÁRIO			DRENAGEM URBANA		
ÍNDICE	ANO	META (%)	ÍNDICE	ANO	META (%)
% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2008	87	% de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	2008	51
	2015	89		2015	-
	2020	91		2020	-
	2030	95		2030	15
% de tratamento de esgoto coletado	2008	46			
	2015	56			
	2020	65			
	2031	85			
% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2008	98			
	2015	99			
	2020	99			
	2032	100			
% de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	53			
	2015	68			
	2020	75			
	2033	90			

Fonte: Adaptado de BRASIL (2013)

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

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

No tocante à gestão dos serviços de saneamento no município de Abaeté, sejam esses de competência da administração municipal ou de instituição delegada, deve-se levar em consideração as Políticas Públicas e os Planos de Recursos Hídricos vigentes quando da realização de alguma ação/intervenção. É importante salientar que as Políticas Públicas e os Planos de Recursos Hídricos podem sofrer modificações à medida que sejam identificadas necessidades de reformulação dos mesmos. Sendo assim, o PMSB deve acompanhar essas alterações, de forma a estar sempre compatível com as mesmas e com as publicações de novas políticas.

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

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

Execução:



Realização:



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

Execução:



Realização:



março de 2009, com redação dada pela Deliberação Normativa do CBH Velhas nº. 04, de 06 de julho de 2009;

- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 250, de 16 de agosto de 2010: aprova a incorporação de estudos ao Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- Deliberação Normativa CERH-MG nº. 260, de 26 de novembro de 2010: Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

#### **8.10.3.5 Análise de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços**

O município de Abaeté, conforme exposto no Diagnóstico do PMSB, apresenta carências institucionais, técnicas e financeiras para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e de forma coerente com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007.

De acordo com o Relatório Resumido da Execução Orçamentária do 2º. bimestre de 2013, que apresenta Receita Corrente referente ao período de janeiro a outubro (2013) no valor de R\$ 52.006.573,71.

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

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

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.

Execução:



Realização:



### a) Histórico do financiamento do saneamento no País

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

Já na década 90, após o fim do PLANASA em 1992, foram implantados diversos programas federais tais como: Pronurb; Pró-Saneamento; Pass; Prosege; Funasa-SB; Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) I; PMSS II; PNCD; FCP/SAN; Propar; e Prosab. Esses programas tiveram o Orçamento Geral da União (OGU), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (BIRD), Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como fontes principais de financiamento (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

De acordo com Santoni (2010), com a Constituição Federal de 1988 foi instituído o FAT, fundo especial de natureza contábil-financeira, associado ao seguro desemprego, vinculado ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que passou a financiar também ações de saneamento e de desenvolvimento urbano, cuja principal fonte de recursos é composta pelas contribuições para o Programa de Integração Social (PIS) e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP).

Execução:



Realização:



Mais recentemente, em 2007, o Governo Federal lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) - Saneamento, que deu uma maior abertura de crédito para os estados e municípios para investir no setor, utilizando a Caixa Econômica Federal (Caixa) e o BNDES como agentes financeiros. Ademais, entrou em vigência a Lei Federal no. 11.445/2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa Lei foi um marco regulatório e aumentou as opções de modelos de negócios no setor, tornando-o mais atrativo e seguro aos investimentos privados. Por fim, para dar continuidade aos investimentos no setor, o Governo Federal lançou o PAC 2 (2010), com previsão inicial de investimentos de 45 bilhões de reais em água e esgoto (ALBUQUERQUE, 2011).

## **b) Principais fontes de financiamento para o saneamento**

### **(i) Financiamento às companhias estaduais**

De acordo com Albuquerque (2011), as Companhias Estaduais (no caso de Minas Gerais, a COPASA) estão sujeitas ao contingenciamento de crédito ao setor público, o que as impede de assinar contratos de financiamento sem prévia autorização. De acordo com a Lei Complementar nº 101/2000, as companhias estaduais têm as seguintes formas de acessar um financiamento de longo prazo para seus investimentos: seleções no Ministério das Cidades no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com rodadas de descontingenciamento de crédito nos termos anteriormente descritos; mediante emissão de valores mobiliários; e por intermédio de agências multilaterais e bancos de fomento estrangeiros, desde que aprovadas pela Comissão de Financiamentos Externos (Cofix), coordenada pela Secretaria Executiva do Ministério do Planejamento.

### **(ii) Financiamento aos municípios**

O financiamento para viabilizar investimentos no setor de saneamento, por meio de autarquia ou empresa pública municipal, está sujeito às normas de limitação e controle de endividamento do setor público. Ressalta-se que muitos municípios não têm condições financeiras de arcar com as garantias exigidas nessas operações. Sendo assim, a maior parte dos municípios com população inferior a 50 mil habitantes depende de recursos da FUNASA. As opções dos municípios então se

restringem ao financiamento descontingenciado e garantido por quotas-parte do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), os recursos do OGU e da FUNASA ou a concessão às companhias estaduais e operadoras privadas (ALBUQUERQUE, 2011).

Apenas em casos de municípios de grande porte, maiores que 100 mil habitantes, e com capacidade de endividamento internacional verificada, é possível obter financiamento de investimento público por Bancos de fomento internacionais, devendo seguir os procedimentos que serão apresentados no item (xi).

### **(iii)** Financiamento ao setor privado

O setor privado não está sujeito às limitações cabíveis ao endividamento do setor público, desta forma as operações de financiamento são facilitadas. Contudo, essas devem passar pela análise de riscos associados a cada operação, considerando mecanismos de mitigação que podem ser implantados. Os riscos que não puderem ser mitigados devem estar distribuídos pelos envolvidos na operação, por isso são exigidas garantias pelos credores (ALBUQUERQUE, 2011).

As principais fontes de financiamento privado são: os bancos nacionais e internacionais, o BNDES e fundos públicos de investimento (FI-FGTS).

### **(iv)** Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades atua na área de saneamento básico, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), que tem por objetivo promover um avanço significativo rumo à universalização do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos urbanos, além do manejo de águas pluviais urbanas.

Atende a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RMs), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) ou participantes de consórcios públicos com população superior a 150 mil habitantes. Para os municípios com até 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos não onerosos (OGU) para as modalidades de

abastecimento de água e esgotamento sanitário, que são atendidas pelo Ministério da Saúde, por meio da Funasa.

A SNSA é subdividida em três Departamentos: Departamento de Água e Esgoto (DAGES), Departamento de Cooperação Técnica (DDCOT/MCidades) e o Departamento de Articulação Institucional (DARIN/SNSA).

O DDCOT/MCidades é responsável por subsidiar a formulação, o preparo e a articulação de programas e ações apoiados com recursos da OGU, visando à universalização dos serviços de saneamento. O departamento atua por meio da gestão dos programas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, drenagem urbana, estudos e projetos de saneamento, planejamento urbano e manejo de resíduos sólidos.

Para acessar os recursos os municípios devem se habilitar em uma das seguintes formas:

1. Mediante dotações nominalmente identificadas na Lei Orçamentária Anual (LOA), cuja transferência de recursos ocorrerá após a assinatura de Contrato de Repasse. Nesse caso, os proponentes deverão inserir antecipadamente a proposta no Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse (SICONV), e seguir as orientações do Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no PAC em vigência;
2. Inclusão no PAC, cujas iniciativas apoiadas serão selecionadas por meio de processo de seleção oportunamente divulgado. A transferência de recursos ocorrerá por meio de assinatura de Termo de Compromisso, devendo seguir as orientações do Manual de Instruções para aprovação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades inseridos na 2ª fase do PAC 2.

A atuação do DARIN/SNSA se dá por meio dos seguintes programas e ações: Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento; Interáguas; PLAN SAB; Planos Municipais; Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (ReCESA); e SNIS. Compete a esse departamento: planejamento, estudos setoriais e capacitação; articulação institucional; apoio à

258

Execução:



Realização:



melhoria da gestão dos serviços de saneamento e desenvolvimento institucional de entes federados; coordenação e gestão dos sistemas de informações em saneamento; implementação e acompanhamento do trabalho social em saneamento; e desenvolvimento institucional.

A linha de ação “Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento” é a qual os municípios podem se inscrever com o objetivo de elaborar projetos, estudos e planos de saneamento básico, principalmente com foco em melhorias na parte institucional, utilizando como fonte de recursos o OGU. O interessado pode acessar os recursos através de emenda parlamentar ou seleção pública do PAC, que se dá por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades, sendo selecionada no período do respectivo processo seletivo.

O DAGES realiza a normatização, a seleção, o monitoramento, a avaliação e a coordenação dos programas, ações e projetos, além de estabelecer diretrizes, monitorar e avaliar planos de investimentos em saneamento relacionados a instrumentos de mercado, com incentivos fiscais e tributários.

Os processos seletivos para habilitação e contratação de operações de crédito para a execução de ações de saneamento básico, com recursos de fontes onerosas, são estabelecidos na forma de Instruções Normativas, publicadas no Diário Oficial da União e divulgadas no site do Ministério das Cidades.

Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento Para Todos, abordado no item a seguir.

#### (v) Programa saneamento para todos

Atualmente, um dos principais programas do Governo Federal para investimentos no saneamento é o Programa Saneamento Para Todos, aprovado pela Resolução do Conselho Curador do FGTS (CCFGTS) nº. 476/2005 e alterado pela Resolução CCFGTS nº. 647/10. O programa tem o objetivo de promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações de saneamento básico, nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas

Execução:



Realização:



pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e recuperação de mananciais e estudos e projetos.

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

As etapas do processo de seleção são:

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

As principais condições para o programa são: os empréstimos estão limitados ao valor da operação selecionada pelo Gestor da Aplicação; o FGTS pode financiar até 80% dos recursos necessários ao investimento; prazos de amortização de 5 até 20 anos dependendo da modalidade em questão; prazo de carência de 48 meses; taxa de juros de 5% ao ano na modalidade Saneamento Integrado e de 6% nas outras modalidades; contrapartida mínima de 5% para o setor público com exceção do abastecimento de água (10%) e para o setor privado o valor mínimo é de 20%, entre outras.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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

Os requisitos para contratação envolvem, entre outros:

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

Quando da abertura de processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, o interessado deve preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio eletrônico daquele Ministério. Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada dos documentos necessários à análise de risco de crédito, bem como do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com outros documentos pertinentes. Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando Estado, Município ou Distrito Federal, deve enviar à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos<sup>10</sup> daquela Secretaria, com vistas à obtenção da autorização de crédito.

Enquanto o Ministério das Cidades realiza o processo de seleção e habilitação, o solicitante deve providenciar a documentação necessária à verificação do cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, providenciar a Lei Autorizativa quanto à liberação para a contratação e prestação de garantias e tomar as medidas necessárias à verificação da regularidade cadastral.

Sendo habilitada pelo Ministério das Cidades, autorizada pela Secretaria do Tesouro Nacional (Estado, Município ou Distrito Federal), a Proposta de Abertura de Crédito é submetida à alçada da Caixa Econômica Federal para aprovação e posterior assinatura do contrato de financiamento.

<sup>10</sup><http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/gfm/manuais/MIP.pdf>

**(vi) Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)**

A FUNASA financia ações, propostas e projetos técnicos que envolvam os setores de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo o tratamento, além de resíduos sólidos, para municípios com até 50 mil habitantes. As principais ações financiáveis são: implantação, ampliação e melhorias de sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de coleta, tratamento e destino final de esgotamento sanitário; implantação e/ou a ampliação de sistemas de coleta e transporte e implantação de sistemas de tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos; e implantação de melhorias sanitárias domiciliares.

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

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

Execução:



Realização:



A linha de ação do saneamento engloba a elaboração de projetos de sistemas de coleta e tratamento de esgotos; projetos para disposição final de resíduos sólidos urbanos; e projetos para obras de saneamento atendendo a comunidades de até 200 habitantes.

Os possíveis solicitantes são:

1. Pessoas jurídicas de direito público, estaduais ou municipais;
2. Pessoas jurídicas de direito privado e pessoas físicas, usuárias de recursos hídricos, mediante financiamento reembolsável;
3. Concessionárias de serviços públicos municipais, que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
4. Consórcios intermunicipais regularmente constituídos, que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
5. Agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas;
6. Entidades privadas sem finalidades lucrativas, dedicadas às atividades de conservação, preservação e melhoria do meio ambiente;
7. As seguintes entidades civis: consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; associações de usuários de recursos hídricos; organizações técnicas de ensino e pesquisa; e organizações não governamentais.

Os proponentes constantes nos itens 2, 3, 6 e 7 podem se inscrever para projetos reembolsáveis, e os constantes nos itens 1, 3, 4, 5 e 7 podem se inscrever para projetos não reembolsáveis.

Os recursos não reembolsáveis podem ser aplicados para o pagamento de despesas de consultoria, elaboração e implantação de projetos ou empreendimentos de proteção e melhoria dos recursos hídricos, aprovados pelos comitês de bacia hidrográfica ou pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG), e para custeio de ações de estruturação física e operacional dos comitês de bacia

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



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 Cadastro de Projetos do Fhidro e a documentação elencada no Decreto Estadual nº. 44.314/06 e na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1162/2010, deverá ser encaminhada à Secretaria Executiva do Fhidro (SEFHIDRO/IGAM), de acordo com o prazo estabelecido no Edital. Os projetos na modalidade não reembolsável são submetidos à comissão de análise técnica do IGAM, e se considerados viáveis seguem para aprovação do Grupo Coordenador do Fhidro e posterior celebração de convênio. Já os projetos na modalidade reembolsável são submetidos à comissão de análise técnica do IGAM e pelo Grupo Coordenador, caso considerados aptos, seguem para o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) para celebração de contrato.

A SEFHIDRO juntamente com o IGAM e a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) realizam vários cursos de Capacitação para elaboração e gerenciamento de programas e projetos destinados à captação de recursos.

**(viii) Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU)**

A SEDRU é o órgão responsável por traçar as diretrizes da política de saneamento de Minas Gerais. Algumas das ações que a SEDRU desenvolve são capacitações dos municípios para captação dos recursos junto aos governos estadual e federal,

Execução:



Realização:



apoio e suporte técnico na formatação dos planos municipais de saneamento, apoio e suporte técnico na formatação de projetos, execução e acompanhamento das obras de saneamento, monitoramento dos resultados.

A SEDRU desenvolve o projeto “Saneamento de Minas” é um projeto que consiste no estabelecimento de convênios com os governos municipais fora da área de concessão da COPASA e da COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR), para implementar ações de ampliação das redes de abastecimento de água e de coleta de esgoto e melhoria do tratamento de esgotos e das condições sanitárias das famílias de baixa renda, com a construção de módulos sanitários. O projeto conta com recursos obtidos pelo Estado junto ao BNDES, que fazem parte do Programa de Apoio ao Investimento dos Estados e Distrito Federal (PROINVESTE).

#### **(ix) Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES)**

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuem para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

Os empreendimentos apoiados pelo Banco são aqueles relacionados a abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já existem comitês de bacias constituídos; e macrodrenagem.

Os proponentes elegíveis são sociedades com sede e administração no país – de controle nacional ou estrangeiro –, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

O valor mínimo de financiamento é de R\$ 10 milhões. A taxa de juros é estruturada em função da forma de apoio, podendo esse ser direto ou indireto. Caso seja apoio direto (operação feita diretamente com o BNDES), a taxa se baseia no custo financeiro (taxa de juros de longo prazo) somado a remuneração básica do BNDES (0,9% a.a.) e à taxa de risco de crédito (até 4,18%). Caso seja apoio indireto

265

Execução:



Realização:



(operação feita por meio de instituição financeira credenciada), a taxa de juros será composta pela soma do custo financeiro, da remuneração básica do BNDES, da taxa de intermediação financeira (0,1% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e 5% a.a. para média-grandes e grandes empresas), e da remuneração da instituição financeira credenciada.

A participação máxima do BNDES é de 80% dos itens financiáveis, podendo ser ampliada para os empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR) e para empreendimentos de qualquer município. Especificamente para a implantação de projetos de aterros sanitários, a participação pode chegar a 100%, desde que o cliente tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto nos 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES e esteja contemplada uma solução de tratamento de resíduos.

O prazo total de financiamento é determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

As solicitações de apoio são encaminhadas ao BNDES pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada, por meio de Consulta Prévia, preenchida segundo as orientações do roteiro de informações.

#### **(x) Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG)**

O BDMG participa do desenvolvimento econômico de Minas Gerais, atuando como agente financeiro do Estado em projetos do setor público e de empresas privadas, em vários segmentos, inclusive em saneamento.

Podem submeter projetos os municípios, as empresas públicas e os consórcios intermunicipais. As modalidades englobam sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e planos de gestão e projetos.

De acordo com o último edital (2013), o limite de financiamento para municípios com até 100 mil habitantes foi de R\$ 3 milhões, enquanto que para municípios com população acima de 100 mil habitantes o limite foi de R\$ 5 milhões de reais,

Execução:



Realização:



devendo ser observada a capacidade de endividamento do município. O prazo estabelecido foi de 84 meses, incluídos os 12 meses de carência.

Os juros são de 7% ao ano e, para municípios de região de baixo dinamismo, 5% ao ano. Como garantia é exigida caução de receitas de transferências constitucionais. Para análise de crédito é cobrada tarifa de 0,5% do valor financiado.

As etapas do processo de financiamento são:

- Inscrição de carta-consulta;
- Habilitação das propostas pelo BDMG;
- Protocolo no BDMG da lei autorizativa para a contratação do financiamento; e
- Aprovação da operação de crédito pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda (STN/MF).

O município interessado deve inscrever a proposta por meio do preenchimento do formulário específico disponibilizado no sítio eletrônico do BDMG<sup>11</sup>, até a data limite definida. A documentação mínima necessária para a análise dos projetos está discriminada na Cartilha de Projetos do BDMG.

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

---

<sup>11</sup><http://www.bdmg.mg.gov.br/financiamentos/paginas/formulario-municipios.aspx>

(xi) Financiamentos Externos e a Comissão de Financiamentos Externos (Cofix)

As informações que se seguem são baseadas no Manual de Financiamentos Externos (2013)<sup>12</sup> da Secretaria de Assuntos Internacionais (SEAIN), integrante do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Conforme estabelece o Decreto Federal nº 3.502/2000, compete ao Ministério de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão autorizar a preparação de projetos ou programas do setor público com apoio de natureza financeira de fontes externas, mediante prévia manifestação da Cofix, órgão colegiado integrante da estrutura do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Deste modo, cabe a Cofix identificar, examinar e avaliar pleitos de apoio externo de natureza financeira (reembolsável ou não reembolsável), com vistas à preparação de projetos ou programas de entidades públicas, e ainda examinar e avaliar pleitos relativos a alterações de aspectos técnicos de projetos ou programas em execução, com apoio financeiro externo, nos casos em que requeiram modificações nos respectivos instrumentos contratuais, especialmente prorrogações de prazo de desembolso, cancelamentos de saldos, expansões de metas e reformulações dos projetos ou programas.

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

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

<sup>12</sup> [http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a\\_seain/manual\\_financiamento\\_externo.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/a_seain/manual_financiamento_externo.pdf)

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; e
- Pelo respectivo presidente, quando o proponente mutuário for autarquia, empresa estatal ou sociedade de economia mista.

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

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

Após a assinatura da recomendação pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o agente financiador poderá dar início ao processo de preparação do projeto. De acordo com o ciclo de projetos específico de cada agente financiador, são realizadas missões técnicas com o objetivo de preparar o projeto em conjunto com o proponente mutuário. Após esse processo o agente financiador elabora as

Execução:



Realização:



minutas contratuais e as encaminha a SEAIN/MPOG, que distribuirá à Secretaria do Tesouro Nacional (STN/MF), Procuradoria Geral da Fazenda Nacional (PGFN/MF) e ao proponente mutuário.

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

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

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

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

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

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

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



✓ 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

Execução:



Realização:



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; e
- ii. a posição de inércia da sociedade quanto à exigência, sobre o poder público, de serviços de saneamento com qualidade.

Contudo, a cooperação de toda a sociedade é de extrema importância para que os serviços sejam devidamente valorados e respeitados, reduzindo, por exemplo, os índices de perdas de água no sistema de abastecimento (ligações clandestinas e fraudes em hidrômetros), buscando a eficiência e o atendimento universalizado.

Nessa direção é importante determinar as classes sociais menos favorecidas no espaço urbano, para que estas recebam benefícios de tarifas sociais que viabilizem o pagamento, considerando a realidade de cada um.

Conforme apresentado no Diagnóstico, no setor de abastecimento de água não é realizada cobrança em alguns locais, por isso, reitera-se a necessidade da instalação de hidrômetros, inclusive em áreas rurais. A hidrometração permite realizar estudos sobre a demanda e vazão de água utilizada para consumo nas comunidades. Desta forma o município terá subsídios para implantação de uma política de cobrança adequada. Caso bem formulada, esta pode garantir a obtenção de receita suficiente para a manutenção e operação dos sistemas.

Nas áreas onde for inviável a implantação de sistemas de abastecimento e este tenha de ser realizado por outras formas como caminhão pipa, também deve ser criado mecanismo de controle econômico a fim de evitar desperdícios e custear ao menos parte da prestação deste serviço, observada a realidade de cada localidade.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Outro mecanismo para melhorar a questão tarifária no setor é a definição de coeficientes para a cobrança escalonada, ou seja, uma cobrança realizada com base em categorias de usuários distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou consumo e adequadas à realidade financeira da população. Esta modalidade de cobrança foi legitimada na Súmula nº. 407/2009 do STJ e também consta na Lei Federal nº. 11.445/2007.

Da mesma forma que para o abastecimento de água, a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário pode arrecadar recursos para melhorar a manutenção e operação dos sistemas, inclusive de estações de tratamento de esgoto, além de viabilizar parcialmente a substituição de redes muito antigas.

Para o esgotamento sanitário, de acordo com a Resolução nº. 40/2013 da ARSAE-MG, o uso faturado de esgoto corresponde ao uso faturado de água, exceto: (i) quando houver volume escoado de esgoto medido por instrumento homologado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO); (ii) quando houver uso de água oriunda de fonte própria escoada pela rede de esgoto; (iii) em caso de usuário industrial que utiliza água como insumo; ou, (iv) estritamente em casos de usuários industriais em que houver comprovação de que menos de 50% da água proveniente de sistema público de abastecimento de água escoada pela rede de esgoto.

Ainda de acordo com a referida resolução, a cobrança dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como de serviço não tarifado, deve ser realizada por meio de fatura.

Conforme estabelecido na Lei nº. 18.031/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de Minas Gerais, o poder público municipal pode instituir formas de ressarcimento pela prestação efetiva dos serviços públicos de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Também é determinado que cabe aos geradores administrar e custear o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos sob sua responsabilidade.

Uma alternativa interessante para custear a operação e manutenção dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos é instituir uma política de cobrança baseada na

Execução:



Realização:



quantidade de resíduos gerada, semelhante à cobrança escalonada para o abastecimento de água.

Conforme o art. 2º, inciso VIII da Lei Federal no. 11.445/2007, a cobrança pode ser realizada de forma gradual, isto é, considerando diferentes preços para diferentes volumes de uso, e de forma progressiva, iniciando por um grupo e se expandindo para o resto do município com o tempo.

Os grandes geradores, como exemplo os mercados, restaurantes e hotéis, são responsáveis por, aproximadamente, 20% da quantidade de resíduos gerados. Além disso, a Lei estabelece que é responsabilidade dos geradores custear o tratamento e a disposição final dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, os grandes geradores deverão arcar, no início, com a cobrança pela coleta e disposição e, posteriormente, com tarifas diferenciadas dos que geram menor quantidade de resíduos. Para isso, podem ser estabelecidas faixas de quantidade de resíduo gerado sobre as quais será determinada tarifa específica.

A Lei Federal no. 11.445/2007 estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos podem considerar o peso ou o volume médio coletado por habitante ou domicílio. Sugere-se que os critérios de cobrança sejam baseados no volume de coleta ou de forma mais justa e justificável do que a cobrança incluída e oculta no IPTU.

Também podem ser determinadas tarifas diferenciadas para geradores que realizem coleta seletiva, estimulando o reaproveitamento, a reciclagem e a reutilização dos resíduos, com conseqüente redução dos resíduos a serem tratados e dispostos.

Da mesma forma que a cobrança pela coleta e disposição de resíduos sólidos está embutida na cobrança do IPTU, também está o custo de manutenção dos sistemas de drenagem.

A cobrança de uma taxa específica é possível perante a legislação vigente. Uma das possibilidades é taxar um valor referente à área impermeabilizada dos imóveis. No entanto, para que seja aceita, é necessário que sejam bem esclarecidos à

Execução:



Realização:



população os benefícios advindos da implementação de nova taxa, para um serviço que sempre foi executado sem ônus direto. Uma dificuldade desta taxa é a percepção do serviço prestado, diferente do que se observa com o serviço de coleta de resíduos sólidos.

Considerando a realidade do município, talvez seja mais interessante criar uma cobrança indireta ao exigir investimentos privados em drenagem para a retenção de chuvas em volumes suficientes para amortecer a mesma quantidade de água que percolaria no terreno se este fosse totalmente permeável. Já existem estudos e aplicações nesse sentido, como o Decreto Municipal no. 15.371/2006 de Porto Alegre-RS e a Lei Municipal no. 13.276/2002 de São Paulo-SP.

#### **8.10.3.6 Definição dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB**

Para que se tenha um dimensionamento eficaz dos recursos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB, é preciso que os mecanismos e procedimentos para avaliação do PMSB estejam bem definidos e estruturados. Dessa forma, será possível definir os recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico/financeiros e administrativos necessários para tal. Esse dimensionamento será apresentado, portanto, no Produto 07: Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB/Abaeté, que trará sugestões de ações para monitorar a execução do PMSB.

Execução:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste Prognóstico indicou, para os serviços de abastecimento de água, que as suas principais deficiências relacionam-se aos sistemas geridos e operados (Aldeia, Lagoa de Santa Maria, Paredão, Patos do Abaeté, Porto das Andorinhas, Riacho das Areias, Tabocas e Veredas) pela Prefeitura Municipal. A falta de corpo técnico especializado, a ausência de regulação dos serviços e a ausência de cobrança pelos serviços prestados nessas localidades são os fatores de maior peso para a operação e manutenção inadequadas desses sistemas, tornando-se imprescindível a definição e a estruturação de um prestador responsável. A realização de cadastro da rede e das ligações de água, instalação de hidrômetros, aplicação da cobrança e implantação de sistema informatizado para acompanhamento dos dados financeiros, gerenciais, comerciais e operacionais dos sistemas de abastecimento de água municipais também permitirá a avaliação permanente e otimização dos serviços prestados.

Em relação à produção de água, estima-se que, para todos os sistemas coletivos do município de Abaeté, a capacidade instalada será capaz de atender a produção necessária até o ano de final de plano, para o qual este PMSB está sendo elaborado. Para os reservatórios dos sistemas Aldeia, Lagoa de Santa Maria e Riacho das Areias, gerenciados pela Prefeitura Municipal, e o da Sede, gerenciado pela COPASA, foi proposta a ampliação das capacidades instaladas, que se mostraram insuficientes para atender a demanda atual e futura da população desses locais.

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

coletivas a serem implantadas nas áreas em que houver viabilidade técnica e econômica para tal; e à implantação de sistema informatizado para acompanhamento dos dados financeiros, gerenciais, comerciais e operacionais dos sistemas de esgotamento sanitário.

Neste eixo, problemas institucionais e relativos à gestão dos serviços também foram verificados, como a ausência de corpo técnico específico na Prefeitura Municipal para gestão e manutenção dos serviços, ausência de regulação e também de cobrança pelos serviços prestados. Dessa forma, foi sugerida a instituição da regulação e da cobrança pelos serviços, além da definição do prestador dos serviços em todo o município, podendo haver concessão para a COPASA, criação e estruturação de uma autarquia municipal (Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE) ou o fortalecimento da estrutura organizacional e do corpo técnico da Prefeitura Municipal para prestação direta dos serviços.

Quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pôde-se observar que a atual capacidade instalada no município de Abaeté para a coleta de RSD não atende às demandas atuais de geração de resíduos da população, assim, é preciso ampliar e melhorar o atual sistema, de modo que a coleta seja universalizada. Em relação aos serviços de varrição, a equipe atual poderá atender a demanda do município, frente uma readequação no horário de trabalho e uma definição dos setores por meio de mapeamento. Quanto aos demais serviços de limpeza pública, a equipe deve ser ampliada bem como o atendimento tem de ser estendido a outras áreas do município.

Para atender as demandas de RCC e RV é preciso disponibilizar equipamento e equipe exclusivamente para os serviços relacionados com o manejo desses resíduos, bem como desenvolver estruturas e procedimentos que possibilitem seu reaproveitamento e reciclagem. Já para os RSS é necessário realizar um controle do gerenciamento nas unidades que geram esse tipo de resíduo, bem como capacitar os envolvidos no seu gerenciamento. Da mesma forma, esse controle e capacitação deve ser realizado com os geradores de resíduos que fazem parte da logística reversa, de modo que eles atendam aos acordos setoriais estabelecidos.

Execução:



Realização:



A partir da hierarquização proposta pelo Índice de Acesso aos Serviços de Limpeza Urbana (IASLU), as localidades de Riacho das Areias, Aldeia e as Demais Área Rurais ocupam as primeiras posições com prioridade nas intervenções deste eixo do saneamento. A partir do apresentado nesse Prognóstico, o Produto 4 desse PMSB abordará os Programas e Ações para o eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, elaborados para suprir as carências ora descritas do município de Abaeté.

Do ponto de vista da drenagem sustentável<sup>13</sup> os estudos e levantamentos realizados em Abaeté apontaram fragilidades relacionadas a esse conceito, para as quais foram propostas ações estruturais e não estruturais visando ao seu equacionamento. Dentre as ações estruturais foram propostas readequação de calha de curso d'água e implantações e/ou readequações do sistema de microdrenagem das vias que apresentam pontos críticos. Para implantação de tais ações estruturais é necessário frisar a importância de um estudo de projeto detalhado para então execução das obras. Como ações não estruturais, destacam-se: elaboração e implantação de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano, contratação de estudos referentes à: proposição de um novo modelo de gestão dos serviços de drenagem urbana; elaboração de um Plano Diretor de Drenagem, implantação de um plano de operação/ manutenção do sistema de drenagem, como também contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos.

---

<sup>13</sup> Sistemas de drenagem urbana sustentável: são sistemas baseados comumente em três fundamentos: a bacia hidrográfica deve ser planejada como um todo para controle do volume; novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais; as intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos para jusante.

Execução:



Realização:



## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (AGÊNCIA RMBH). **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano**. Belo Horizonte-MG, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas das Regiões Metropolitanas – Abastecimento Urbano de Água. RP01 – Projeções Demográficas e Demandas**. Brasília: ANA, SPR, 2008. 89 p.

ALBUQUERQUE, G. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2011.

ALÉM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. Escola Politécnica, USP, São Paulo. 1999. 547 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA (ABES). **Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destinação Final**. Ceará. 2006. 112 p.

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

BARROS, R. T. V.; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. (Eds.). **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, v. 2).

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

BRASIL. **Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras

Execução:



Realização:



providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

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

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

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

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

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). **Técnica de abastecimento e tratamento de água.** v. 1, 2ª. ed. São Paulo, 1978. 550 p.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS (COPAM). **Deliberação Normativa nº. 128, de 27 de novembro de 2008.** Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96/2006 que convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. *Diário do Executivo – “Minas Gerais”* – 29 de novembro de 2008.

Execução:



Realização:



CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CERH-MG). **Deliberação Normativa CERH-MG nº. 09, de 16 de junho de 2004.** Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Diário Executivo “Minas Gerais”, 28 de junho de 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 18 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº. 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 8 de setembro de 2014.

DEFESA CIVIL MINAS GERAIS. **Proteção e Defesa Civil Municipal.** Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/servicos/defesa-civil-municipal>>. Acesso em: 07 de julho de 2014.

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

DUARTE, D. H. S. **Infraestrutura Verde.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Disponível em: <[http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq\\_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos\\_FinFin\\_2007/Infra-estrutura\\_Verde.pdf](http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0221/Trabalhos_FinFin_2007/Infra-estrutura_Verde.pdf)>. Acesso em: 07 de julho de 2014.

FREIRE, F. H. M. A. Projeção populacional para pequenas áreas pelo método das componentes demográficas usando estimadores bayesianos espaciais. Tese

282

Execução:



Realização:



(Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

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

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

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

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Orgs.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed., rev. e atual. 2 v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 857 p.

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

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

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

\_\_\_\_\_. **Estimativas Populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013**. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 15 de junho 2014.

Execução:



Realização:



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

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

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

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

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

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

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

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

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

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século**

**XXI. Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, pp. 331-48, mar/abr 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU/MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos Versão Preliminar**. Brasília: MMA/SRHU. 2011. 102 p.

MOURA, P. M.; BAPTISTA, M. B.; BARRAUD, S. **Avaliação multicritério de sistemas de drenagem urbana**. *REGA*, v. 6, n. 1, pp. 31-42, Jan./Jun. 2009.

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

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

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

SANTONI, L. **Saneamento Básico e Desigualdades: o financiamento federal da política pública (2003 – 2009)**. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

SÃO PAULO (Prefeitura). **Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais do Município de São Paulo**. FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 2012.

SILVEIRA, A. L. L. **Drenagem Urbana – Aspectos de Gestão: Gestores Regionais de Recursos Hídricos**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2002. Disponível em: <<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/transportes/Zorzal/Drenagem%20Urbana/Apostila%20de%20drenagem%20urbana%20do%20prof%20Silveira.pdf>>. Acesso em: 13 de julho de 2014.

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

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2005. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

Execução:



Realização:



## 11 APÊNDICE

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

As ações estruturais – tecnologias complementares também podem ser denominadas como medidas estruturais extensivas e constituem obras de pequeno porte dispersas na bacia que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos representativos da situação natural de maneira sustentável.

O papel de tais tecnologias complementares consiste basicamente na retenção e infiltração das águas precipitadas, com o objetivo de proporcionar o retardo da liberação das águas pluviais, como também a redução do escoamento superficial, reduzindo a probabilidade de inundações e possibilitando ganho na qualidade das águas pluviais urbanas.

Essas medidas podem ser classificadas em técnicas lineares e técnicas localizadas. As informações gerais das medidas apresentadas na Tabela 11.1 apontam as características principais, funções e efeitos das mesmas.

Execução:



Realização:



**Tabela 11.1 – Lista de medidas estruturais não convencionais**

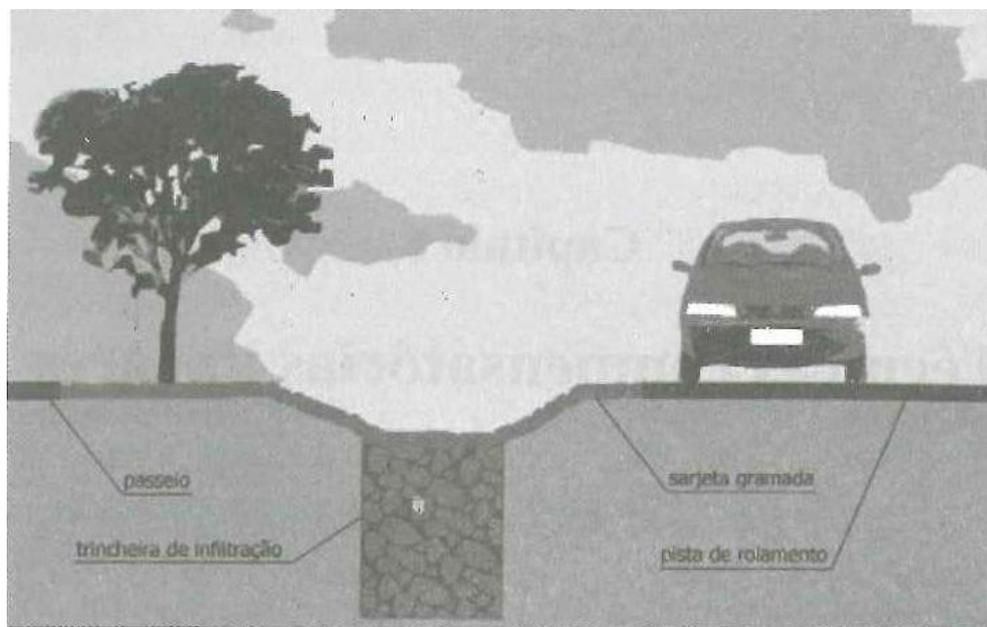
CLASSIFICAÇÃO	MEDIDA	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL	VARIANTES	EFEITO	ÁREA DE APLICAÇÃO	
Técnicas compensatórias lineares	Trincheira	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso.	Infiltração (esgotamento por infiltração no solo)	Redução do volume de escoamento superficial	Versáteis, podem ser utilizadas em canteiros centrais, passeios, ao longo do sistema viário, junto a estacionamentos, jardins, terrenos esportivos e em áreas verdes em geral.	
			Detenção (esgotamento por um exutório)	Rearranjo temporal das vazões escoadas		
	Vala	Depressões escavadas no solo	Infiltração (esgotamento por infiltração no solo)	Redução do volume de escoamento superficial	Versáteis, podem ser utilizadas em canteiros centrais, passeios, ao longo do sistema viário, junto a estacionamentos, jardins, terrenos esportivos e em áreas verdes em geral.	
			Detenção (esgotamento por um exutório)	Rearranjo temporal dos hidrogramas		
	Pavimentos			Permeável	Redução da velocidade do escoamento superficial e infiltração de parte das águas pluviais	Ideal sua combinação com a adoção de uma estrutura de pavimento porosa
				Poroso	Amortecimento de vazões e alteração no desenvolvimento temporal nos hidrogramas	Estacionamentos, praças, ruas, avenidas, vias de pedestres, passeios, terrenos de esporte e outros.
Jardim de chuva/ canteiro pluvial	Depressões topográficas, existentes ou reafeiçoadas			Captação e filtragem das águas pluviais	Estacionamentos, áreas de uso residencial, áreas verdes.	
Biovaletas	Depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes, células ligadas em série			Filtragem das águas pluviais	Estacionamentos, áreas de uso residencial, áreas verdes.	
Técnicas compensatórias localizadas	Poço	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Infiltração no solo Injeção no lençol subterrâneo	Redução das vazões de pico e diminuição dos volumes de água direcionados para rede clássica de drenagem.	Áreas livres	
	Telhado reservatório	Telhado com a função reservatório	Vazio Preenchido com material poroso	Retardo do escoamento pluvial da edificação	Edificações	
	Reservatórios individuais (microreservatórios)	Pequenas estruturas de amortecimento		Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas	Lotes, loteamentos	

Fonte: Adaptado de SILVEIRA (2002)

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

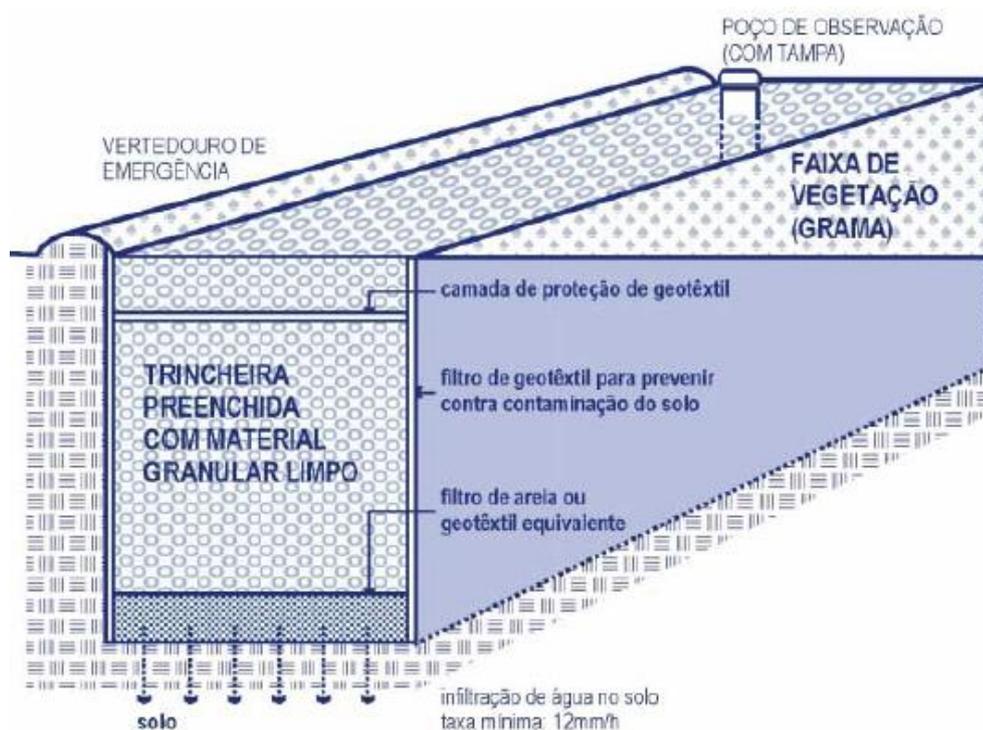
### 11.1.1 Trincheiras

As trincheiras são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e à profundidade) que recolhem o excesso superficial para promover sua infiltração e/ou o armazenamento temporário. A Figura 11.1 e a Figura 11.2 apresentam o esquema de uma trincheira.



**Figura 11.1 – Esquema de trincheira**

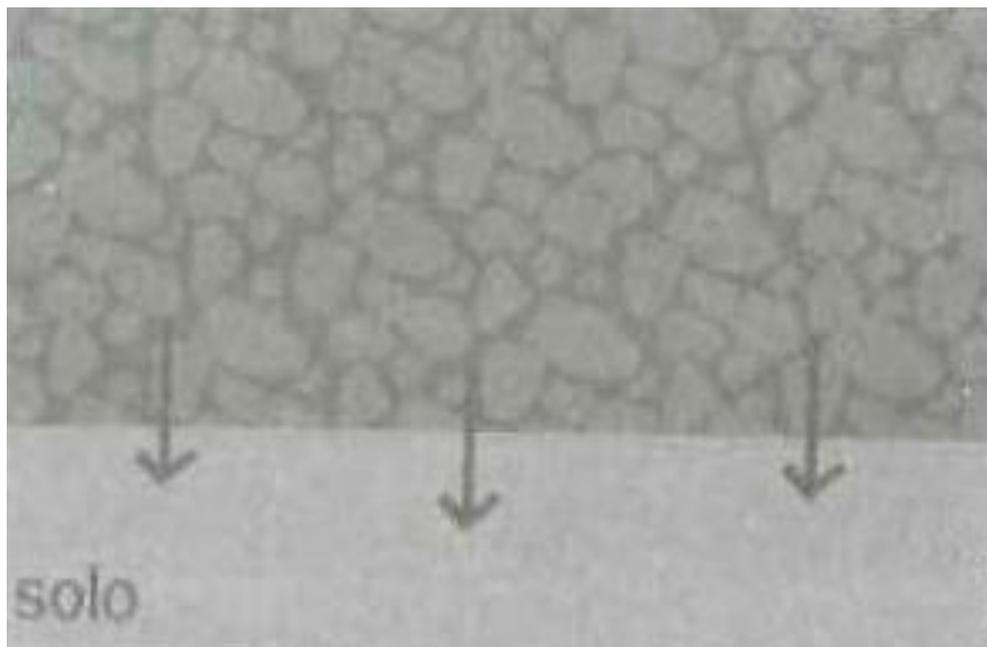
Fonte: BAPTISTA *et al* (2011)



**Figura 11.2 – Esquema de trincheira**

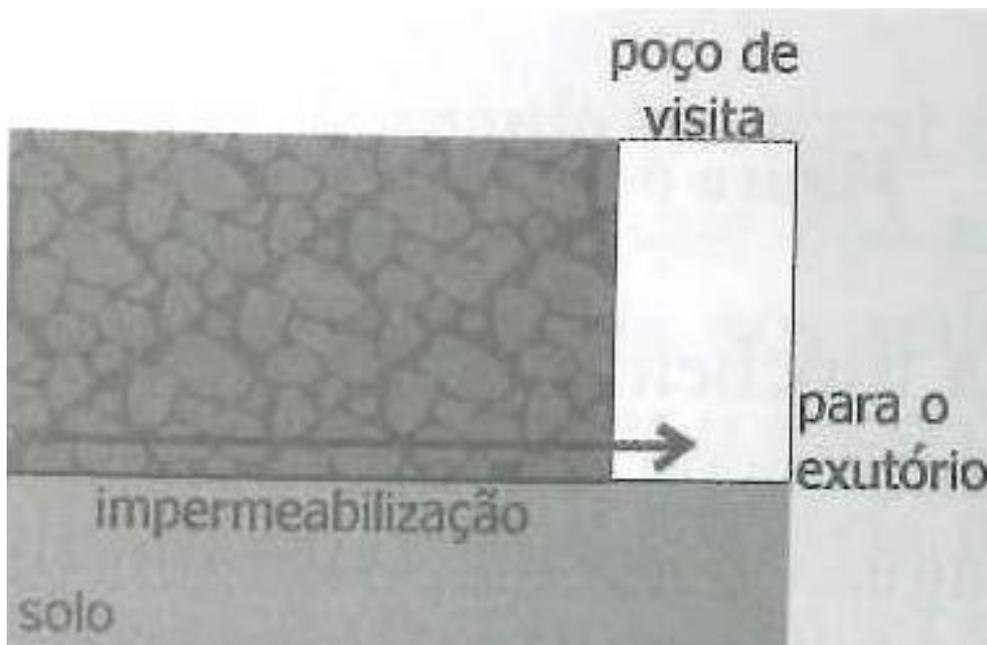
Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

As trincheiras são preenchidas com material granular graúdo, geralmente pedra de mão, seixos ou brita. Há dois tipos de trincheiras que se diferem quanto ao esgotamento das águas, por infiltração no solo (Figura 11.3) ou por meio de um dispositivo de deságue (Figura 11.4).



**Figura 11.3 – Trincheira de infiltração**

Fonte: BAPTISTA et al (2011)



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

Fonte: BAPTISTA et al (2011)

### 11.1.2 Valas

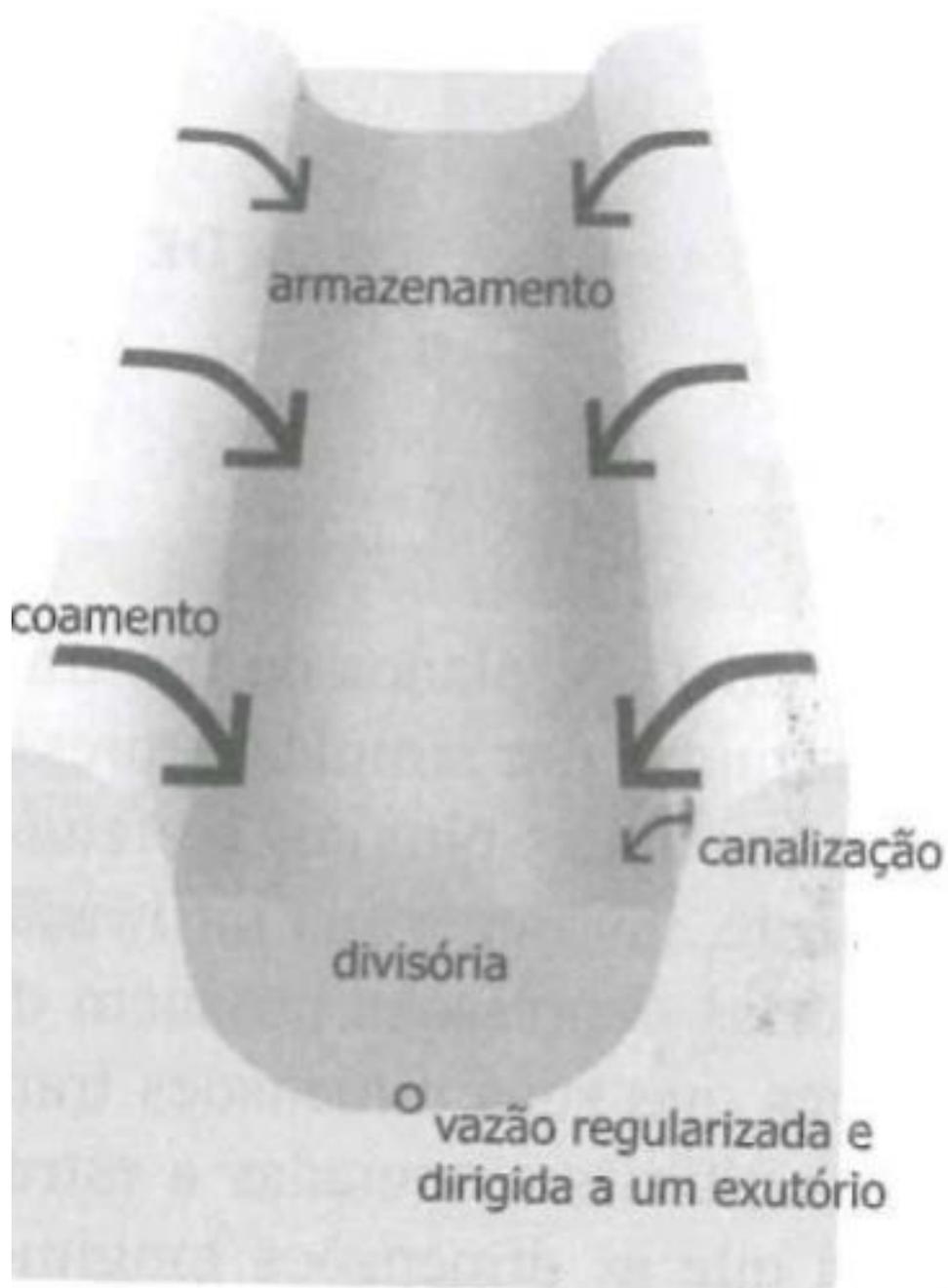
As valas são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e à profundidade) com o objetivo de recolher as águas pluviais e efetuar seu armazenamento temporário e, eventualmente, favorecer sua infiltração.

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



**Figura 11.5 – Vala de infiltração**

Fonte: BAPTISTA et al (2011)



**Figura 11.6 – Vala de detenção**

Fonte: BAPTISTA et al (2011)

Execução:



Realização:



### 11.1.3 Pavimentos

Como forma de controle da produção do escoamento superficial nos sistemas viários há a opção de implantação de pavimentos permeáveis e porosos. A adoção de pavimentos com superfície permeável, por si só, não apresenta um ganho significativo para os sistemas de drenagem e, para obtenção de maior eficiência do sistema, há orientações de combinar esse tipo de pavimento com uma estrutura de pavimento poroso (Figura 11.7), permitindo a reserva temporária das águas pluviais em seu interior, com possibilidades de infiltração.



**Figura 11.7 – Utilização de pavimento poroso em estacionamento**

Fonte: BAPTISTA et al (2011)

### 11.1.4 Jardim de chuva / Canteiro Pluvial

Os jardins de chuva (Figura 11.8) são depressões topográficas, existentes ou reafeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial

Execução:



Realização:

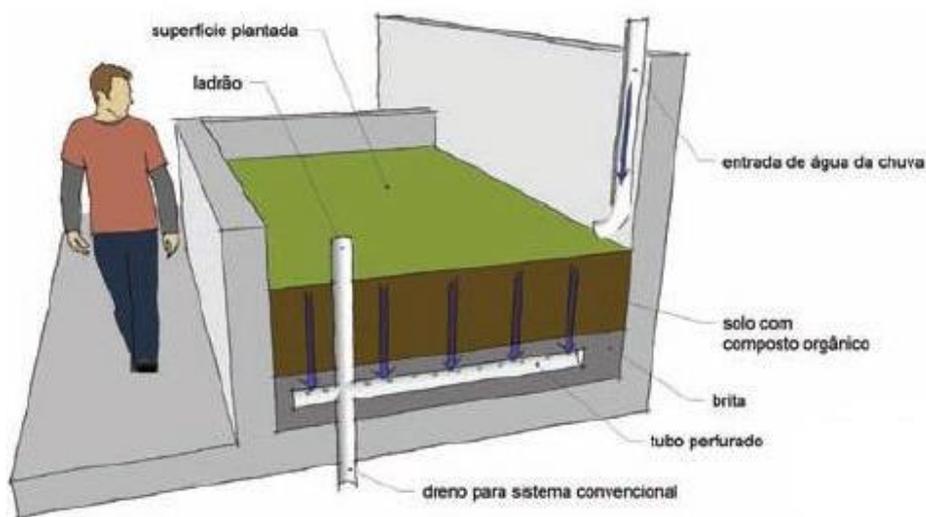


proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja a sugar a água, enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial. Os canteiros pluviais (Figura 11.9) são muito parecidos com os jardins de chuva; porém, compactados em locais menores.



**Figura 11.8 – Esquema de um jardim de chuva**

Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)

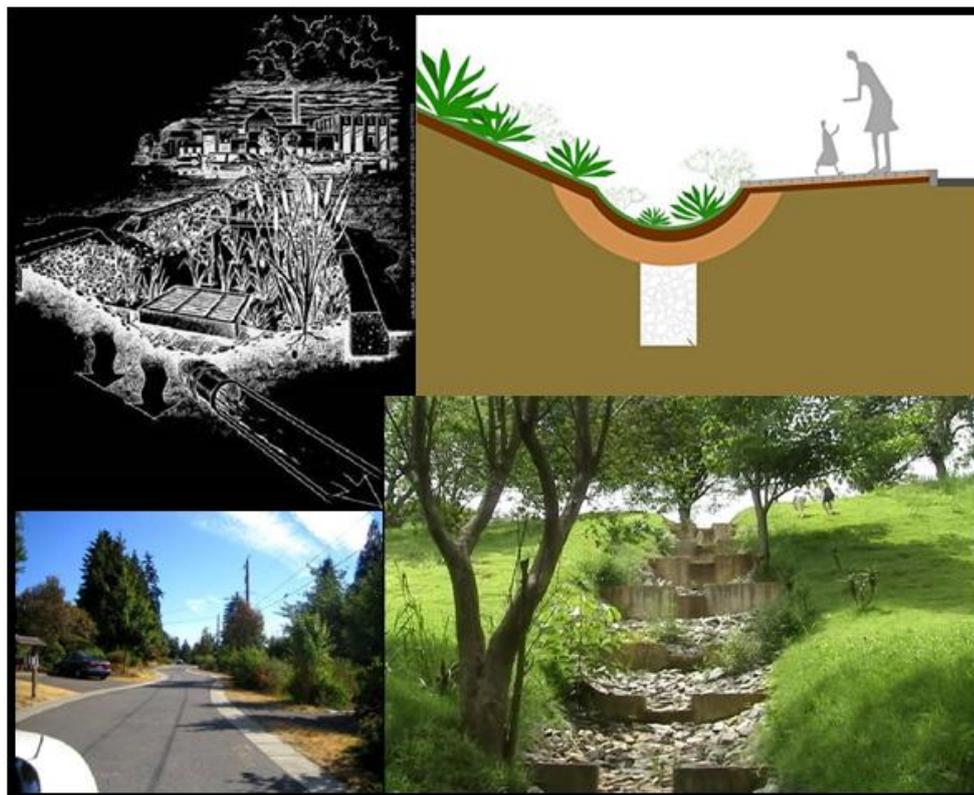


**Figura 11.9 – Esquema de um canteiro pluvial**

Fonte: CORMIER E PELLEGRINO (2008)

### 11.1.5 Biovaleta

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



**Figura 11.10 – Esquema de biovaleta**

Fonte: DUARTE (s.d.)

### 11.1.6 Grade Verde

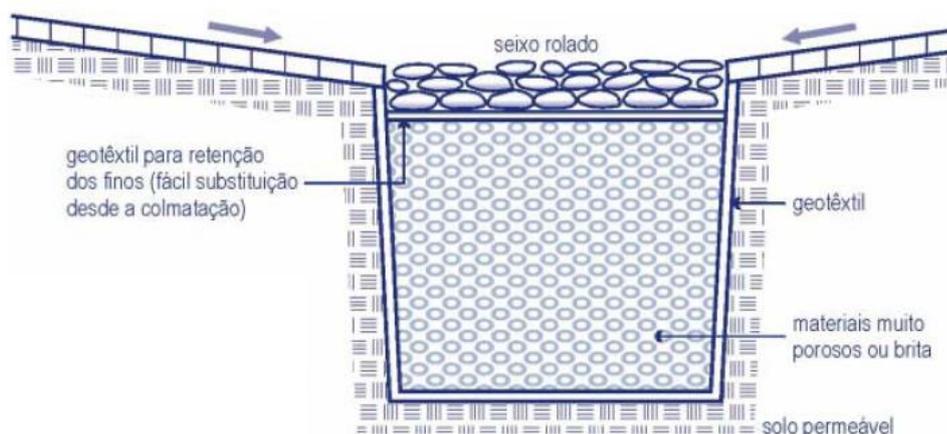
A grade verde é composta pela associação de diferentes modalidades, todas com a função<sup>14</sup> de receber e reter as águas pluviais provenientes de superfícies impermeáveis. Também, respeitando as características hidrogeológicas locais, a cada uma das modalidades pode ser adicionada a possibilidade de infiltração (total ou parcial) das águas pluviais encaminhadas. Nos casos em que a infiltração não seja recomendável ou em que esta não seja integralmente viável, ocorre um

<sup>14</sup> 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:

#### 11.1.6.1 Poços

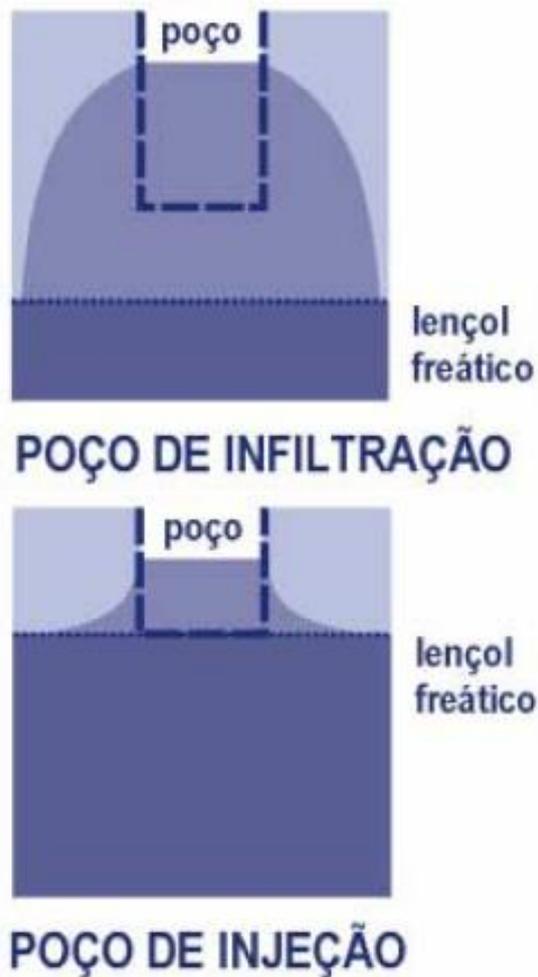
Os poços são dispositivos pontuais que permitem o esgotamento do escoamento superficial para dentro do solo. Construtivamente podem estar estruturados por preenchimento com brita – meio poroso (Figura 11.11) ou por revestimento estrutural, fixando a parede interna e possibilitando o interior vazio.



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

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

Quando o lençol freático está há pouca profundidade, passa-se a chamar poço de injeção, pois ele adentra o lençol freático (fala-se, nesse caso, de injeção do escoamento superficial diretamente no freático). A Figura 11.12 apresenta o esquema comparativo entre um poço de infiltração e um poço de injeção.

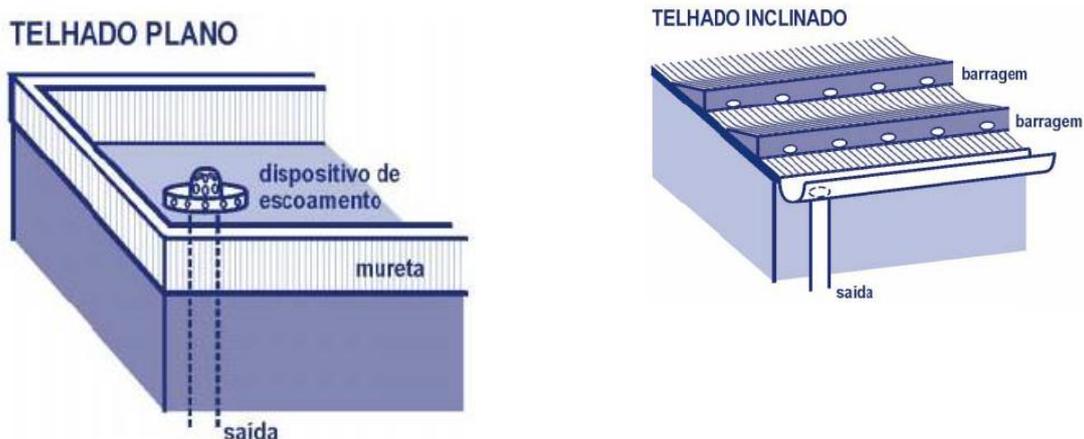


**Figura 11.12 – Poço de infiltração e poço de injeção**

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

#### 11.1.6.2 Telhado reservatório

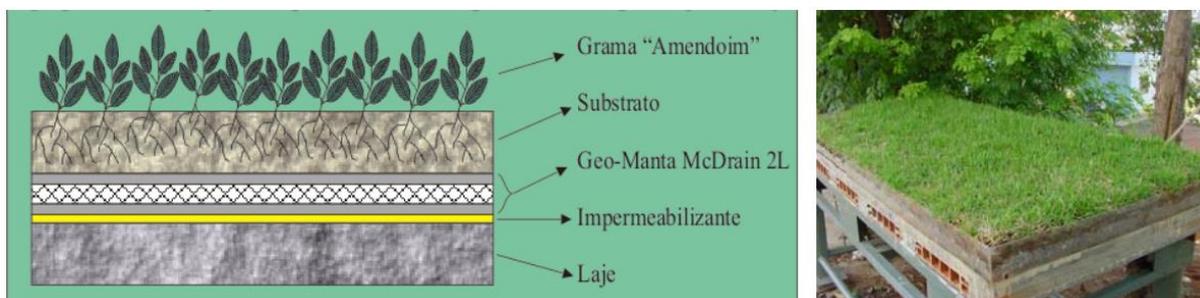
O telhado reservatório funciona como um reservatório que armazena provisoriamente a água das chuvas e a libera gradualmente para a rede pluvial, através de um dispositivo de regulação específico. Há dois tipos de telhado – plano e inclinado – representados na Figura 11.13.



**Figura 11.13 – Telhados reservatórios**

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2002)

O preenchimento com cascalho para conforto térmico é apropriado para uso em telhados reservatório, mas o volume de armazenamento diminui. Há também variantes que associam o papel de telhado reservatório com o de telhado jardim, com um preenchimento com solo e plantas, conforme Figura 11.14..



**Figura 11.14 – Telhado Jardim**

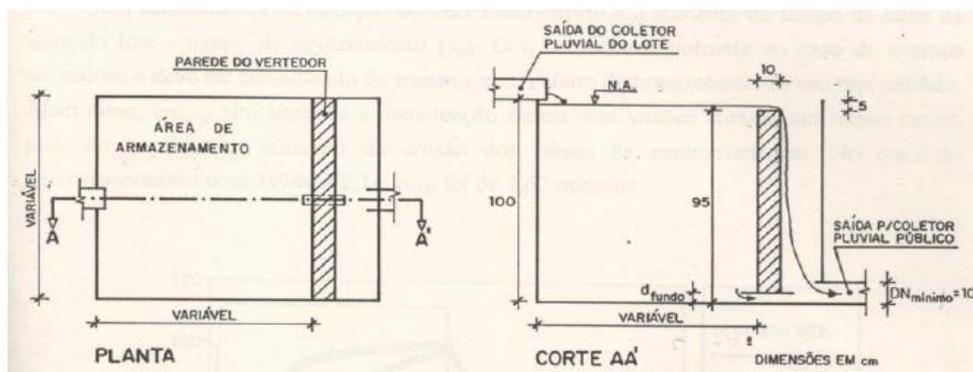
Fonte: JÚNIOR (2008)

O ideal é que o telhado reservatório seja projetado juntamente com o projeto arquitetônico. Entretanto, também é possível sua adaptação em edifícios existentes, desde que haja condições estruturais para isso e se tomem os devidos cuidados quanto à impermeabilização.

### 11.1.7 Microrreservatório

São pequenos reservatórios construídos para laminar as enxurradas produzidas em lotes urbanos residenciais e comerciais. Em geral, são estruturas simples na forma

de caixas de concreto, alvenaria ou outro material, ou são escavados no solo, preenchidos com brita, e isolados do solo por tecido geotêxtil (semelhante a uma trincheira). A Figura 11.15 apresenta o esquema de um microreservatório.



**Figura 11.15– 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).

Execução:



Realização:

