



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SUMIDOURO

## RELATÓRIO SÍNTESE



## APRESENTAÇÃO

O presente relatório denominado P8 (Versão Final do PMSB) é referente ao Contrato nº 020/2013 do processo E-07/000.491/2012, celebrado entre a SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE-SEA e o Consórcio ENCIBRA S.A. Estudos e Projetos de Engenharia e a PARALELA I Consultoria em Engenharia Ltda e tem por objetivo apresentar a VERSÃO FINAL DO PMSB DO MUNICÍPIO DE SUMIDOURO – RELATÓRIO SÍNTESE que faz parte dos serviços para “ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS PARA A CONSECUÇÃO DO PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM BASE MUNICIPALIZADA DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PIABANHA”.

Ressalta-se que este produto é uma síntese dos relatórios P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7, já entregues e arquivados na Prefeitura de Sumidouro, bem como disponibilizados no blog<sup>1</sup> do Plano.

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB tem como objetivo primordial atender às diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/2007. De acordo com o art. 19 desta Lei, o Plano de Saneamento Básico abrangerá, no mínimo, os seguintes aspectos:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

---

<sup>1</sup> Endereço eletrônico: [www.prsb-baciapiabanha.blogspot.com.br](http://www.prsb-baciapiabanha.blogspot.com.br)

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Diante do exposto, a iniciativa de elaboração do Plano de Saneamento Básico se insere no propósito dos Governos Municipais de Areal, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, **Sumidouro** e Teresópolis, apoiado pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, por meio da Secretaria do Ambiente – SEA, CEIVAP, AGEVAP, INEA e Comitê Piabanha, em buscar continuamente o acesso universalizado ao saneamento básico a todos os municípios, pautado na Lei Federal n. 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto n. 7.217<sup>2</sup>, de 21 de junho de 2010.

O presente relatório consolida os dados já apresentados anteriormente, com objetivo de se obter um único documento contendo de forma sintética todas as informações referentes às Características do Município, Diagnósticos e Prognósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais, bem como os estudos institucionais e de viabilidade econômico-financeira.

Cabe ressaltar que o presente Plano foi objeto de discussão com os principais atores do setor nos âmbitos municipal, regional e estadual, e com a sociedade de Sumidouro por meio de oficinas, seminários e audiências públicas.

Salienta-se ainda que o Plano deverá ser revisado a cada quatro anos, tornando-o um instrumento de planejamento dinâmico e possibilitando a atualização das metas estabelecidas.

O Plano está dividido em 09 (nove) Produtos:

- **Produto P1** – Plano de Trabalho;
- **Produto P2** – Projeto de Comunicação e Mobilização Social;
- **Produto P3** - Caracterização Municipal;
- **Produto P4** – Diagnóstico Setorial - Serviços de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

---

<sup>2</sup> Alterado pelo Decreto n. 8.211, de 21 de março de 2014.

- **Produto P5** – Proposições – Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-financeiros e Infraestrutura dos Sistemas do Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.
- **Produto P6** – Versão Preliminar do PMSB;
- **Produto P7** – Banco de Dados;
- **Produto P8 – Versão Final do Plano;**
- **Produto P9** – Relatório Regional.

Complementam esse Relatório Síntese, 5 (cinco) anexos, a saber:

- Anexo I: Prognóstico Institucional Detalhado;
- Anexo II: Estudo de Viabilidade Econômico-financeira;
- Anexo III: Estudo populacional do Município de Sumidouro para o horizonte de 20 (vinte) anos, de acordo com o art. 52, § 2º da Lei n. 11.445/2007;
- Anexo IV: Prognóstico Distrito de Pião; e
- Anexo V: Ata da Audiência Pública de apresentação do PMSB de Sumidouro.



## **EMPREENDEDOR**

### **GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**Luiz Fernando Pezão**

Governador

### **SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE (SEA)**

**André Corrêa**

Secretário

**Isaura Frega**

Subsecretário Executivo e de Economia Verde

### **SEA – EQUIPE TÉCNICA**

**Victor Zveibil**

Coordenador Geral

**Cláudia Yukie Nakamura**

Engenheira Ambiental

**Thaís Vilaça Argolo**

Engenheira Ambiental

### **APOIO TÉCNICO – CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA**

Rosina Godino Costa

Andréa Leal da Silva

Larissa Backer Filgueiras

Lívia Brito Jambo

### **COLABORADORES**

Felipe Dias de Oliveira e Britto

Luise Magalhães Valentim

Tamila Caliman Bravin

Vanessa Pessoa

### **PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMIDOURO**

**Juarez Gonçalves Corquinha**

*Prefeito de Sumidouro*

**Landirlei da Silva Gomes**

*Secretário de Agricultura e Meio Ambiente*

**Victor Corquinha**

Subsecretário de *Agricultura* e Meio Ambiente

**Cesar Machado**

Assessor da Secretaria de *Agricultura* e Meio Ambiente

## EXECUTOR DOS TRABALHOS DE CONSULTORIA

CONSÓRCIO:



**ENCIBRA S.A.**  
Estudos e Projetos de Engenharia

*Paralela I*  
Consultoria em Engenharia Ltda.

### CONSÓRCIO: ENCIBRA S.A. / PARALELA I

Registro Legal: CNPJ Nº 18.695.074/0001-55

Endereço: Av. das Nações Unidas, 13797, Bloco 3, 17º andar

Bairro Vila Gertrudes – São Paulo/SP - CEP: 04794-000

Telefone: (11) 5501-1622 / Fax: 11 5506-1662

Site: [www.encibra.com.br](http://www.encibra.com.br) e [www.paralela1.com.br](http://www.paralela1.com.br)

### **GRUPO DE TRABALHO EXECUTIVO:**

**Ribamar Cruz**

Engenheiro Civil – Coordenação do Consórcio

**Sandra Lacouth Motta**

Engenheira Civil / Sanitarista – Coordenação Técnica

**Fátima Cristina Ferreira**

Engenheira Civil / Sanitarista

**Werner Bess D'Alcantara**

Engenheiro Civil / Sanitarista

**Cristiane Nunes Martins dos Santos**

Engenheira Civil

**Roberto Giovanni de Mattos Pereira**

Engenheiro Civil / Sanitarista

**Willian Bernardo Coelho**

Engenheiro Ambiental

**Lívia Macedo Duarte Rangel**

Engenheira Civil

**Elaine Chagas Silva Moreira**  
Engenheira Ambiental

**Johnny Landerson**  
Engenheiro de Produção

**Caio Mascarenhas**  
Geógrafo

**Gabriele Lennertz**  
Arquiteta Urbanista

**Bárbara da Silva Rodrigues**  
Arquiteta Urbanista

**Apoio Técnico Consórcio - Técnicos**

Andréia Parga  
Jorge Moura  
Tiago Martins  
Renato Quirino  
Felipe Aranha

**CONSULTORIA:**

**Alceu de Castro Galvão Junior**

*Engenheiro Civil / Sanitarista, Dr. Saúde Pública – Consultor Geral*

**Mario Augusto Parente Monteiro**

*Economista – Consultor Economia*

## ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS .....	15
LISTA DE QUADROS .....	19
LISTA DE GRÁFICOS .....	25
<b>1 ETAPAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>26</b>
<b>2 PARTICIPAÇÃO SOCIAL .....</b>	<b>29</b>
2.1 INSTRUMENTOS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL .....	29
2.2 EVENTOS .....	30
2.3 ATORES SOCIAIS .....	35
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>36</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	36
3.2 RENDA E VULNERABILIDADE SOCIAL .....	38
3.3 BACIA HIDROGRÁFICA .....	39
3.4 MANANCIAIS .....	41
3.4.1 Características Quantitativas E Qualitativas Dos Mananciais Disponíveis .....	44
3.4.2 Usos da Água .....	46
3.4.3 Hidrogeologia.....	48
3.4.4 Outorgas .....	49
3.5 INDICADORES DE SAÚDE .....	50
3.5.1 Indicadores Gerais.....	50
3.5.2 Epidemiologia .....	51

3.6	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL .....	54
3.6.1	Clima.....	55
3.6.2	Geologia .....	55
3.6.3	Geomorfologia .....	56
<b>4</b>	<b>ESTUDO POPULACIONAL.....</b>	<b>59</b>
4.1	PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO.....	59
4.2	PROJEÇÃO POPULACIONAL – ABASTECIMENTO DE ÁGUA ....	60
4.3	PROJEÇÃO POPULACIONAL – ESGOTAMENTO SANITÁRIO ....	62
<b>5</b>	<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>64</b>
5.1	DIAGNÓSTICO SETORIAL.....	64
5.1.1	Abastecimento de Água Segundo o SNIS .....	64
5.1.2	Sistema de Abastecimento de Água – Distrito Sede .....	67
5.1.3	Sistema De Abastecimento De Água – Distrito De Dona Mariana, Campinas E Soledade .....	72
5.1.4	Rede de Distribuição.....	74
5.1.5	Qualidade da Água .....	78
5.1.6	Comercialização dos Serviços.....	80
5.1.7	Síntese Sistema de Abastecimento de Água.....	81
5.2	PROGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA URBANO.....	82
5.2.1	Metas de Universalização para Abastecimento de Água....	82
5.2.2	Parâmetros Técnicos.....	86
5.2.3	Setores de Abastecimento de Água .....	87
5.2.4	Simulação de Perdas.....	89
5.2.5	Projeção de Demandas .....	90
5.3	PROGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL.....	136
5.4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES .....	137

<b>6</b>	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>140</b>
6.1	DIAGNÓSTICO SETORIAL.....	140
6.1.1	Coleta de Esgoto Sanitário .....	141
6.1.2	Síntese Sistema de Esgotamento Sanitário.....	145
6.2	PROGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO .....	146
6.2.1	Metas para Universalização dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	146
6.2.2	Parâmetros Técnicos .....	152
6.2.3	Sub-Bacias de Esgotamento .....	154
6.2.4	Projeção De Demandas.....	156
6.2.5	Identificação Das Necessidades .....	160
6.2.6	Investimentos Necessários .....	167
6.3	PROGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL .....	170
6.4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES .....	173
<b>7</b>	<b>DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....</b>	<b>175</b>
7.1	DIAGNÓSTICO SETORIAL.....	175
7.1.1	SEDEC - Secretaria Nacional de Defesa Civil .....	178
7.1.2	Áreas De Risco E Drenagem Em Sumidouro .....	179
7.1.3	Inundações .....	181
7.1.4	Síntese Do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....	183
7.2	PROGNÓSTICO DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUA PLUVIAIS .....	183
7.2.1	Avaliação Dos Serviços De Drenagem Urbana .....	183
7.3	PROPOSIÇÕES DE DRENAGEM URBANA .....	186
7.3.1	MICRODRENAGEM .....	190

7.3.2	MACRODRENAGEM.....	191
7.4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	196
<b>8</b>	<b>ARRANJO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>198</b>
8.1	PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL.....	198
8.2	CENÁRIOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO EM SUMIDOURO.....	198
8.3	DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS.....	201
8.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	204
8.5	REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS EM SUMIDOURO E NOS DEMAIS MUNICÍPIOS DA BACIA DO PIABANHA.....	208
8.5.1	A REGULAÇÃO NA LEI 11.445/2007.....	208
8.5.2	OBJETO DA REGULAÇÃO NA BACIA DO PIABANHA... ..	209
8.6	PROGRAMA DE GESTÃO INSTITUCIONAL.....	210
8.6.1	SUBPROGRAMA POLÍTICAS PÚBLICAS.....	211
8.6.2	SUBPROGRAMA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	213
<b>9</b>	<b>AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....</b>	<b>216</b>
9.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	218
9.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	220
9.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUA PLUVIAIS URBANAS.....	223
<b>10</b>	<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO.....</b>	<b>226</b>
<b>11</b>	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>232</b>
<b>12</b>	<b>SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEORREFERENCIADA.....</b>	<b>239</b>



12.1	METODOLOGIA APLICADA PARA SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DO PIABANHA .....	239
12.2	DESENVOLVIMENTO.....	240
12.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	244
<b>13</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>245</b>

## SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta  
AGENERSA – Agência Reguladora de Energia e Saneamento  
ANA – Agência Nacional de Águas  
CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos  
CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul  
DRM – RJ – Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
FECAM – Fundo Especial de Controle Ambiental  
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia  
INEA - Instituto Estadual do Ambiente  
LNSB -Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento  
LR – Linha de Recalque  
NADE – Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos  
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
PPA – Plano Plurianual  
RH IV - Região Hidrográfica do Piabanha  
SEA - Secretaria de Estado do Ambiente do Rio De Janeiro  
SEDEC – Secretaria Nacional de Defesa Civil  
SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas  
SIG – Sistema de Informação Geográfica  
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
UTS – Unidade de Tratamento Simplificado

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico. ....	26
<b>Figura 2</b> – Grupos de atores envolvidos na elaboração dos Planos Municipais e Regional da Bacia do Piabanha.....	28
<b>Figura 3</b> – Desenvolvimento do Trabalho.....	30
<b>Figura 4</b> – Localização e divisão dos distritos de Sumidouro. ....	36
<b>Figura 5</b> – Mapa rodoviário de acesso e localização de Sumidouro.....	37
<b>Figura 6</b> – Rios e córregos de Sumidouro. ....	41
<b>Figura 7</b> – Sistema de captação.....	43
<b>Figura 8</b> – Manancial córrego São Caetano .....	44
<b>Figura 9</b> – Mapa com domínios hidrogeológicos no município de Sumidouro.....	48
<b>Figura 10</b> – Mapa do clima do IBGE.....	55
<b>Figura 11</b> – Características geológicas de Sumidouro. ....	56
<b>Figura 12</b> – Mapa geomorfológico da região serrana do Rio de Janeiro. ....	57
<b>Figura 13</b> – Mapa de solo de Sumidouro.....	58
<b>Figura 14</b> – Adutoras em direção a ETA. ....	70
<b>Figura 15</b> – Travessia do rio Paquequer. ....	70
<b>Figura 16</b> – Esquema do sistema de adução do centro de Sumidouro. ....	71
<b>Figura 17</b> – Porcentagem de domicílios com abastecimento de água por rede geral.....	76
<b>Figura 18</b> – Porcentagem de domicílios com abastecimento de água por poço ou nascente. ....	77
<b>Figura 19</b> – Distritos do município de Sumidouro – Unidades de Planejamento do SAA. ....	88
<b>Figura 20</b> – Localização dos reservatórios existentes e setorização estimada. ....	98

<b>Figura 21</b> – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito Sede de Sumidouro – metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	103
<b>Figura 22</b> – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito Sede de Sumidouro ao longo do Plano. ....	104
<b>Figura 23</b> – Localização do reservatório existente e a construir ao longo do período do Plano.....	109
<b>Figura 24</b> – Esquema do sistema de abastecimento de Água proposto para o Distrito de Campinas - metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	113
<b>Figura 25</b> – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Campinas ao longo do Plano.....	114
<b>Figura 26</b> – Localização do reservatório existente e a construir ao longo do período do Plano.....	119
<b>Figura 27</b> – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de D. Mariana – metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	123
<b>Figura 28</b> – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de D. Mariana ao longo do Plano. ....	124
<b>Figura 29</b> – Localização do reservatório a construir ao longo do período do Plano.....	129
<b>Figura 30</b> – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Soledade - metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	133
<b>Figura 31</b> – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Soledade ao longo do Plano.....	134
<b>Figura 32</b> – Fluxograma do programa Abastecimento de Água e respectivos subprogramas e projetos. ....	139
<b>Figura 33</b> – Exemplo de lançamento de esgoto " <i>in natura</i> " no rio Paquequer.....	140

<b>Figura 34</b> – Exemplo de galeria de águas pluviais e tubulação de esgoto. ....	140
<b>Figura 35</b> – Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial. ....	143
<b>Figura 36</b> – Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário via fossa séptica. ....	144
<b>Figura 37</b> – Subsistemas de esgotamento sanitário de Sumidouro.....	155
<b>Figura 38</b> – Esquema com a etapalização da concepção do sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro. ....	162
<b>Figura 39</b> – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Sede ao longo do Plano.....	163
<b>Figura 40</b> – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Campinas ao longo do Plano. ....	164
<b>Figura 41</b> – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Dona Mariana ao longo do Plano.....	165
<b>Figura 42</b> – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Soledade ao longo do Plano. ....	166
<b>Figura 43</b> – Fluxograma do programa Esgotamento Sanitário e respectivos subprogramas e projetos. ....	174
<b>Figura 44</b> – Galeria de águas pluviais – lançamento de águas pluviais e esgoto...	175
<b>Figura 45</b> – Mapa de drenagem urbana em domicílios com existência de bueiro / boca de lobo. ....	177
<b>Figura 46</b> – Área de risco – localidade Chácara. ....	179
<b>Figura 47</b> – Casas na base do maciço com risco de deslizamento. ....	179
<b>Figura 48</b> – Áreas de risco iminente no município de Sumidouro, 2011.....	180
<b>Figura 49</b> – Área de risco – Bairro Bendegó.....	181
<b>Figura 50</b> – Área de risco – Rodovia RJ - 148.....	181
<b>Figura 51</b> – Mapa de vulnerabilidade às inundações de Sumidouro – rio Paquequer. ....	182

<b>Figura 52</b> – Residências as margens do rio Paquequer.....	182
<b>Figura 53</b> – Bacias hidrográficas de Sumidouro.....	192
<b>Figura 54</b> – Fluxograma do programa Drenagem e respectivos subprogramas e projetos.....	197
<b>Figura 55</b> – Fluxograma do Programa Gestão Institucional.....	214
<b>Figura 56</b> – Processo de um Sistema de Informações.....	227
<b>Figura 57</b> – Fluxograma dos programas do PMSB de Sumidouro e respectivos subprogramas e projetos.....	233
<b>Figura 58</b> – Desenho esquemático de um Sistema de Informações Geográficas.....	239
<b>Figura 59</b> – <i>Geodatabases e Feature Datasets</i> .....	241
<b>Figura 60</b> – Esquema do modelo conceitual.....	243
<b>Figura 61</b> – Organização das <i>Featureclasses</i> dentro dos <i>Datasets</i> .....	244

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Oficina de Trabalho .....	31
<b>Quadro 2</b> – Visitas de Campo.....	32
<b>Quadro 3</b> – Seminário Técnico .....	33
<b>Quadro 4</b> – Audiência Pública .....	34
<b>Quadro 5</b> – População e estimativas das demandas de água em Sumidouro. ....	45
<b>Quadro 6</b> – Quantidade de declarações de usuários de água por finalidade em Sumidouro.....	47
<b>Quadro 7</b> – Dados de outorga para captação de água para abastecimento. ....	50
<b>Quadro 8</b> – Indicadores das análises de vigilância da qualidade da água. ....	53
<b>Quadro 9</b> – Indicadores de Transição Pacto pela Saúde no Município de Sumidouro.....	54
<b>Quadro 10</b> – Estimativa populacional por métodos matemáticos para o município..	60
<b>Quadro 11</b> – Setores de abastecimento e projeção populacional urbano. ....	61
<b>Quadro 12</b> – Setores de abastecimento e projeção populacional rural. ....	61
<b>Quadro 13</b> – Subsistemas de esgotamento sanitário e projeção populacional urbano. ....	62
<b>Quadro 14</b> – Subsistemas de esgotamento sanitário e projeção populacional rural.	63
<b>Quadro 15</b> – Ligações e economias de água atendidas pela CEDAE em Sumidouro – SNIS 2012.....	65
<b>Quadro 16</b> – Volume de água produzida, consumida e faturada pela Cedae em Sumidouro – 2012.....	66
<b>Quadro 17</b> – Consumo micromedido e faturado pela Cedae em Sumidouro – SNIS 2012.....	67
<b>Quadro 18</b> – Dados operacionais da captação do sistema de abastecimento de água de Sumidouro (Centro). ....	68

<b>Quadro 19</b> – Dados técnicos da estação de tratamento.....	69
<b>Quadro 20</b> – Dados técnicos dos reservatórios.....	69
<b>Quadro 21</b> – Dados técnicos das estações elevatórias localizadas no centro de Sumidouro.....	69
<b>Quadro 22</b> – Dados técnicos das caixas d’águas dos distritos de Dona Mariana, Campinas e Soledade.....	73
<b>Quadro 23</b> – Variáveis consideradas para a caracterização do componente abastecimento de água.....	74
<b>Quadro 24</b> – Tarifas vigentes para os serviços de abastecimento de água em 2014.....	80
<b>Quadro 25</b> – Síntese do sistema de abastecimento de água. ....	81
<b>Quadro 26</b> – Atendimento e déficit em abastecimento de água para Sumidouro. ....	84
<b>Quadro 27</b> – Metas de universalização para o abastecimento de água em Sumidouro. ....	85
<b>Quadro 28</b> – Metas de consumo <i>per capita</i> e índice de perdas para Sumidouro. ....	86
<b>Quadro 29</b> – Comparativo das vazões de produção e reservação para as simulações 1 e 2.....	89
<b>Quadro 30</b> – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano. ....	92
<b>Quadro 31</b> – Dados de produção do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede de Sumidouro segundo o PERHI.....	94
<b>Quadro 32</b> – Demandas de água dos sistemas no tempo e as ações necessárias segundo o PERHI. ....	94
<b>Quadro 33</b> – Relação das intervenções propostas (1). ....	95
<b>Quadro 34</b> – Investimento necessário para implementação da intervenção proposta para a unidade de tratamento (1).....	96
<b>Quadro 35</b> – Balanço do volume de reservação.....	97
<b>Quadro 36</b> – Demandas na distribuição de água. ....	100



<b>Quadro 37</b> – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	101
<b>Quadro 38</b> – Estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros. ....	101
<b>Quadro 39</b> – Relação dos investimentos para as intervenções propostas. ....	105
<b>Quadro 40</b> – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano. ....	106
<b>Quadro 41</b> – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1). ....	107
<b>Quadro 42</b> – Balanço do volume de reservação.....	107
<b>Quadro 43</b> – Reservação do setor de abastecimento para o ano de 2034. ....	108
<b>Quadro 44</b> – Necessidade de investimentos em reservação em Campinas (1). ....	108
<b>Quadro 45</b> – Demandas na distribuição de água. ....	110
<b>Quadro 46</b> – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	111
<b>Quadro 47</b> – Estimativa de custo para hidrometração.....	111
<b>Quadro 48</b> – Relação dos investimentos para as intervenções propostas. ....	115
<b>Quadro 49</b> – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano. ....	116
<b>Quadro 50</b> – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1). ....	117
<b>Quadro 51</b> – Balanço do volume de reservação.....	117
<b>Quadro 52</b> – Reservação do setor de abastecimento para o ano de 2034. ....	118
<b>Quadro 53</b> – Necessidade de investimentos em reservação em D. Mariana (1)....	118
<b>Quadro 54</b> – Demandas na distribuição de água. ....	120
<b>Quadro 55</b> – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	121
<b>Quadro 56</b> – Estimativa de custo para hidrometração.....	121
<b>Quadro 57</b> – Relação dos investimentos para as intervenções propostas. ....	125

<b>Quadro 58</b> – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano. ....	126
<b>Quadro 59</b> – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1). ....	127
<b>Quadro 60</b> – Balanço do volume de reservação.....	127
<b>Quadro 61</b> – Reservação do setor de abastecimento para o ano de 2034. ....	128
<b>Quadro 62</b> – Necessidade de investimentos em reservação em Soledade (1). ....	128
<b>Quadro 63</b> – Demandas na distribuição de água. ....	131
<b>Quadro 64</b> – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	131
<b>Quadro 65</b> – Estimativa de custo para hidrometração.....	132
<b>Quadro 66</b> – Relação dos investimentos para as intervenções propostas. ....	135
<b>Quadro 67</b> – Metas de universalização para o abastecimento de água em Sumidouro – Zona Rural. ....	136
<b>Quadro 68</b> – Variáveis consideradas para a caracterização do componente esgotamento sanitário.....	141
<b>Quadro 69</b> – Síntese do sistema de esgotamento sanitário. ....	145
<b>Quadro 70</b> – Metas do PLANSAB para o Brasil e Rio de Janeiro. ....	148
<b>Quadro 71</b> – Atendimento e déficit em esgotamento sanitário para Sumidouro.....	150
<b>Quadro 72</b> – Metas de universalização para o esgotamento sanitário em Sumidouro.....	151
<b>Quadro 73</b> – Metas de consumo <i>per capita</i> de água e esgoto para Sumidouro.....	153
<b>Quadro 74</b> – Extensões de rede coletora de esgoto por subsistema. ....	156
<b>Quadro 75</b> – Vazões de esgoto por subsistema.....	157
<b>Quadro 76</b> – Dados das estações elevatórias de esgoto - população e vazão. ....	158
<b>Quadro 77</b> – Dados técnicos das estações elevatórias de esgoto planejadas. ....	158
<b>Quadro 78</b> – Dados da estação de tratamento de esgoto. ....	159

<b>Quadro 79</b> – Execuções previstas para o curto prazo (2017-2019). .....	160
<b>Quadro 80</b> – Execuções previstas para o médio prazo (2020-2024).....	160
<b>Quadro 81</b> – Execuções previstas para o longo prazo (2025-2034).....	161
<b>Quadro 82</b> – Investimentos necessários para o curto prazo – 2017/2019.....	168
<b>Quadro 83</b> – Investimentos necessários para o médio prazo – 2020/2024.....	168
<b>Quadro 84</b> – Investimentos necessários para o longo prazo – 2025/2034.....	169
<b>Quadro 85</b> – Resumo dos investimentos necessários para o sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.....	170
<b>Quadro 86</b> – Metas de universalização para o esgotamento sanitário em Sumidouro – Zona Rural. ....	171
<b>Quadro 87</b> – Evolução quantidades de unidades sanitárias rurais (fossa séptica e sumidouro).....	172
<b>Quadro 88</b> – Evolução dos custos das unidades sanitárias rurais (fossa séptica e sumidouro).....	172
<b>Quadro 89</b> – Variáveis consideradas para a caracterização da componente drenagem de águas pluviais urbanas. ....	176
<b>Quadro 90</b> – Mapeamento de risco em Sumidouro, ano 2011. ....	179
<b>Quadro 91</b> – Aplicação do método CDP a Sumidouro. ....	185
<b>Quadro 92</b> – Quantitativo estimado para microdrenagem. ....	190
<b>Quadro 93</b> – Percentual de atendimento de microdrenagem. ....	191
<b>Quadro 94</b> – Características dos modelos de prestação dos serviços para Sumidouro – componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário. ....	206
<b>Quadro 95</b> – Situação hipotética de regulação por várias agências dos serviços de saneamento básico na bacia do Piabanha. ....	209
<b>Quadro 96</b> – Regulação pela Agenesra dos serviços de saneamento básico na bacia do Piabanha.....	210

<b>Quadro 97</b> – Objetivo das funções relacionadas ao saneamento básico em Sumidouro.....	212
<b>Quadro 98</b> – Resumo dos índices de execução por subprograma e por projeto....	215
<b>Quadro 99</b> – Eventos de emergência e contingência por etapas dos serviços de abastecimento de água de Sumidouro. ....	219
<b>Quadro 100</b> – Eventos de emergência e contingência por etapas dos serviços de esgotamento sanitário de Sumidouro. ....	222
<b>Quadro 101</b> – Eventos de emergência e contingência no sistema de drenagem e manejo de água pluviais de Sumidouro. ....	225
<b>Quadro 102</b> – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de abastecimento de água em Sumidouro. ....	229
<b>Quadro 103</b> – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços esgotamento sanitário em Sumidouro. ....	230
<b>Quadro 104</b> – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em Sumidouro. ....	231
<b>Quadro 105</b> – Resumo do Programa Abastecimento de Água.....	234
<b>Quadro 106</b> – Resumo do Programa Esgotamento Sanitário.....	236
<b>Quadro 107</b> – Resumo do Programa Drenagem Urbana. ....	237
<b>Quadro 108</b> – Resumo do Gestão Institucional. ....	237
<b>Quadro 109</b> – Síntese financeira dos Programas do PMSB de Sumidouro. ....	238

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Características do entorno do total dos domicílios por classes de rendimento nominal mensal per capita por domicílio no município de Sumidouro, ano 2010.....	39
<b>Gráfico 2</b> – Dengue: taxa por 100 mil habitantes e número absoluto de óbitos. ....	52
<b>Gráfico 3</b> – Indicador de mortalidade por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível. ....	52
<b>Gráfico 4</b> – Monitoramento dos parâmetros básicos da vigilância da qualidade da água para o consumo humano - Vigiágua. ....	53
<b>Gráfico 5</b> – Evolução do tipo de atendimento por abastecimento de água em Sumidouro até 2034.....	85
<b>Gráfico 6</b> – Evolução do tipo de atendimento por esgotamento sanitário em Sumidouro até 2034.....	152

## 1 ETAPAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O Plano de Trabalho<sup>3</sup>, elaborado pelo Consórcio ENCIBRA-PARALELA I, cobriu todas as disposições constantes do Edital, em particular as do Termo de Referência, procurando caracterizar concretamente os problemas enfocados e as possíveis soluções, notadamente os caminhos para encontrar as melhores alternativas técnicas e econômico financeiras para atingimento da universalização nos sistemas estudados. As 7 (sete) Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico foram elaboradas da seguinte forma (**Figura 1**).

**Figura 1** – Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico.



---

<sup>3</sup> O Plano de Trabalho foi apresentado no Produto 1. Para maiores detalhes, consultar relatório P1 - 1324-C-00-GER-PN-001.

Durante a **1ª Etapa**, as equipes definiram em reuniões de trabalho as formas de condução das atividades tendo em vista os princípios e objetivos do PMSB à luz da Lei Federal n. 11.445/2007. Mecanismos de interação entre os atores envolvidos, formato de eventos de controle social e das visitas a campo para coleta de dados, foram discutidas e definidas em conjunto. O trabalho realizado com a participação e controle social foi desenvolvido com intuito de buscar a colaboração dos atores sociais nas atividades desenvolvidas ao longo do Plano, dando a oportunidade de interagirem com a equipe de trabalho e com o Poder Público, expondo os seus problemas, dificuldades e propondo de forma positiva, quando da definição de metas e objetivos e da construção dos programas, projetos e ações para a universalização dos serviços de saneamento básico.

Na **2ª Etapa** ocorreu a caracterização municipal, nos aspectos socioeconômicos e, de forma genérica, quanto aos serviços de saneamento básico, com a avaliação de suas potencialidades e necessidades.

Já na **3ª Etapa**, foi elaborado o diagnóstico setorial de cada serviço, com avaliação do marco regulatório em todos os níveis federados, das entidades prestadoras de serviços, das características técnicas e operacionais de cada componente, dos aspectos econômico-financeiros, entre outras informações.

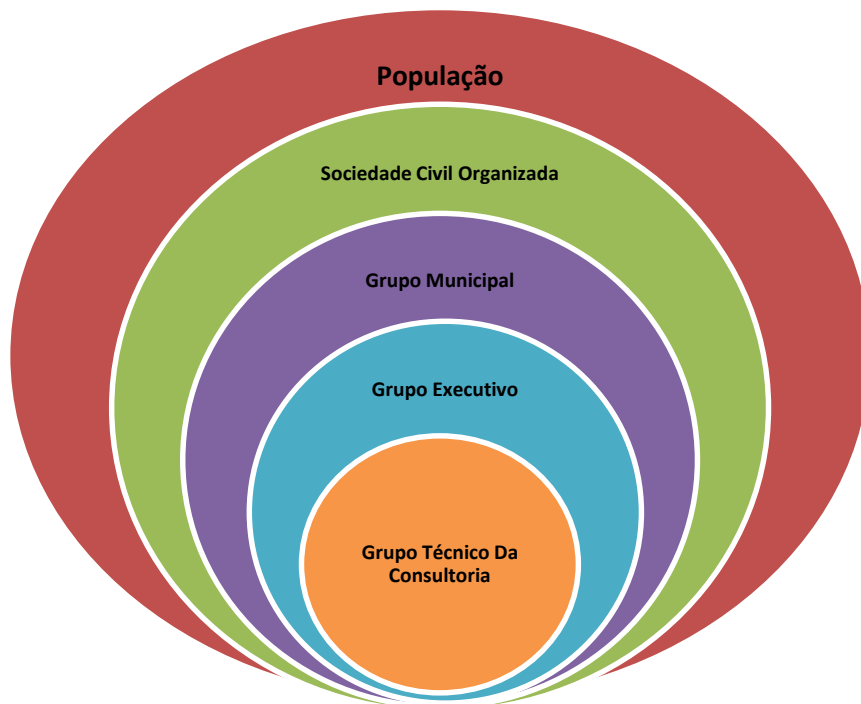
O planejamento das necessidades de infraestrutura e de operação para universalizar os serviços de saneamento básico foi objeto da **4ª Etapa**, tendo como base os diagnósticos, as demandas da população e o estudo de viabilidade técnico-financeira.

Na **5ª e 6ª Etapas**, o Plano foi organizado, respectivamente, em termos de um Sistema de Informações Geográficas e de um Relatório Consolidado.

Por fim, a **7ª Etapa**, apresentou um relatório consolidando todos os Planos de Saneamento Básico dos municípios da bacia do Piabanha, configurando-se tal produto em um Relatório Regional.

Nesse contexto, foi desenvolvida uma metodologia de trabalho que aborda a interação dos atores envolvidos em cinco níveis graduais, com suas funções e relações específicas, conforme apresentada na **Figura 2**.

**Figura 2** – Grupos de atores envolvidos na elaboração dos Planos Municipais e Regional da Bacia do Piabanha.





## 2 PARTICIPAÇÃO SOCIAL

### 2.1 INSTRUMENTOS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Os instrumentos de participação social<sup>4</sup> tiveram como objetivo viabilizar a participação da população de Sumidouro na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. Tanto o Poder Público como os demais participantes desse processo, discutiram e avaliaram esses instrumentos durante as oficinas, os Seminários e as Audiências Públicas, conforme recomenda o Termo de Referência. As principais diretrizes para participação social foram:

- ✓ Exposição da importância do Plano Municipal de Saneamento Básico e da participação de toda a sociedade na elaboração do mesmo;
- ✓ Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico para todos os segmentos da sociedade.

Já as Ações se constituíram em:

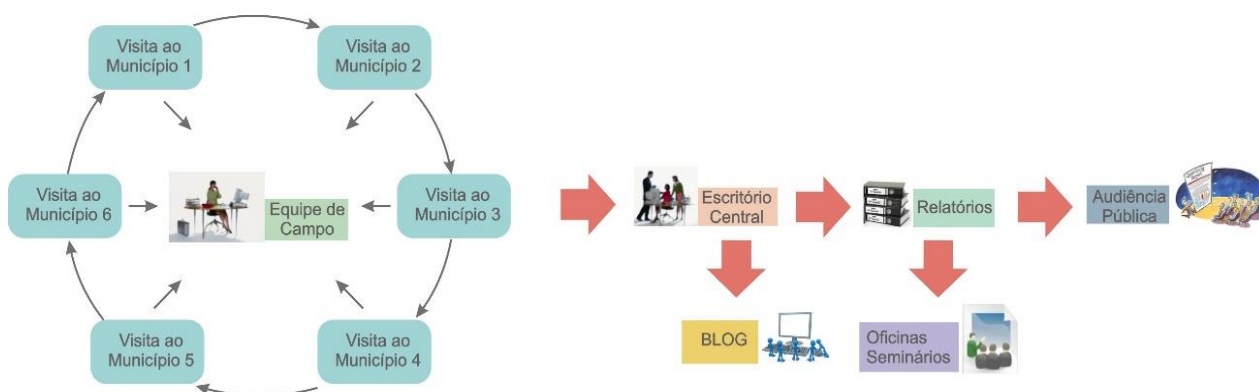
- ✓ Oficinas de Trabalho – coleta de dados junto a população;
- ✓ Seminário Técnico – apresentação do diagnóstico e prognóstico para a população;
- ✓ Audiência Pública – apresentação do plano;
- ✓ Visitas Institucionais e Locais;
- ✓ Disponibilização dos produtos no *blog* do Plano e na Prefeitura Municipal.

A **Figura 3** demonstra as etapas do desenvolvimento do trabalho.

---

<sup>4</sup> Os instrumentos de participação social foram apresentados no Produto 2. Para maiores detalhes, consultar relatório 1324-C-00-GER-RT-002.



**Figura 3 – Desenvolvimento do Trabalho.**




## 2.2 EVENTOS

Os **Quadro 1**, **Quadro 2**, **Quadro 3** e **Quadro 4** sintetizam os principais eventos realizados durante o processo de elaboração do PMSB de Sumidouro.



**Quadro 1 – Oficina de Trabalho**

Oficina de Trabalho	
Período	Data: 14/02/2014.
Local	Câmara Municipal Rua Dez de Junho, nº165 – Centro.
Convite	
Objetivo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentar e expor o Marco Legal para elaboração da Lei Nacional do Saneamento Básico (11.445/2007); Quadro geral do Município de Sumidouro e Plano de Trabalho;</li> <li>2. Capacitar os atores envolvidos para desenvolvimento dos seus respectivos papéis;</li> <li>3. Levantamento de demandas e potencialidades do município de Sumidouro;</li> <li>4. Apontamentos para as visitas de campo.</li> </ol>
Fotos	



**Quadro 2 – Visitas de Campo.**

Visitas a Campo	
Período	Janeiro a maio de 2014.
Local	Unidades operacionais dos equipamentos dos serviços de saneamento, tais como: ETA, reservatórios, elevatórias; locais com problemas de infraestrutura de saneamento indicados pelos técnicos da Prefeitura e pela população.
Objetivo	Ida a campo, junto com a equipe técnica da Prefeitura, onde se constataram <i>in loco</i> , as prioridades do Município de Sumidouro com a identificação dos problemas e demandas.
Fotos	

**Quadro 3 – Seminário Técnico**

Seminário Técnico	
Período	Data: 25/11/2014.
Local	Câmara Municipal, Rua Dez de Junho, nº165 - Centro
Convite	
Objetivo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar apresentação dos serviços existentes concernente aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;</li> <li>2. Apresentar as prioridades da população do município para universalização;</li> <li>3. Exposição das proposições.</li> </ol>
Fotos	

**Quadro 4 – Audiência Pública**

Audiência Pública	
Período	Data: 27/01/2015.
Local	Câmara Municipal, Rua Dez de Junho, nº 165 - Centro
Convite	 <p>Plano Municipal de Saneamento Básico Bacia do Piabanha</p> <p>inec Instituto estadual do ambiente Secretaria de Ambiente</p> <p>SECRETARIA DO RIO DE JANEIRO</p> <p>AREAL - CARMO S.J. do VALE DO RIO PRETO SAPUCAIA - <b>SUMIDOURO</b> - TERESÓPOLIS</p> <p><b>CONVITE</b></p> <p>A Prefeitura Municipal de Sumidouro convida a todos para participar da AUDIÊNCIA PÚBLICA que será realizada no dia 27 de Janeiro de 2015 às 14:00 h na Câmara Municipal, localizado na Rua Dez de Junho, nº 165 - Centro - Sumidouro.</p> <p>CONSÓRCIO ENCIBRA S.A. Estudos e Projetos de Engenharia Danalela</p>
Objetivo	Realizar apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Sumidouro.
Fotos	

## 2.3 ATORES SOCIAIS

A participação dos atores sociais é de extrema importância para interagir de forma articulada e propositiva na formulação do plano municipal de saneamento, assim como no acompanhamento das obras em execução e na gestão dos serviços de saneamento. A ideia é que a comunidade seja mais do que a beneficiária passiva dos serviços públicos, seja atuante, defensora e proponente dos serviços que deseja em sua localidade, por meio de canais de comunicação e de diálogo entre a sociedade civil e o Poder Público. Segundo dados da Prefeitura de Sumidouro, foram identificadas as seguintes instituições, organizações e conselhos sociais, passíveis de comunicação das atividades desenvolvidas para a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico:

- Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro;
- Secretaria de Ação Social;
- Secretaria de Meio Ambiente;
- Associação de Moradores e Conselhos Sociais;
- Associação, Sindicatos e Conselhos que se relacionam de forma mais concreta e imediata com as questões comunitárias, além de exercerem o controle social das políticas públicas, entre os quais:
  - Sindicato Rural de Produtores;
  - Associação de Produtores de Oleicultura e Mel;
  - Cooperativa Agropecuária de Sumidouro;
  - Conselho Municipal do Meio Ambiente;
  - Conselho Municipal do Desenvolvimento Agrário;
  - Conselho Municipal de Saúde;
  - Conselho Municipal de Educação;
  - Conselho Municipal de Promoção Social; e
  - Conselho Municipal da Criança e Adolescente.



### 3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

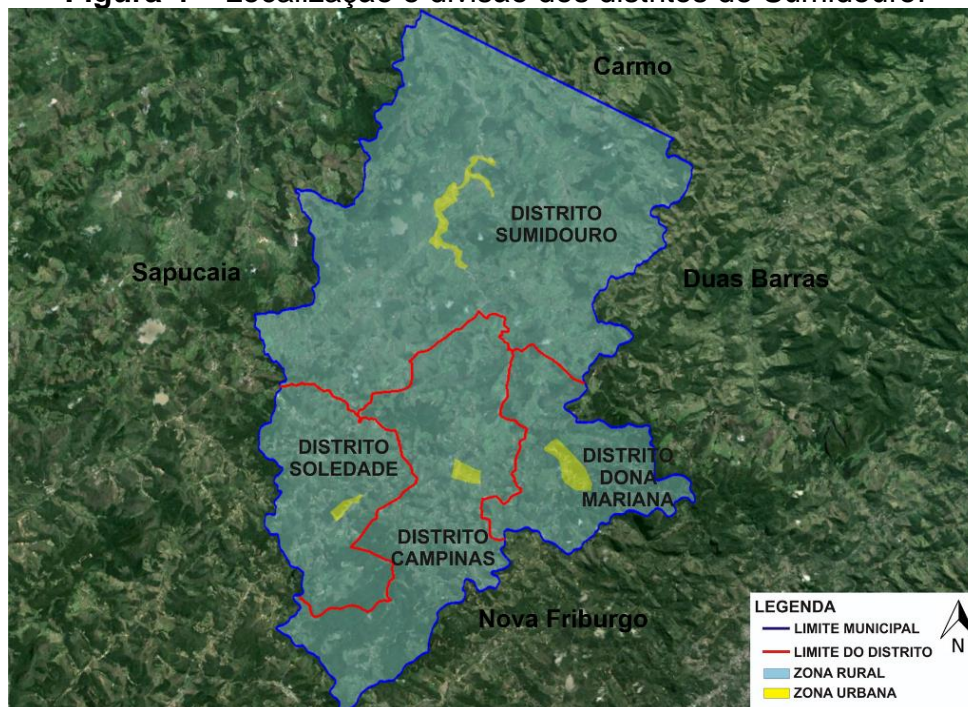
Apresenta-se a seguir, a síntese da Caracterização Municipal<sup>5</sup> de Sumidouro, elaborada para o PMSB do município.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Sumidouro está localizado no Estado do Rio de Janeiro, possui área total aproximada de 395 km<sup>2</sup> e se localiza a Latitude 22°02'59" sul e Longitude 42°40'29" oeste, com altitude de 355 metros. Está situada na microrregião Nova Friburgo, correspondendo a 5,7% da área da Região Serrana, tem como vizinhos: Nova Friburgo, Teresópolis, Carmo, Sapucaia e Duas Barras.

O município está subdividido em quatro distritos: Sumidouro (sede) que concentra cerca de 50% da população total, Campinas, Dona Mariana e Soledade. A **Figura 4** mostra a divisão dos distritos, bem como as áreas urbanas e rurais dos distritos.

**Figura 4** – Localização e divisão dos distritos de Sumidouro.



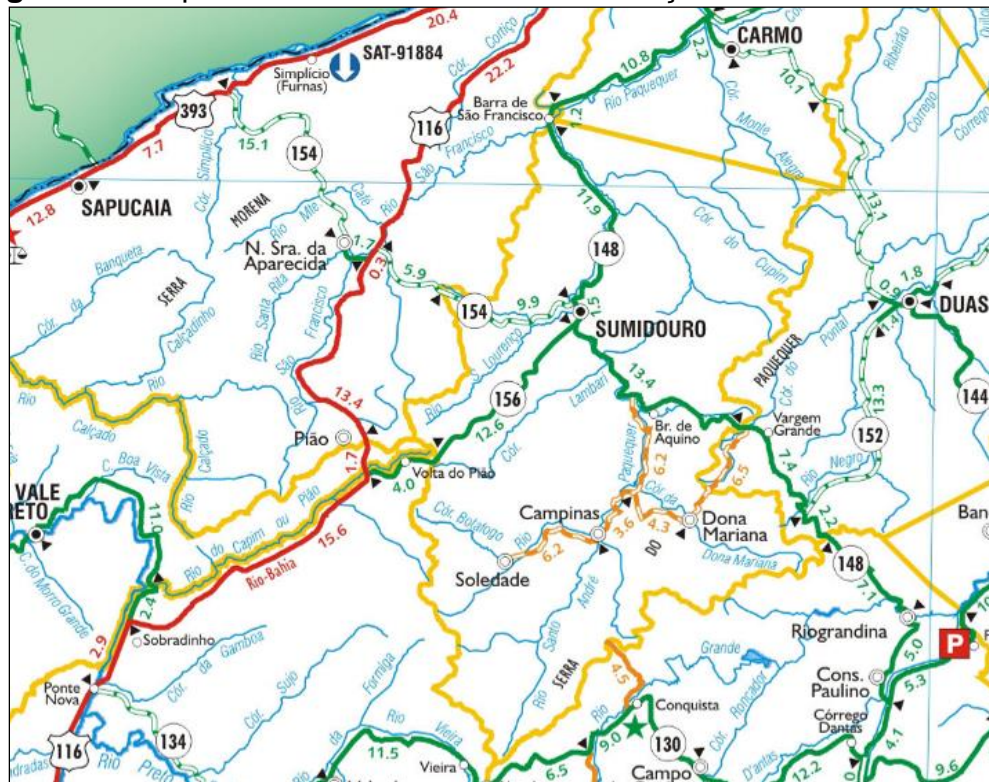
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

<sup>5</sup> A Caracterização Municipal de Sumidouro é apresentada no Produto 3. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0003.



O acesso ao município realiza-se através da BR-116 (**Figura 5**), em variante nas fronteiras com Teresópolis e São José do Vale do Rio Preto, a sudoeste. Também a RJ-148 liga a sede municipal de Sumidouro a Carmo, ao norte, e Nova Friburgo, ao sul, em conexão com a artéria RJ-116.

**Figura 5** – Mapa rodoviário de acesso e localização de Sumidouro.



Fonte: DER - Mapas 2006

O município de Sumidouro não possui uma lei que trata do Plano Diretor da cidade, bem como não dispõe de um Plano de Desenvolvimento Econômico, assim, não é possível obter informações a respeito das tendências de expansão e das perspectivas do desenvolvimento municipal.

### 3.2 RENDA E VULNERABILIDADE SOCIAL

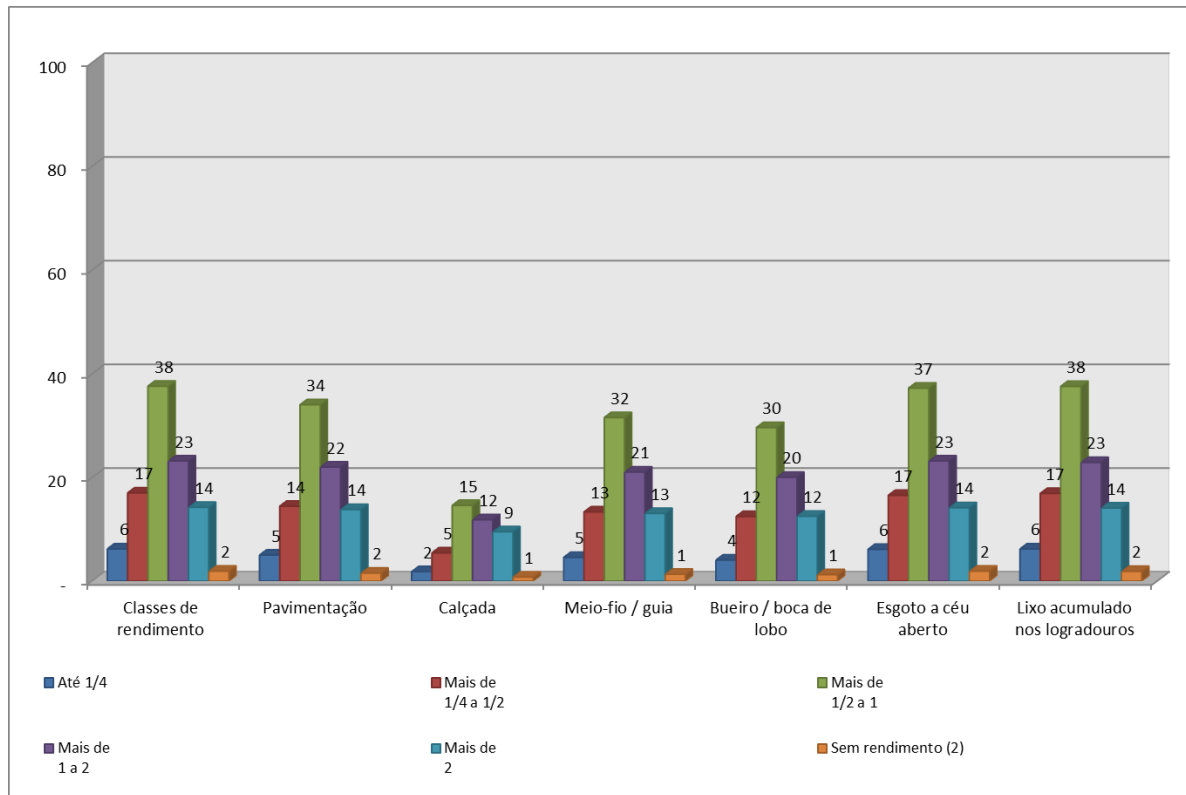
A renda *per capita* média de Sumidouro cresceu 51,98% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 315,48 em 1991 para R\$ 432,45 em 2000 e R\$ 479,46 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 37,08% no primeiro período e, 10,87%, no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 15,84% em 1991 para 8,26% em 2000 e, para 5,52%, em 2010.

Durante a 1ª vigência de 2014, Sumidouro possuía cerca de 1.390 famílias beneficiadas pelo Bolsa Família – programa de transferência de renda destinado às famílias em situação de pobreza e extrema pobreza, com renda per capita de até R\$ 140 mensais, que gerou recursos no município da ordem de R\$ 2,5 milhões, em 2013.

Quando analisado em conjunto, as classes de rendimento nominal mensal per capita por domicílio e as características do entorno dos domicílios, pode-se perceber que, com o aumento da renda, há maior disponibilidade dos serviços e da infraestrutura urbana oferecida aos domicílios. O **Gráfico 1** mostra as características do entorno do total dos domicílios por classes de rendimento nominal mensal per capita por domicílio.

Da análise do **Gráfico 1**, pode-se perceber que os domicílios com famílias de maior renda possuem mais serviços associados em conjunto, quando comparados aos domicílios com menor renda. Vale ressaltar que a quantidade de domicílios com renda superior a 2 salários mínimos é relativamente inferior em relação a classes de rendimentos menores ou sem rendimento, no entanto, a oferta de serviços complementares nas classes de renda superior a 2 salários mínimos existe e é por vezes mais desenvolvida.

**Gráfico 1** – Características do entorno do total dos domicílios por classes de rendimento nominal mensal per capita por domicílio no município de Sumidouro, ano 2010.



Fonte: IBGE, Resultados do Universo do Censo Demográfico 2010.

### 3.3 BACIA HIDROGRÁFICA

O município de Sumidouro está inserido na Bacia Hidrográfica Piabanha – Região Hidrográfica IV, cuja a área é de aproximadamente 4.484 km<sup>2</sup>. A bacia do Piabanha e sub-bacias do Paquequer e Preto são algumas das grandes sub-bacias formadoras do rio Paraíba do Sul.

A bacia do rio Paraíba do Sul estende-se pelo território de três estados – São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro – e é considerada, em superfície, uma das três maiores bacias hidrográficas secundárias do Brasil, abrangendo área aproximada de 57.000 km<sup>2</sup>. O rio Paraíba do Sul nasce na Serra da Bocaina, no Estado de São Paulo, com percurso total de 1.120Km, até a foz em Atafona, no Norte Fluminense.

No Rio de Janeiro, o rio Paraíba do Sul percorre 37 municípios, numa extensão de 500 Km, praticamente quase a metade do território do Estado. Sua importância estratégica para a população fluminense pode ser avaliada em função de ser a única fonte de abastecimento de água para mais de 12 milhões de pessoas, incluindo 85% dos habitantes da Região Metropolitana, localizada fora da bacia, seja por meio de captação direta para as localidades ribeirinhas, seja por meio do rio Guandu, que recebe o desvio das águas do rio Paraíba para aproveitamento hidrelétrico.

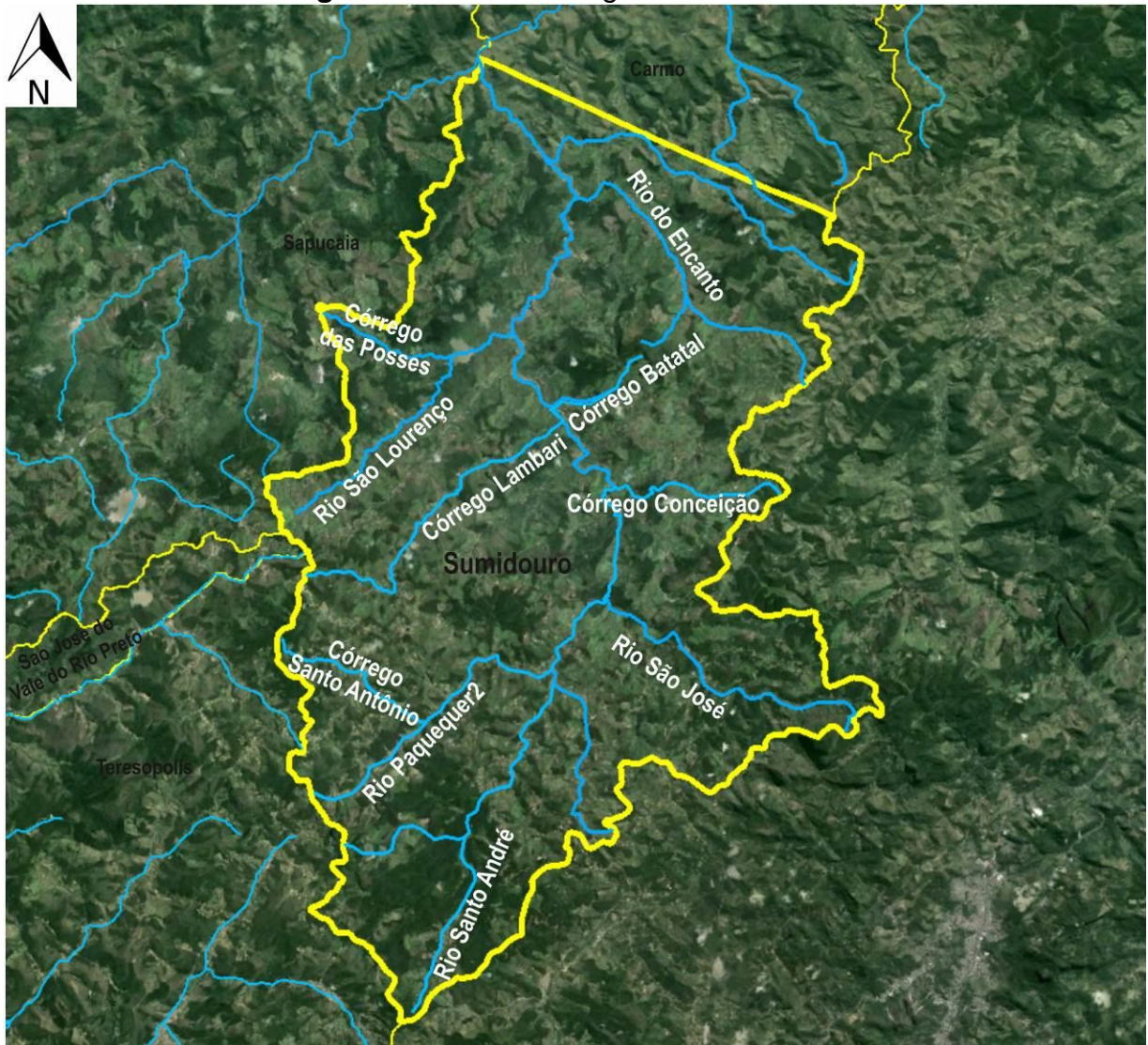
Quanto a cobertura florestal, os melhores percentuais são verificados na bacia do Piabanha e nas sub-bacias do Paquequer, estimada em mais de 20% de suas terras, onde estão os mais expressivos remanescentes da Mata Atlântica. No entanto, é possível observar, nas zonas urbanas e rurais, processos erosivos relevantes decorrentes dos diversos ciclos econômicos e da falta de preservação e conservação do solo, bem como a ausência de sistema de esgotamento sanitário e de aterros sanitários adequados, que contribuem para a degradação ambiental e da qualidade da água do rio Paraíba do Sul.

A área de drenagem da bacia do Piabanha é de 2.065 km<sup>2</sup>, abrangendo 4 municípios fluminenses – Areal, Petrópolis, Teresópolis e São José do Vale do Rio Preto, onde habitam cerca de 400 mil pessoas. Seu rio é um dos principais afluentes da margem direita do rio Paraíba do Sul. Com 80 km de extensão, banha os municípios de Petrópolis, Areal e Três Rios. Seu principal afluente é o rio Paquequer, com 37 km de extensão, nascendo a 2.100 m de altitude, na Pedra do Sino e banhando os municípios de Teresópolis e São José do Vale do Rio Preto recebendo efluentes de origem industrial, doméstico e rural, desembocando no rio Preto. Esse último, nasce no município de Teresópolis e banha os municípios de São José do Vale do Rio Preto, Areal e parte do distrito da Posse em Petrópolis. Tem extensão de 54 km e é um dos afluentes do rio Piabanha, além de ser contribuinte para a bacia do rio Paraíba do Sul.

A **Figura 6** apresenta a delimitação de Sumidouro, com inserção dos corpos d'água que cortam o município. Ainda nesta figura, pode-se observar os corpos hídricos que estão inseridos em parte ou em totalidade no município de Sumidouro, quais sejam: rio do Encontro, rio São José, rio Paquequer 2, rio Santo André, rio São Lourenço, córrego das Posses, córrego Lambari, córrego Conceição, córrego Batatal e córrego Santo Antônio.



Figura 6 – Rios e córregos de Sumidouro.



Fonte: Google Earth, 2014. — RIOS — LIMITE MUNICIPAL

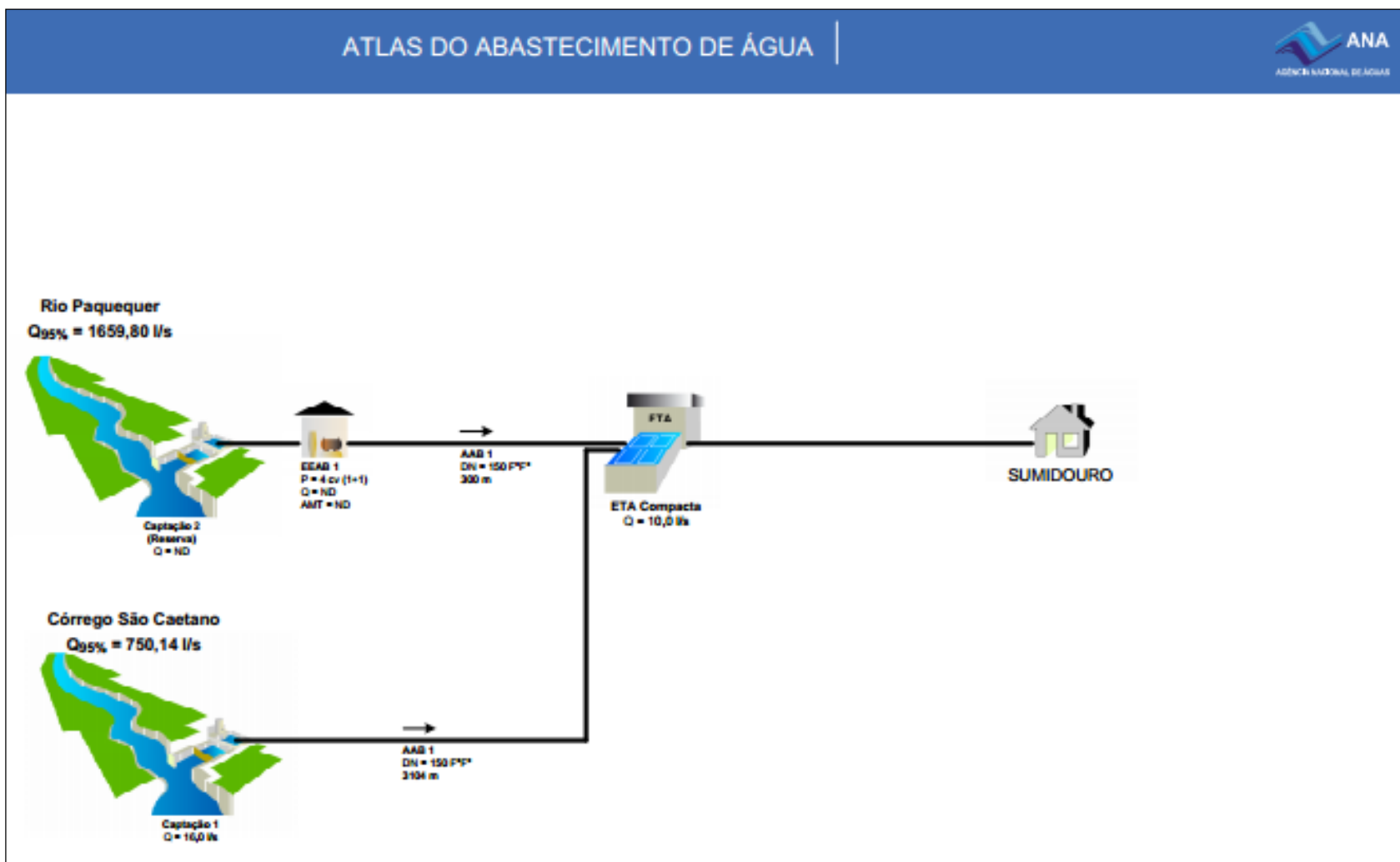
### 3.4 MANANCIAS

Manancial de abastecimento público é a fonte de água doce utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas de mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais.

O aumento da demanda por água é consequência direta do crescimento populacional e da ampliação dos níveis de consumo *per capita*, e tais fatores aumentam a pressão sobre os mananciais de abastecimento. Entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas: ocupação desordenada do solo; práticas inadequadas de uso do solo e da água; falta de infraestrutura de saneamento (precariedade nos sistemas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos); superexploração dos recursos hídricos; remoção da cobertura vegetal; erosão e assoreamento de rios e córregos; e atividades industriais que se desenvolvem descumprindo a legislação ambiental.

Segundo o Atlas de Abastecimento de Água da Agência Nacional de Águas – ANA, o município de Sumidouro é abastecido por dois mananciais, o rio Paquequer e o córrego São Caetano, conforme ilustrado nas **Figura 7** e **Figura 8**.

Figura 7 – Sistema de captação.



Fonte: Atlas do Abastecimento de Água – ANA.

**Figura 8** – Manancial córrego São Caetano



Fonte: Visita Técnica, 2014.

### **3.4.1 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DOS MANANCIAIS DISPONÍVEIS**

De acordo com informações do Comitê da Bacia do Piabanha<sup>6</sup> e do Portal da ANA<sup>7</sup>, são apresentadas a seguir as características quantitativas e qualitativas dos mananciais disponíveis do município de Sumidouro.

---

<sup>6</sup> Disponível em <http://www.comitepiabanha.org.br/index.php>.

<sup>7</sup> Disponível em <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>.



**a. Características quantitativas**

Segundo o Atlas de Abastecimento de Água da ANA<sup>8</sup>, Sumidouro possui apenas um sistema isolado. Os mananciais de abastecimento de água são o rio Paquequer, com Q95%= 1.659,80 L/s; e o córrego São Caetano, com Q95%= 750,14 L/s. A captação no rio Paquequer e no córrego São Caetano é por tomada direta em fio d'água. No córrego São Caetano, a água captada é transportada por uma adutora de água bruta de PVC (AAB1) por 3.104m (três mil, cento e quatro metros), com diâmetro nominal de 150 mm (cento e cinquenta milímetros) até a estação de tratamento de água compacta. No rio Paquequer, a captação é feita a título de reserva, e a água captada é transportada por uma adutora de água bruta de PVC (AAB1) por 300m (trezentos metros), com diâmetro nominal de 150 mm (cento e cinquenta milímetros) até a estação de tratamento de água compacta (Q=10,0L/s).

O Caderno de Ações – Área de Atuação do Piabanha, do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro, projetou para o ano de 2020 a população urbana para e as vazões, como mostra o **Quadro 5** a seguir.

**Quadro 5** – População e estimativas das demandas de água em Sumidouro.

Município	Pop. Urb. (2020)	Pop. Benef. (95% de 2020)	Q média - Qm (L/s)	Qm x K1 (L/s)	Qm x K1 x K2 (L/s)	Qm x K1 + 20% (L/s)
Sumidouro	2.673	2.539	4,85	5,82	8,73	6,98

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul<sup>9</sup>.

**b. Características qualitativas**

Não existe no município de Sumidouro, de acordo com o Relatório da Situação da Região hidrográfica do Piabanha, Paquequer e Preto (2012-2013), estação de monitoramento da qualidade da água.

<sup>8</sup> Acessível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=7>.

<sup>9</sup> Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/PIABANHA.pdf>.

Foi consultada também a base de dados de monitoramento da qualidade da água mantida pelo INEA por Bacia Hidrográfica, e disponível em (<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/index.htm&lang=>). No município de Sumidouro, não há dados de qualidade da água.

No entanto, com relação ao enquadramento dos corpos hídricos, na Região Hidrográfica do Piabanha, este ainda não foi proposto para os rios de domínio estadual, e o artigo 42 da Resolução CONAMA nº 357 estabelece que enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2 exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

### **3.4.2 Usos DA ÁGUA**

A cobrança pelo uso da água de domínio do estado do Rio de Janeiro vem se consolidando ao longo dos últimos anos. A arrecadação total nas bacias até o ano de 2011 foi de R\$ 73,8 milhões e seus recursos vem sendo aplicados de acordo com as deliberações dos respectivos Comitês de Bacia.

A Bacia do Piabanha arrecadou R\$ 703.526,81 com as cobranças de uso no ano de 2011, os quais serão utilizados para realização de investimentos.

Com relação à situação da oferta de água para abastecimento humano, de acordo com o Atlas do Abastecimento Urbano de Água da ANA<sup>10</sup>, esta é considerada como satisfatória para a demanda urbana projetada de 5,0 L/s para o ano de 2015.

De acordo com o estudo realizado pela Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP intitulado “Anexo 4 do Relatório Contratual R-10 – Caderno de ações da área de atuação do Piabanha – Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul”, a demanda média estimada para 2020, que atenda a população urbana projetada (2.673 habitantes em 2020) é de 4,85 L/s.

---

<sup>10</sup> Portal da ANA. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx> > Acesso em: 19 jan. 2014.

As águas da bacia do Rio Piabanha, além de serem utilizadas para a geração de energia elétrica, também são utilizadas pelos setores industrial e agropecuário e, claro, pelo saneamento básico das regiões próximas. Quanto à demanda hídrica desses setores, tem-se que o saneamento básico 1,42 m<sup>3</sup>/s, enquanto a indústria capta 0,12 m<sup>3</sup>/s. Mas, a principal demanda hídrica da bacia do Piabanha vem do setor agropecuário, com vazão de captação de 3,47 m<sup>3</sup>/s<sup>11</sup>.

O município de Sumidouro possui 4 (quatro) usuários cadastrados na Bacia do Rio Paraíba do Sul<sup>12</sup>, cujas finalidades são:

- Abastecimento público (Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE);
- Mineração (Rezeile Materiais de Construção LTDA); e
- Outros (Conquista Serrana Agrícola LTDA, Materiais de Construção Caçamba Dourada).

Já segundo o Relatório da Situação da Região hidrográfica do Piabanha, Paquequer e Preto (2012-2013), em Sumidouro existem 599 usos cadastrados em diferentes finalidades, como mostra o **Quadro 6** a seguir.

**Quadro 6** – Quantidade de declarações de usuários de água por finalidade em Sumidouro.

Município	Abastecimento público	Criação de animal	Irrigação	Mineração	Outros	Subtotal
Sumidouro	1	11	536	2	49	599

Fonte: <http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/relsituacao2012-2013.pdf>

---

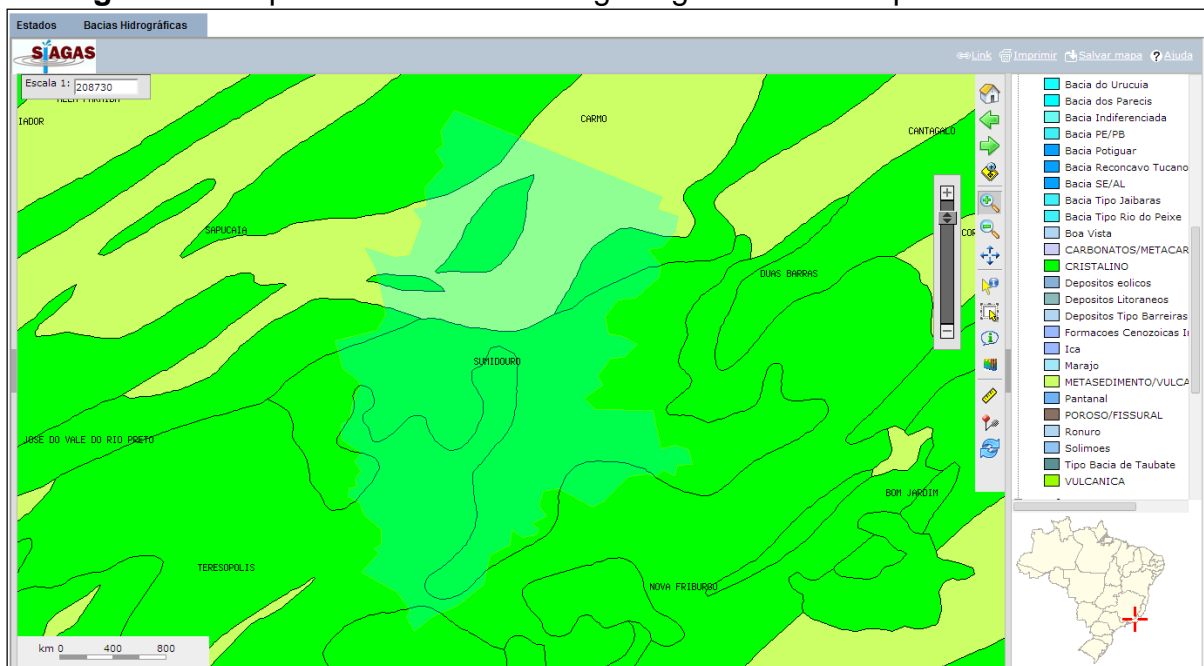
<sup>11</sup> Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Caderno de Ações – Área de Atuação do Piabanha.

<sup>12</sup> CEIPAV. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/conteudo/Usuarios-Cadastrados-Estadual-RJ.pdf> Acesso em 16 fev 2014.

### 3.4.3 HIDROGEOLOGIA

As unidades hidrogeológicas são apresentadas pelo Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS<sup>13</sup>. A seguir, na **Figura 9** é mostrado o mapa com a área do município de Sumidouro e seu entorno, onde são descritos dois domínios hidrogeológicos.

**Figura 9** – Mapa com domínios hidrogeológicos no município de Sumidouro.



Fonte: SIAGAS.

- **Cristalino:** Apresenta baixa ou muito baixa favorabilidade hidrogeológica. Neste domínio, estão reunidos, basicamente, granitóides, gnaisses, migmatitos, básicas e ultrabásicas, que constituem o denominado tipicamente como aquífero fissural. Como quase não existe porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água, é, na maior parte das vezes, salinizada, em função da falta de circulação e do tipo de rocha (entre outras razões). Como a

<sup>13</sup> Sistema de informações de águas subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB, composto por uma base de dados de poços permanentemente atualizada. Pode ser acessado pelo endereço <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>.

maioria destes litotipos ocorre geralmente sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, existe tendência de que este domínio seja o que apresente menor possibilidade ao acúmulo de água subterrânea dentre todos aqueles relacionados aos aquíferos fissurais;

- Metassedimentos/ Metavulcânicas: Os litotipos relacionados aos Metassedimentos/ Metavulcânicas reúnem xistos, filitos, metarenitos, metassiltitos, anfibolitos, quartzitos, ardósias, matagrauvas, matavulcanicas, entre outras, estão relacionados ao denominado aquífero fissural. Apesar deste tipo de domínio ter comportamento similar ao do Cristalino (granitos, migmatitos etc), a separação entre eles é necessária, uma vez que suas rochas apresentam comportamento reológico distinto; isto é, como elas têm estruturação e competência diferente, vão reagir também diferentemente aos esforços causadores das fendas e fraturas, parâmetros fundamentais no acúmulo e fornecimento de água. Deve ser esperada, portanto, maior favorabilidade hidrogeológica neste domínio do que a esperada no Cristalino.

O cadastro do sistema SIAGAS mostra a presença de quatro poços tubulares no município de Sumidouro, indicando também, outros poços nos municípios vizinhos, que apresentam condições hidrogeológicas semelhantes.

#### **3.4.4 OUTORGAS**

A outorga é o ato administrativo de autorização mediante o qual o órgão gestor de recursos hídricos faculta ao outorgado o direito de uso dos recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. Seu objetivo é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. Os dados de outorga para abastecimento de água em Sumidouro são apresentados no **Quadro 7**.

**Quadro 7 – Dados de outorga para captação de água para abastecimento.**

<b>Corpo Hídrico</b>	<b>Nascente São Caetano</b>	<b>Rio Paquequer</b>
Domínio	Estadual	Estadual
Vazão Méd. Captada (m <sup>3</sup> /h)	30,24	20,16
Vazão Máx. Captada (m <sup>3</sup> /h)	30,24	20,16
Vazão Máx. - Outorga (m <sup>3</sup> /h)	-	72
Vazão Máx. - Outorga reservada (m <sup>3</sup> /h)	-	72
Sistema de abastecimento	Curso D'água municipal de Sumidouro	Curso D'água municipal de Sumidouro
Unidade de Produção	ETA-Sumidouro 22	ETA-Sumidouro 1/2
Localidade	Sumidouro	Sumidouro
Unidade ou Reserva de água Outorga/Preventiva	Outorga	Outorga
Tipo de documento	Portaria SELA Nº. 521	Portaria SELA Nº. 522
Data de emissão do documento	-	17/01/2007
Validade da emissão de uso (anos)	-	5anos
Venc. da concessão de uso	-	17/01/2012
Situação regularizada	Renovação e inclusão	Renovação e redução
Nº. do Proc. Solicitação	-	E-07/100.646/04
Data do Protoc. de solicitação	-	17/01/2012

Fonte: Inea, 2014.

## 3.5 INDICADORES DE SAÚDE

### 3.5.1 INDICADORES GERAIS

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Sumidouro reduziu 7%, passando de 18,7 por mil nascidos vivos em 2000 para 17,3 por mil nascidos vivos em 2010.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Sumidouro, a esperança de vida ao nascer aumentou 9,1 anos nas últimas duas décadas, passando de 63,6 anos em 1991 para 69,8 anos em 2000, e para 72,8 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 75,1 anos e, para o país, de 73,9 anos.

A vigilância sanitária ambiental do município desenvolve 2 (dois) programas, sendo 1 (um) relacionado ao controle de vetores e outro à qualidade da água. Em relação ao controle de vetores, Sumidouro possui o programa denominado “Agentes de Endemias”, realizado por um agente de endemias e um técnico da Vigilância da Saúde. O programa abrange 62 comunidades e possui o apoio da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que atua, de maneira mais intensa, nas 4 (quatro) áreas com maiores índices de esquistossomose: Porteira Verde, Pamparrão, Soledade 3 e Encanto. A Fiocruz tem parceria de pesquisas e combate de endemias, junto ao município, desde 1996.

### **3.5.2 EPIDEMIOLOGIA**

São muitas as doenças vinculadas à falta de saneamento básico, dentre elas: amebíase, ancilostomíase, ascaridíase, cisticercose, cólera, dengue, diarreia, desenterias, elefantíase, esquistossomose, febre amarela, febre paratifóide, febre tifóide, giardíase, hepatite, infecções na pele e nos olhos, leptospirose, malária, poliomielite, teníase e tricuriase. Essas doenças podem ser transmitidas pelo contato ou ingestão de água contaminada, contato da pele com o solo e resíduos contaminados. A presença de esgoto, água parada, resíduos sólidos, rios poluídos e outros problemas também contribuem para o aparecimento de vetores que podem transmitir doenças. É importante lembrar que os custos com prevenção dessas doenças são menores do que aqueles relacionados com a cura e a perda de vidas por causa delas.

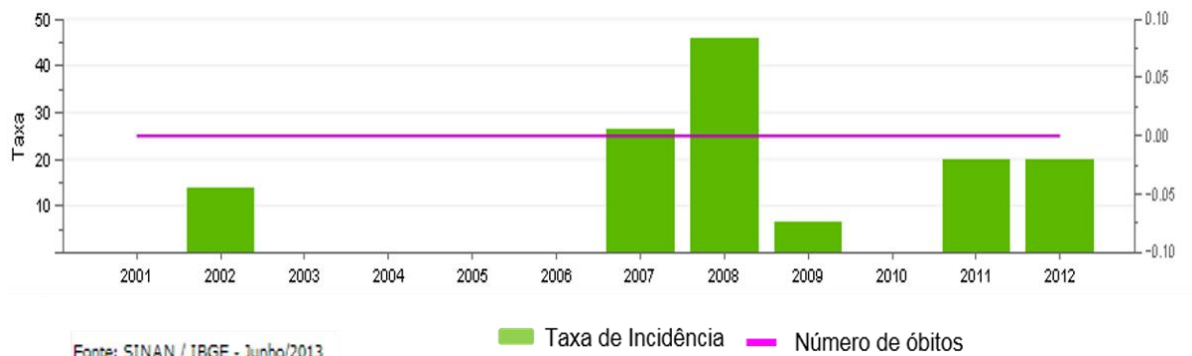
Em consulta ao Portal da Saúde (<http://portalsaude.saude.gov.br/>), para o município de Sumidouro, verificaram-se os seguintes indicadores para a saúde:

1. Dengue: Taxa por 100 mil habitantes e número absoluto de óbitos;
2. Indicador de mortalidade por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível;

### 3. Indicadores epidemiológicos – Vigiágua.

A série histórica pesquisada foi de 2001 a 2012, cujos resultados estão dispostos nos **Gráfico 2**, **Gráfico 3** e **Gráfico 4**.

**Gráfico 2** – Dengue: taxa por 100 mil habitantes e número absoluto de óbitos.



Fonte: Portal da Saúde (<http://189.28.128.178/sage/#>). Acesso em 15 jan. 2014.

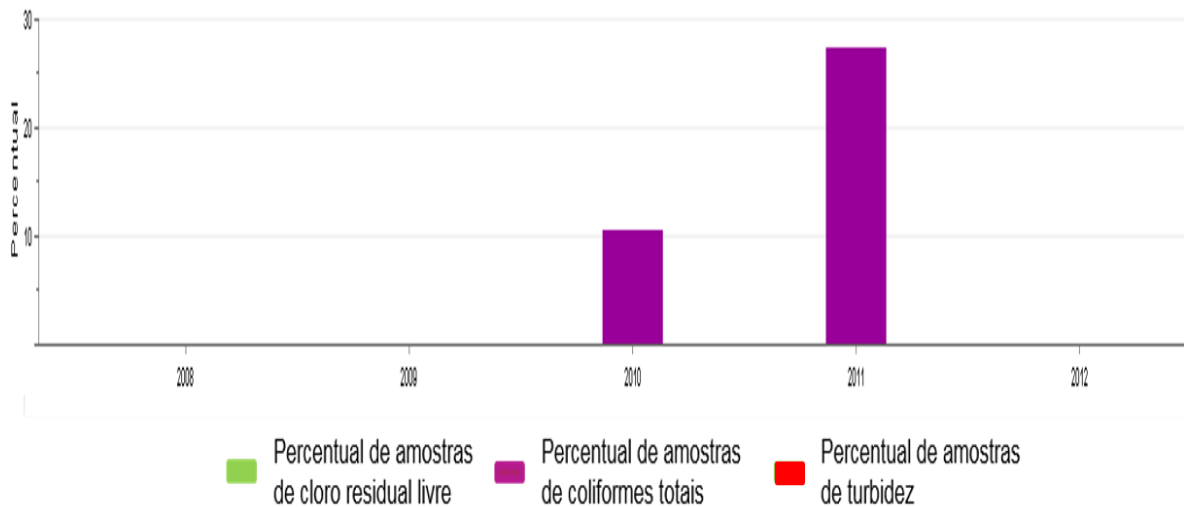
**Gráfico 3** – Indicador de mortalidade por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível.



Fonte: Portal da Saúde (<http://189.28.128.178/sage/#>). Acesso em 13 jan. 2014.



**Gráfico 4** – Monitoramento dos parâmetros básicos da vigilância da qualidade da água para o consumo humano - Vigiágua.



Fonte: Portal da Saúde (<http://189.28.128.178/sage/#>). Acesso em 13 jan. 2014.

Conforme análises realizadas pelos Indicadores de Transição Pacto pela Saúde no Município de Sumidouro – Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde - COAP – 2012, o Município não atingiu a meta de realização das análises de qualidade da água, referente ao parâmetro de coliformes fecais em 2012. (**Quadro 8**).

**Quadro 8** – Indicadores das análises de vigilância da qualidade da água.

Indicadores	Metas pactuadas					Tendência esperada	Valores observados				
	2008	2009	2010	2011	2012		2008	2009	2010	2011	2012
Percentual de realização das análises de vigilância da qualidade da água, referente ao parâmetro coliformes totais	n/p	n/p	25,00	30,00	50,00	▲	-	-	10,65	27,31	0,00

Fonte: Secretaria do Estado da Saúde - Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde - COAP – 2012

n/p: Indicador não pactuado (não houve pactuação ou, para anos anteriores a 2012, o indicador não era pactuado ou o era segundo diferentes critérios).

Já no **Quadro 9** são mostrados os indicadores das doenças causadas pela falta de saneamento básico no município de Sumidouro, conforme estudo realizado pela Secretaria de Estado da Saúde através do Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde - COAP – 2012.

**Quadro 9** – Indicadores de Transição Pacto pela Saúde no Município de Sumidouro.

Indicadores	Metas pactuadas					Tendência esperada	Tendência observada	Valores observados				
	2008	2009	2010	2011	2012			2008	2009	2010	2011	2012
População recenseada/estimada						▲		15.219	15.317	14.900	14.956	15.010
Proporção de cura dos casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes	90,00	90,00	86,00	100,00	100,00	▲		x 0,00	...	...	x 0,00	...
Número absoluto de óbitos por dengue	n/p	n/p	n/p	n/p	0	▼		)	0	0	0	! 0

Fonte: Secretaria do Estado da Saúde - Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde - COAP – 2012.

Legenda:

! Valor observado é igual à meta

x Valor observado não atingiu a meta

n/p: Indicador não pactuado (não houve pactuação ou, para anos anteriores a 2012, o indicador não era pactuado ou o era segundo diferentes critérios).

Como forma de auxiliar no atendimento à saúde no município de Sumidouro, há um Posto da Saúde da Família, através do Programa Saúde da Família, que conta com 1 agente, 1 enfermeira e 1 médico, onde a abordagem é feita pelo agente de saúde através de visitas diárias em áreas ou micro áreas definidas pelo Programa e, caso seja necessário, o agente marca a visita do médico e da enfermeira para aquela determinada família.

### 3.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL

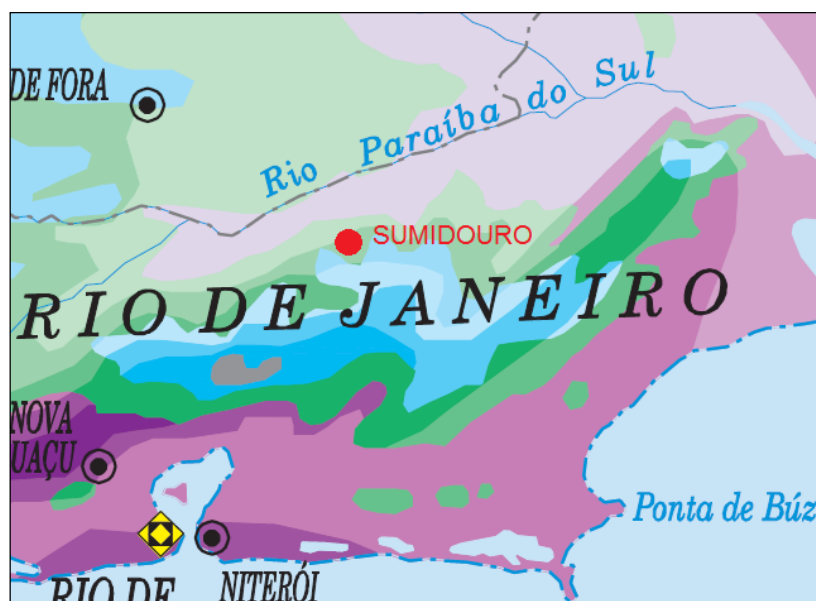
Entende-se como meio físico o espaço que agrega os processos e as características físicas do ambiente global, ou seja, aqueles gerados pela dinâmica do planeta.

No que tange ao meio físico da área em estudo, abordaram-se os principais processos inerentes à da dinâmica superficial do local.

### 3.6.1 CLIMA

De acordo com o Mapa de Clima do IBGE (2002), destacado na **Figura 10**, o município de Sumidouro caracteriza-se, majoritariamente, como clima subquente (em verde) e mesotérmico brando (azul), apresentando entre quatro e três meses secos.

**Figura 10** – Mapa do clima do IBGE.



Fonte: IBGE, 2002

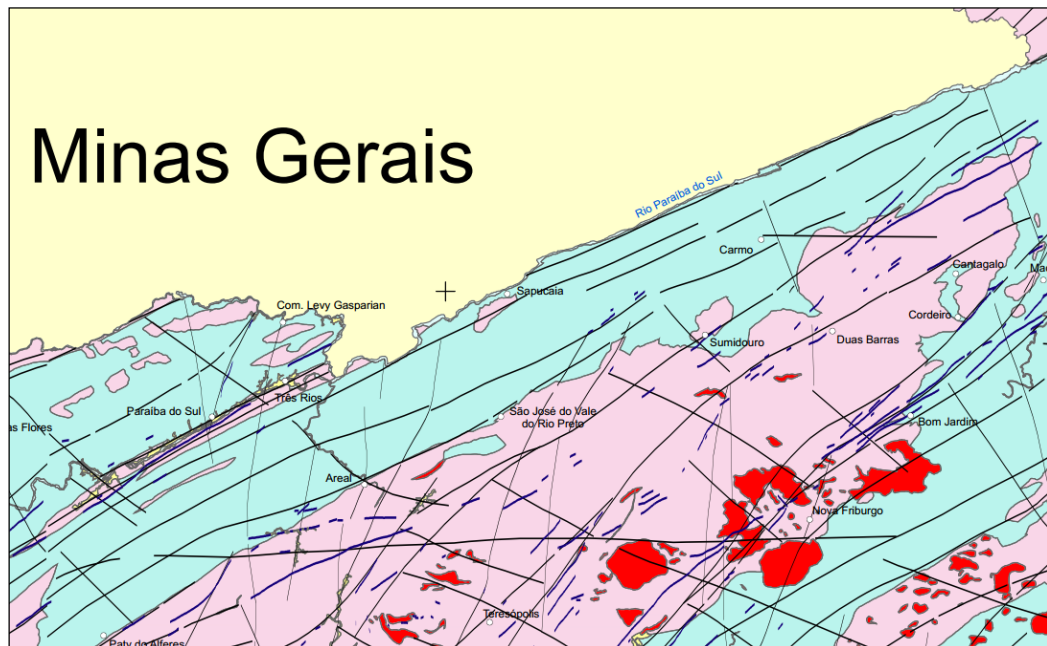
Legenda:  Mesotérmico brando Semi Úmido  Subquente e úmido

A precipitação anual no município de Sumidouro varia entre 692 e 1.914 mm, apresentando seus maiores índices durante os meses de novembro a março, com média de 1.321 mm/ano.

### 3.6.2 GEOLOGIA

Em relação à geologia, que trata da estrutura e suporte do solo, em Sumidouro há cinco formações diferentes. O recorte, mostrado na **Figura 11**, representa as características geológicas de Sumidouro e municípios limítrofes, segundo Mapa Geológico Simplificado do Estado do Rio de Janeiro do Departamento de Recurso Mineral.

**Figura 11 – Características geológicas de Sumidouro.**



Fonte: DRM-RJ, 2008

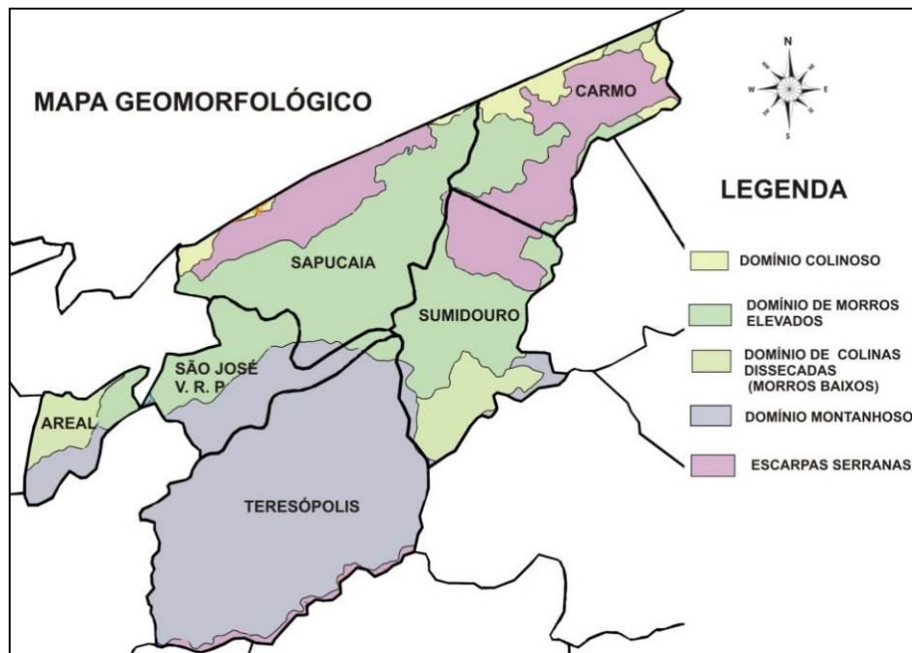
Legenda:

	<i>Rochas Paraderivadas:</i> Formadas a partir do metamorfismo das rochas sedimentares, podendo ser também chamadas de metassedimentares. As rochas paraderivadas mais comuns no estado do Rio de Janeiro são os paragnaisses.
	<i>Rochas Ortoderivadas:</i> Formadas através do metamorfismo entre rochas ígneas. As rochas ortoderivadas mais comuns, no estado do Rio de Janeiro, são os ortognaisses.
	<i>Granitos Homogêneos:</i> Rochas de 500 milhões de anos, dentre as rochas que não sofreram metamorfismo no estado do Rio de Janeiro, são as mais comuns. São compostos basicamente por quartzo, feldspato e biotita.
	<i>Dique de Diabásio:</i> São rochas magmáticas com a presença de minerais ricos em ferro e magnésio. Sua composição é semelhante a lavas do fundo do oceano e sua origem está relacionada à abertura do oceano Atlântico.
	<i>Falhas, Fraturas e Dobras:</i> estruturas de reação das rochas a esforços por ela sofridos. Dependendo das condições de pressão e temperatura, uma rocha pode ser dobrada (deformação dúctil = flexível). Por vezes, o esforço sobre as rochas geram fraturas (deformação rúptil = que quebra). Quando, numa fratura, um bloco de rocha se movimenta em relação ao outro, a estrutura resultante é denominada falha.

### 3.6.3 GEOMORFOLOGIA

Conforme apresentado no recorte extraído do Mapa Geomorfológico dos Municípios da região serrana do Rio de Janeiro, **Figura 12**, Sumidouro e entorno caracterizam-se, predominantemente, por maciços dos tipos Domínio de Morros Elevados e Colinas Dissecadas.

**Figura 12** – Mapa geomorfológico da região serrana do Rio de Janeiro.



Fonte: CPRM

A geomorfologia resultante é de relevo ondulado, no entanto, nos terrenos mais planos, em geral várzeas, se desenvolveram alguns núcleos urbanos. Isso faz com que haja ocupação dispersa, o que pode dificultar implantação do sistema de saneamento básico.

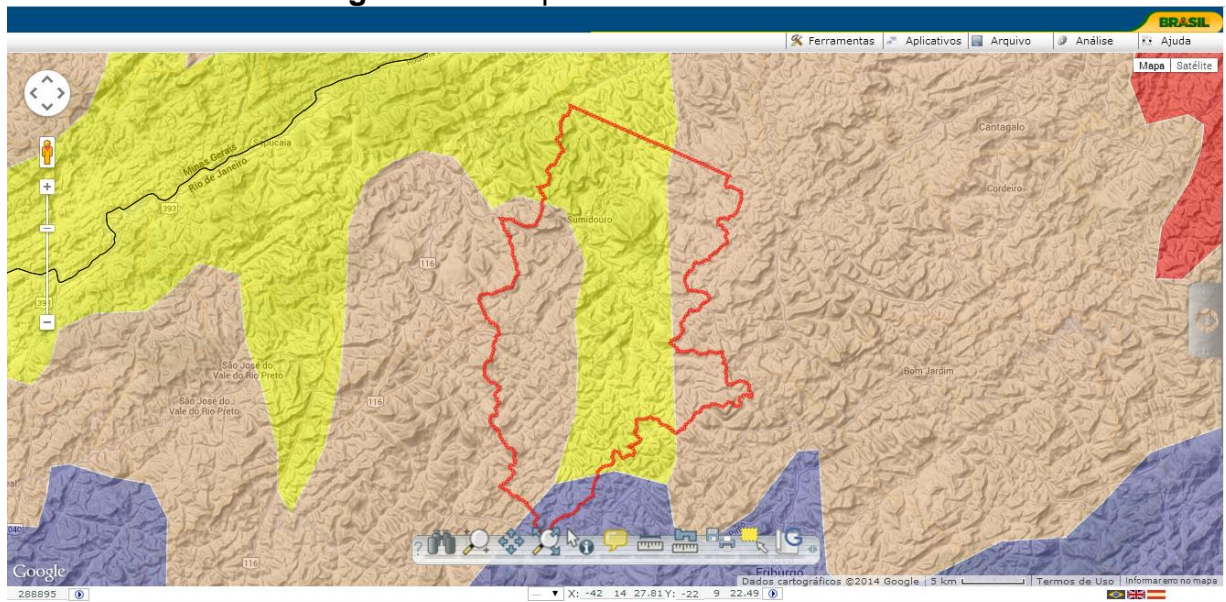
O relevo do município favorece a coleta de esgotos por gravidade, porque é formado basicamente por colinas de pequena a média amplitude, intermediadas por vales planos. Essa propriedade também é válida para o abastecimento de água e o escoamento das águas pluviais urbanas.

Toda a região serrana do estado do Rio de Janeiro é favorável a escorregamentos devido ao relevo, que podem causar diversos transtornos ao município de Sumidouro, incluindo o risco de mortes. Com a finalidade de levantar essas áreas de risco, o Departamento de Recurso Minerais do Estado do Rio de Janeiro – DRM/RJ elaborou o Mapa de Localização das Áreas de Risco a Escorregamentos, onde foram definidas algumas localidades em Sumidouro.

Quanto ao tipo de solo, de acordo com o estudo Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul, desenvolvido pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ<sup>14</sup>, o município de Sumidouro apresenta a classificação Ca – Cambissolo Álico, na sua porção mais ao sudeste, e LV – Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico e Podzólico Eutrófico, no restante de seu território.

A **Figura 13** mostra a distribuição dos solos no município de Sumidouro, de acordo com o Mapa de Solos do Brasil 2001, disponibilizado através do *software* livre para criação de mapas e geoprocessamento I3Geo<sup>15</sup>. A cor amarela representa o solo do tipo Podzólico Eutrófico, já a cor azul é o Cambissolo Álico e a cor rosa representa o solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico.

**Figura 13** – Mapa de solo de Sumidouro.



Fonte: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/googlemaps.phtml?egr66us1557qq8cbgc0j5aib10>

<sup>14</sup> Disponível em <http://www.hidro.ufrj.br/pgrh/pgrh-re-010-r0/volume1/capitulo3-vol1.pdf>.

<sup>15</sup> Link para consulta:

<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/googlemaps.phtml?egr66us1557qq8cbgc0j5aib10>



## 4 ESTUDO POPULACIONAL

Apresenta-se a seguir, a síntese dos resultados do Estudo Populacional<sup>16</sup> elaborado para o Plano de Sumidouro.

No ano de 2010, de acordo com o censo do IBGE, o município de Sumidouro possuía 14.900 habitantes, correspondente a 1,8% do contingente da Região Serrana, e com proporção de 105,6 homens para cada 100 mulheres. A densidade demográfica era de 37,6 habitantes por quilômetro quadrado, contra 116 habitantes por quilômetro quadrado de sua região. A taxa de urbanização correspondia a 36% da população. Na comparação com o Censo 2000, também do IBGE, a população do município aumentou 5,1%, o 66º maior crescimento no estado.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente, o município não possui população flutuante<sup>17</sup>.

### 4.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO

A partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE levantados para o município foram realizados estudos para estimativa da população total e urbana a ser adotada no projeto dos serviços de saneamento. Foram considerados os seguintes métodos, que são recomendados pela literatura técnica, para projeção populacional: método aritmético, método da projeção geométrica e método da taxa decrescente de crescimento.

O **Quadro 10** apresenta a projeção populacional calculada pelo método geométrico entre os anos de 2010 e 2034. O referido método foi o que se mostrou mais adequado para representar a projeção populacional do município para o período do Plano.

---

<sup>16</sup> O Estudo Populacional detalhado é apresentado no **Anexo III**.

<sup>17</sup> População Flutuante é a que se estabelece no núcleo urbano por curtos períodos de tempo, como no caso dos municípios de veraneio, estâncias climáticas e hidrominerais.

**Quadro 10** – Estimativa populacional por métodos matemáticos para o município.

Ano	Pop. (hab) Projeção Geométrica	Ano	Pop. (hab) Projeção Geométrica
2010	14.900	2023	15.808
2011	14.980	2024	15.875
2012	15.051	2025	15.941
2013	15.122	2026	16.007
2014	15.192	2027	16.073
2015	15.262	2028	16.138
2016	15.331	2029	16.203
2017	15.400	2030	16.268
2018	15.469	2031	16.332
2019	15.537	2032	16.397
2020	15.606	2033	16.460
2021	15.673	2034	16.524
2022	15.741		

## 4.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As projeções populacionais para o sistema de abastecimento tiveram como base as unidades de planejamento dos setores censitários e as informações obtidas nas visitas em campo. Assim, são apresentados no **Quadro 11** e **Quadro 12**, os setores de abastecimento em função dos setores censitários, bem como a projeção populacional para o ano de 2034 em cada área (urbano e rural).



**Quadro 11 – Setores de abastecimento e projeção populacional urbano.**

Distrito	Setor de Abastecimento	Cod_setor	Pop 2010	Pop total 2010 setor abastecimento (hab)	Pop total 2034 setor abastecimento (hab)
Sede Sumidouro	Centro	330570305000001	635	4.172	4.715
		330570305000002	597		
		330570305000003	598		
		330570305000011	469		
		330570305000012	268		
		330570305000013	485		
		330570305000014	840		
		330570305000015	34		
		330570305000016	146		
<b>Total Distrito Sede</b>			<b>4.172</b>	<b>4.172</b>	<b>4.715</b>
Campinas	Centro	330570310000001	617	617	689
	<b>Total Distrito Campinas</b>			<b>617</b>	<b>617</b>
D. Mariana	Centro	330570315000001	195	460	511
		330570315000002	171		
		330570315000003	94		
<b>Total Distrito D. Mariana</b>			<b>460</b>	<b>460</b>	<b>511</b>
Soledade	Centro	330570325000001	50	191	215
		330570325000002	141		
		<b>Total Distrito Soledade</b>			

**Quadro 12 – Setores de abastecimento e projeção populacional rural.**

Distrito	Setor de Abastecimento	Cod_setor	Pop 2010	Pop total 2010 setor abastecimento (hab)	Pop total 2034 setor abastecimento (hab)
Sede Sumidouro	Áreas Rurais	330570305000004	398	3.207	3.612
		330570305000005	244		
		330570305000006	324		
		330570305000007	660		
		330570305000008	789		
		330570305000009	409		
		330570305000010	158		
		330570305000018	225		
<b>Total Distrito Sede</b>			<b>3.207</b>	<b>3.207</b>	<b>3.612</b>
Campinas	Área Rural	330570310000002	644	3.105	3.495
		330570310000003	718		
		330570310000004	1034		
		330570310000005	200		
		330570310000006	509		
<b>Total Distrito Campinas</b>			<b>3.105</b>	<b>3.105</b>	<b>3.495</b>
D. Mariana	Áreas Rurais	330570315000005	94	493	562
		330570315000006	48		
		330570315000007	210		
		330570315000008	141		
<b>Total Distrito D. Mariana</b>			<b>493</b>	<b>493</b>	<b>562</b>
Soledade	Áreas Rurais	330570325000003	770	2.655	2.993
		330570325000004	1030		
		330570325000005	224		
		330570325000006	631		
<b>Total Distrito Soledade</b>			<b>2.655</b>	<b>2.655</b>	<b>2.993</b>

### 4.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o planejamento do sistema de esgotamento sanitário, dividiu-se o município em unidades de planejamento definindo-se 4 (quatro) subsistemas de esgotamento sanitário, a saber: subsistema Sede, subsistema Campinas, subsistema Dona Mariana e subsistema Soledade.

Assim, são apresentados no **Quadro 13** e no **Quadro 14**, os subsistemas de esgotamento sanitário e os setores censitários contidos em cada subsistema, bem como a projeção populacional para o ano de 2034 em cada área (urbano e rural). Ressalta-se que, para a definição da população de 2034, adotaram-se os percentuais de crescimento calculados a partir dados apresentados no Estudo Populacional, **Anexo III**.

**Quadro 13** – Subsistemas de esgotamento sanitário e projeção populacional urbano.

Subsistemas de esgotamento sanitário	Cod_setor	Pop 2010 (hab)	Pop total 2010 subsistema (hab)	Pop total 2034 subsistema (hab)
Sede SUMIDOURO (setores urbanos)	330570305000001	635	4.172	4.715
	330570305000002	597		
	330570305000003	598		
	330570305000011	469		
	330570305000012	268		
	330570305000013	485		
	330570305000014	840		
	330570305000015	34		
	330570305000016	146		
	330570305000017	100		
	<b>Total Distrito Sede</b>	<b>4.172</b>		
Campinas (setor urbano)	330570310000001	617	617	689
	<b>Total Distrito Campinas</b>	<b>617</b>	<b>617</b>	<b>689</b>
Dona Mariana (setores urbanos)	330570315000001	195	460	511
	330570315000002	171		
	330570315000003	94		
	<b>Total Distrito Dona Mariana</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>511</b>
Soledade (setores urbanos)	330570325000001	50	191	215

**Quadro 14 – Subsistemas de esgotamento sanitário e projeção populacional rural.**

Subsistemas de esgotamento sanitário	Cod_setor	Pop 2010 (hab)	Pop total 2010 subsistema (hab)	Pop total 2034 subsistema (hab)
Sede Sumidouro (setores urbanos)	330570305000001	635	4.172	4.715
	330570305000002	597		
	330570305000003	598		
	330570305000011	469		
	330570305000012	268		
	330570305000013	485		
	330570305000014	840		
	330570305000015	34		
	330570305000016	146		
	330570305000017	100		
	<b>Total Distrito Sede</b>	<b>4.172</b>		
Campinas (setor urbano)	330570310000001	617	617	689
	<b>Total Distrito Campinas</b>	<b>617</b>	<b>617</b>	<b>689</b>
Dona Mariana (setores urbanos)	330570315000001	195	460	511
	330570315000002	171		
	330570315000003	94		
	<b>Total Distrito Dona Mariana</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>511</b>
Soledade (setores urbanos)	330570325000001	50	191	215

## 5 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 5.1 DIAGNÓSTICO SETORIAL

O principal objetivo deste capítulo é apresentar o diagnóstico<sup>18</sup> dos serviços de abastecimento de água do município de Sumidouro prestados pela CEDAE, como meio de subsidiar a elaboração dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O diagnóstico é apresentado de acordo com as etapas sequencias que compõem o sistema de abastecimento de água, a partir do manancial<sup>19</sup> até a rede de distribuição:

Neste capítulo foram utilizados dados obtidos através de levantamento de campo, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS 2012 e do IBGE 2010.

#### 5.1.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEGUNDO O SNIS

O SNIS coleta informações primárias dos prestadores de serviço e calcula uma série de indicadores. Vale ressaltar que são dados autodeclarados e que o SNIS apenas realiza análise de consistência. De acordo com o SNIS 2012, o índice de atendimento urbano do município de Sumidouro de água é de 28,2%. O **Quadro 15** mostra o total de ligações e economias atendidas pelos serviços prestados pela Cedae.

---

<sup>18</sup> O Diagnóstico Setorial foi apresentado no Produto 4. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0004-R02.

<sup>19</sup> A análise da outorga do uso das águas para abastecimento público foi tratada no estudo de caracterização PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0003-R03

**Quadro 15** – Ligações e economias de água atendidas pela CEDAE em Sumidouro  
– SNIS 2012.

Quantidade de Ligações			Quantidade de Economias Ativas	
Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micro medidas	Total (ativas)	Micromedidas
<b>AG021</b>	<b>AG002</b>	<b>AG004</b>	<b>AG003</b>	<b>AG014</b>
1.558	1.366	1.363	1.615	1.551

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2011 -SNIS

AG002: Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

AG003: Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

AG004: Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

AG014: Quantidade de economias ativas de água, cujas respectivas ligações são providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

AG021: Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência.

Dos números apresentados no **Quadro 15**, o sistema de abastecimento de água de Sumidouro abastece 1.366 economias ativas, sendo 1.363 hidrometradas. Observa-se que a quantidade de economias não hidrometradas é reduzida, quando comparado às médias nacional (90,3%) e estadual/Cedae (56,0%) relativas ao ano de 2012. Apesar do elevado indicador, não se conhece as condições do parque de hidrômetro existente.

Vale ressaltar a hidrometração vai de encontro às diretrizes para fixação de tarifas dos serviços de saneamento básico, conforme disposto no art. 29, § 1º, da Lei n. 11.445/2207, destacadas a seguir:

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Em relação aos volumes de água, o **Quadro 16** mostra os dados de produção, consumo e faturamento para o ano de 2012.

**Quadro 16** – Volume de água produzida, consumida e faturada pela Cedae em Sumidouro – 2012.

VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m <sup>3</sup> /ano)			
Produzido	Consumido	Faturado	Micromedido
<b>AG006</b>	<b>AG010</b>	<b>AG011</b>	<b>AG008</b>
423,0	352,0	347,0	340,0

**AG006:** Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s).

**AG008:** Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água.

**AG0010:** Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

**AG011:** Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Por consequência dos dados apresentados no **Quadro 16** teve-se em 2012:

– Perdas de faturamento<sup>20</sup> de 17,97%. Este índice corresponde à comparação entre o volume de água produzido para distribuição e o volume faturado. Ou seja, para cada 100 m<sup>3</sup> disponibilizados para distribuição aos usuários dos serviços em Sumidouro, a CEDAE fatura 83,03 m<sup>3</sup>. Desta forma, 17,97 m<sup>3</sup> deixam de ser faturados, com impacto direto nas receitas da prestação dos serviços;

– Perdas na distribuição<sup>21</sup> de 16,78%. Este índice compara o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido. Ou seja, para cada 100 m<sup>3</sup> disponibilizados para distribuição aos usuários dos serviços em Sumidouro, a CEDAE perde 16,78 m<sup>3</sup>.

– Perdas por ligação<sup>22</sup> de 142,56 l/dia/ligação. É outra forma de indicar o nível de perdas no sistema. Trata-se da quantidade de água em litros perdida por ligação durante 1 (um) dia.

<sup>20</sup> Índice de Perdas de Faturamento (IN013): [Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Faturado] / [Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)].

<sup>21</sup> Índice de Perdas na Distribuição (IN049): [Volume de Água (Produzido + Trat. Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido] / [Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)].

<sup>22</sup> Índice de Perdas por Ligação (IN051): [Volume de Água (Produzido + Trat. Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido] / Quantidade de Ligações Ativas de Água.

Os números são inferiores às médias nacional e estadual, porém estes dados devem ser analisados vis-à-vis a qualidade da macro e da micromedição. Ou seja, se a idade do parque de hidrômetros é elevada, a confiabilidade da informação fornecida ao SNIS é limitada. Já o **Quadro 17** mostra os consumos micromedido e faturado com referência a 2012.

**Quadro 17 – Consumo micromedido e faturado pela Cedae em Sumidouro – SNIS 2012.**

Consumo micromedido por economia (m³/mês/econ) <b>IN014</b>	Consumo de água faturado por economia (m³/mês/econ) <b>IN017</b>
18,3	18,3

IN014: (Volume de Água Micromedido) / (Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas)

IN017: (Volume de Água Faturado – Volume de Água Tratada Exportado) / (Quantidade de Economias Ativas de Água)

De acordo com o SNIS 2012, a CEDAE atende integralmente a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (QD001). Neste ano, não houve incidência de análises da água com coliformes totais.

Em termos de continuidade do abastecimento, observa-se ainda no SNIS 2012 que nenhuma das economias foi atingida por paralizações em 2012. Já em relação a reclamações e serviços executados, foram constatadas 217 ocorrências em 2012.

Outra informação relevante no SNIS diz respeito à extensão da rede de água no município, avaliada em 25 km, porém não há dados disponíveis sobre o cadastro e o estado de conservação dessa rede. Também cabe destacar o consumo per capita, calculado em 227,90 l/hab. dia para Sumidouro.

### 5.1.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO SEDE

Conforme informações fornecidas pelo site da ANA, o atendimento no abastecimento de água para o município é satisfatório, ressaltando que o fornecimento é feito só no distrito Sede.



De acordo com a população, os serviços de abastecimento de água foram identificados como “satisfatório” em relação aos serviços públicos em geral.

A seguir o sistema de abastecimento de água dos 4 distritos de Sumidouro, a saber: Centro, Campinas, Dona Mariana e Soledade, sendo apresentados nas suas diversas etapas.

### 5.1.2.1 CAPTAÇÃO

O sistema de abastecimento do município de Sumidouro (Centro) possui 2 (duas) captações superficiais de água bruta (**Quadro 18**): a do Rio Paquequer, que atualmente se encontra desativada, sendo utilizada na época de estiagem, em geral com duração de 60 (sessenta) dias no ano, e a captação de água bruta no córrego de São Caetano, localizada na Rua Manoel Fernandes Oliveira, s/nº - São Caetano.

**Quadro 18** – Dados operacionais da captação do sistema de abastecimento de água de Sumidouro (Centro).

Distrito	Captação	Coordenadas	Vazão Média l/s	Tipo de Captação	Observação	Imagem
Sede	Rio Paquequer	S: 22°3'14.92" W: 42°40'43.76"	10,0	Superficial	Captação utilizada em períodos de estiagem	
Sede	Córrego São Caetano	S: 22°3'14.48" W: 42°41'38.31"	20,0	Superficial	-	


Fonte: Visita Técnica –2013 e 2014.

### 5.1.2.2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO, RESERVATÓRIO E ELEVATÓRIAS



Os dados referentes ao tratamento, reservação e elevação, estão apresentados nos **Quadro 19**, **Quadro 20** e **Quadro 21**.





**Quadro 19** – Dados técnicos da estação de tratamento.

Distrito	Localização	Vazão (l/s)	Coordenadas	Tipo de Estação	Estado de Conservação	Manutenção	Adução (mm)	Imagem
Sede	Rua Marechal Floriana Peixoto, s/nº	12,0 a 14,0 l/s	S: 22°3'14.92" W:42°40'43.76"	Convencional	Bom	Emergencial	2 x 150	

**Quadro 20** – Dados técnicos dos reservatórios.

Distrito	Localização	Reservação (m³)	Coordenadas	Estado de Conservação	Manutenção	Distribuição (mm)	Imagem
Sede	Rua Marechal Floriana Peixoto, s/nº	25 (junto a estação)	S: 22°3'14.92" W:42°40'43.76"	Bom	Emergencial	Redes de: 50 75 100	
Sede	Rua Roberto Silveira	500	-	Bom	Emergencial		

**Quadro 21** – Dados técnicos das estações elevatórias localizadas no centro de Sumidouro.

Distrito	Localização	Vazão (l/s)	Coordenadas	Estado de Conservação	Manutenção	Elevatória (EE)	Imagem
Sede	Rio Paquequer	8	S: 22°3'14.92" W: 42°40'43.76"	Bom	Emergencial	2 bombas de 3CV	
Sede	Casas Populares	-	-	Bom	Emergencial	1 bomba de 3CV	

Fonte: Visita Técnica – 29/01/14.

### 5.1.2.3 Adução

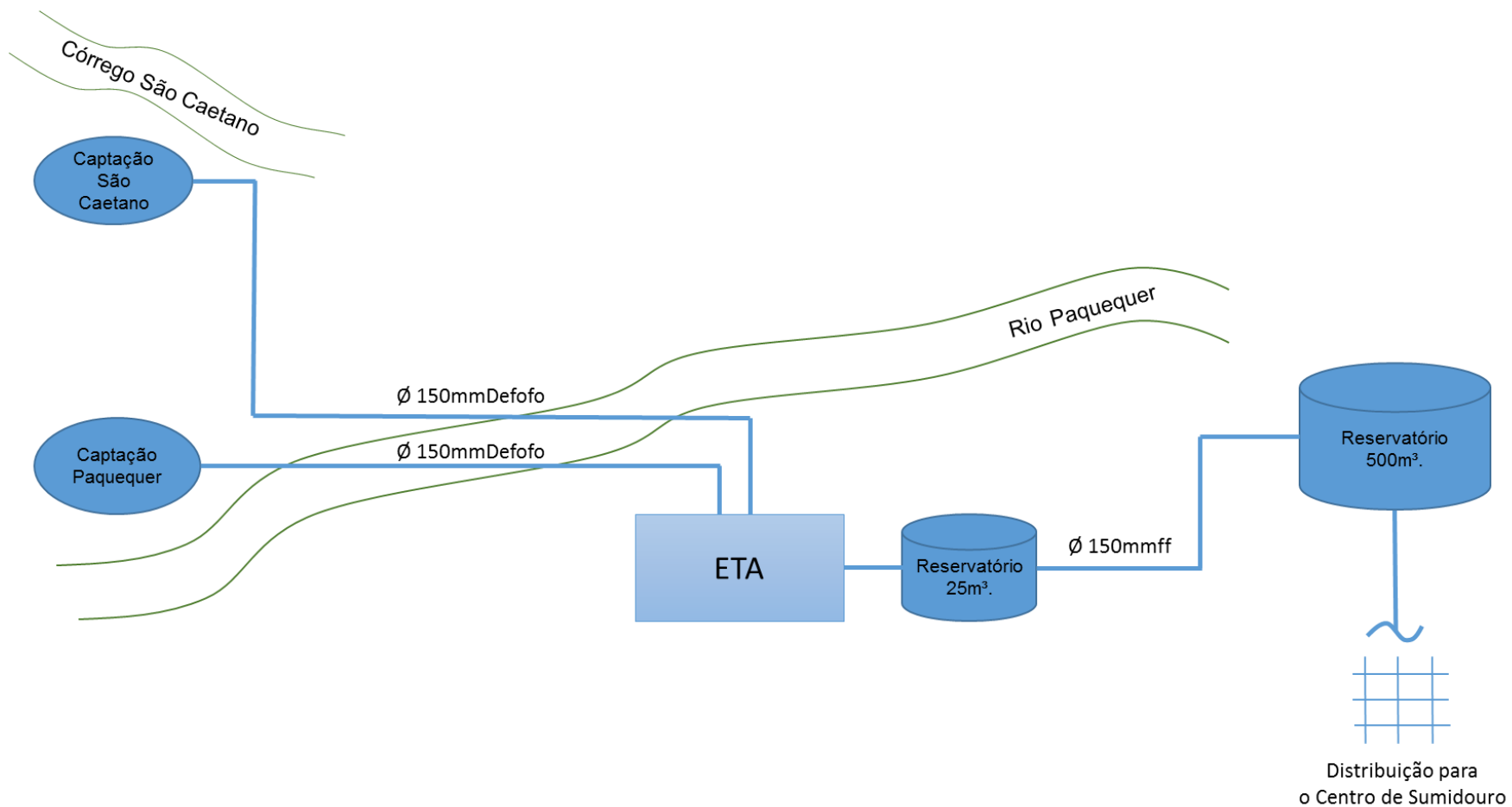
O sistema de adução de Sumidouro é constituído por duas captações (São Caetano e Paquequer), ambas as redes com Ø 150mm em ferro fundido, que percorrem aproximadamente 2Km até a ETA, conforme **Figura 14** e **Figura 15**. Após o tratamento a água é bombeada através da rede com Ø 150mm em ferro fundido até o reservatório de 500m<sup>3</sup>. A **Figura 16** mostra o esquema do sistema de adução do Centro de Sumidouro.

**Figura 14** – Adutoras em direção a ETA. **Figura 15** – Travessia do rio Paquequer.



Fonte: Visita Técnica – 27/05/14.

Figura 16 – Esquema do sistema de adução do centro de Sumidouro.






Fonte: CEDAE.

### **5.1.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO DE DONA MARIANA, CAMPINAS E SOLEDADE**

O município de Sumidouro é irrigado por vários córregos facilitando o abastecimento das áreas rurais, localizadas nos distritos de Dona Mariana, Campinas e Soledade. Através de parcerias entre o Município e o Governo Federal, foram implantadas 3 (três) caixas d'águas, para atendimento à população localizada na área urbana desses distritos. Essas caixas foram financiadas pelo Programa Nacional de Agricultura Familiar – PRONAF, que financia projetos individuais ou coletivos para famílias de atividades agrícolas e para assentados da reforma agrária, com o intuito de gerar renda para essas famílias. A seguir ao **Quadro 22** apresentará o sistema de abastecimento dos três distritos.

**Quadro 22** – Dados técnicos das caixas d’águas dos distritos de Dona Mariana, Campinas e Soledade.

Distrito	Localização	Reservação (m <sup>3</sup> )	Coordenadas	Observação	Imagem
<b>Dona Mariana</b>	Centro do distrito	30	22°09'10.94"S 42°37'23.97"O	Água sem tratamento. Operação e manutenção é de responsabilidade do Setor de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal, subordinado à Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos.	
<b>Campinas</b>	Centro do distrito	50	22°09'55.28"S 42°39'48.89"O		
<b>Soledade</b>	Centro do distrito	10	22°10'10.35"S 42°43'55.55"O	Atualmente se encontra abandonada	

Fonte: Visita Técnica – 27/05/14.

#### 5.1.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Não há informações cadastrais das redes de distribuição do município de Sumidouro, mas através da informação do Técnico da concessionária, os diâmetros das redes de distribuição do Centro são: 50mm, 75mm e 100mm.

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab<sup>23</sup>, o abastecimento de água é adequado quando:

- Fornecimento de água potável por rede de distribuição, com ou sem canalização interna, ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitência prolongada ou racionamentos.

Através do Censo 2010, o IBGE disponibiliza características da estrutura urbana do entorno dos domicílios, dentre elas, algumas características de saneamento, que são baseadas pelos setores censitários e variáveis (**Quadro 23**).

**Quadro 23** – Variáveis consideradas para a caracterização do componente abastecimento de água.

Planilha	Variável	Descrição da Variável
<b>Planilha: Domicílio 01_RJ</b>	V012	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral
	V013	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade
	V014	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna

---

23

[http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=302:plansab&catid=84&Itemid=113](http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=302:plansab&catid=84&Itemid=113), acesso abril de 2014.

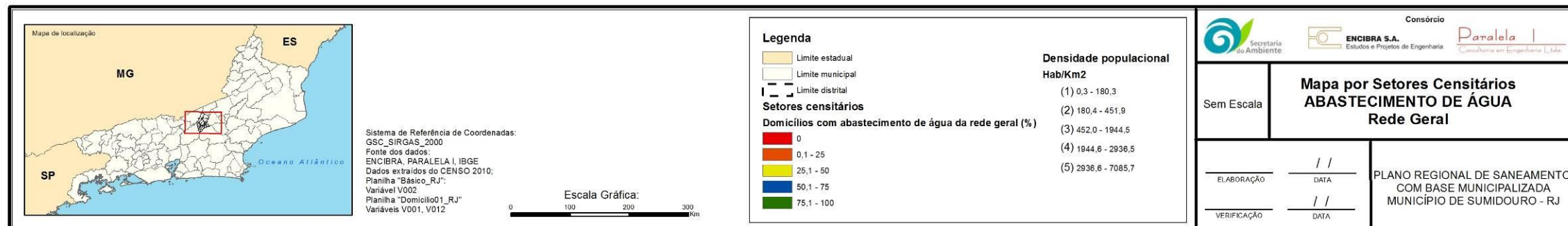
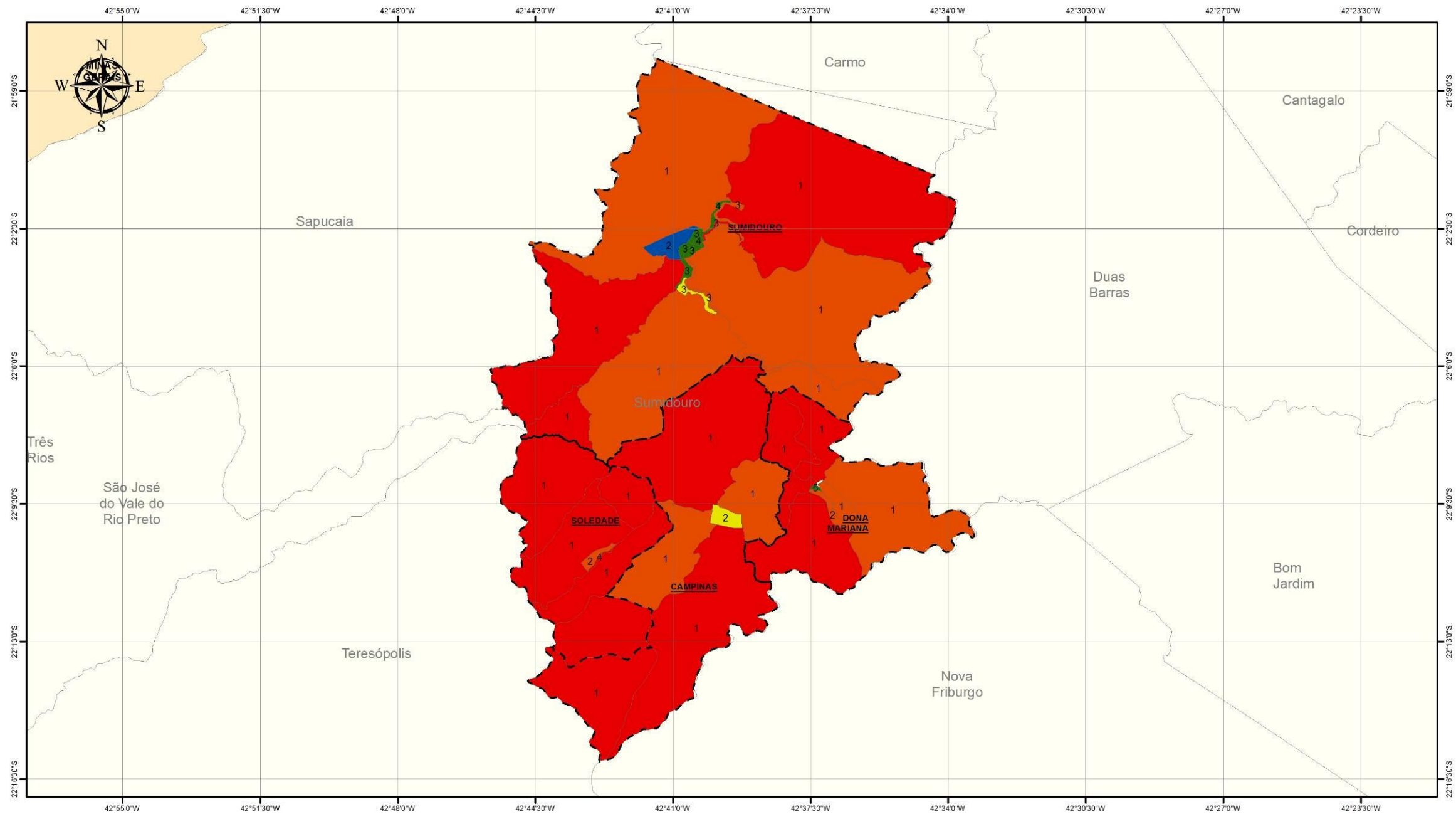
Essas variáveis foram exportadas para o *Arcgis*, e assim obteve-se o mapeamento da variável em questão para o componente água, resultando na **Figura 17** e na **Figura 18**.

Analisando a **Figura 17** em todas as áreas rurais de Sumidouro, onde a densidade populacional é muito baixa (1), a cobertura do abastecimento de água por rede geral está entre 0% e 25,1%. Já para a área urbana do distrito sede, com densidade populacional de baixa a alta (2 a 4), a cobertura por rede está entre 25,1 e 100%. No distrito de Soledade, há densidade populacional de muito baixa a alta (1 a 4), com cobertura do abastecimento de água por rede geral na área urbana do distrito entre 0,1% e 25,1%. Já o distrito de Campinas tem densidade populacional de muito baixa a baixa (1 a 2), cuja cobertura na área central encontra-se entre 25,1% e 50%. Por fim, o distrito de Dona Mariana apresenta densidade populacional muito alta (5) no centro, com cobertura do abastecimento de água por rede geral entre 75,1% e 100%.

Já o *abastecimento de poço ou nascente*, é demonstrado na **Figura 18** que no distrito sede de Sumidouro, nos setores censitários onde há densidade populacional muito baixa (1 – área rural), verifica-se que a cobertura do abastecimento de água por poço ou nascente entre 25,1% e 100%. Já no centro do distrito, cuja densidade populacional é de baixa a alta (2 a 4), a cobertura por poço ou nascente se apresenta entre 0% e 25%. No distrito de Soledade, verifica-se que a cobertura do abastecimento de água por poço ou nascente na área rural do distrito está entre 75,1% e 100% e na parte central entre 50% e 75,1%. Já no distrito de Campinas, verifica-se que a cobertura do abastecimento de água por poço ou nascente está entre 0,1% e 50% tendo maior concentração na parte a oeste do distrito entre 75,1% e 100%. Por fim, no distrito de Dona Mariana, verifica-se que a cobertura do abastecimento de água por poço ou nascente para o Centro do distrito é baixa apresentando entre 0,1% e 25% e, no restante do distrito, apresenta índice entre 25,1% e 100.



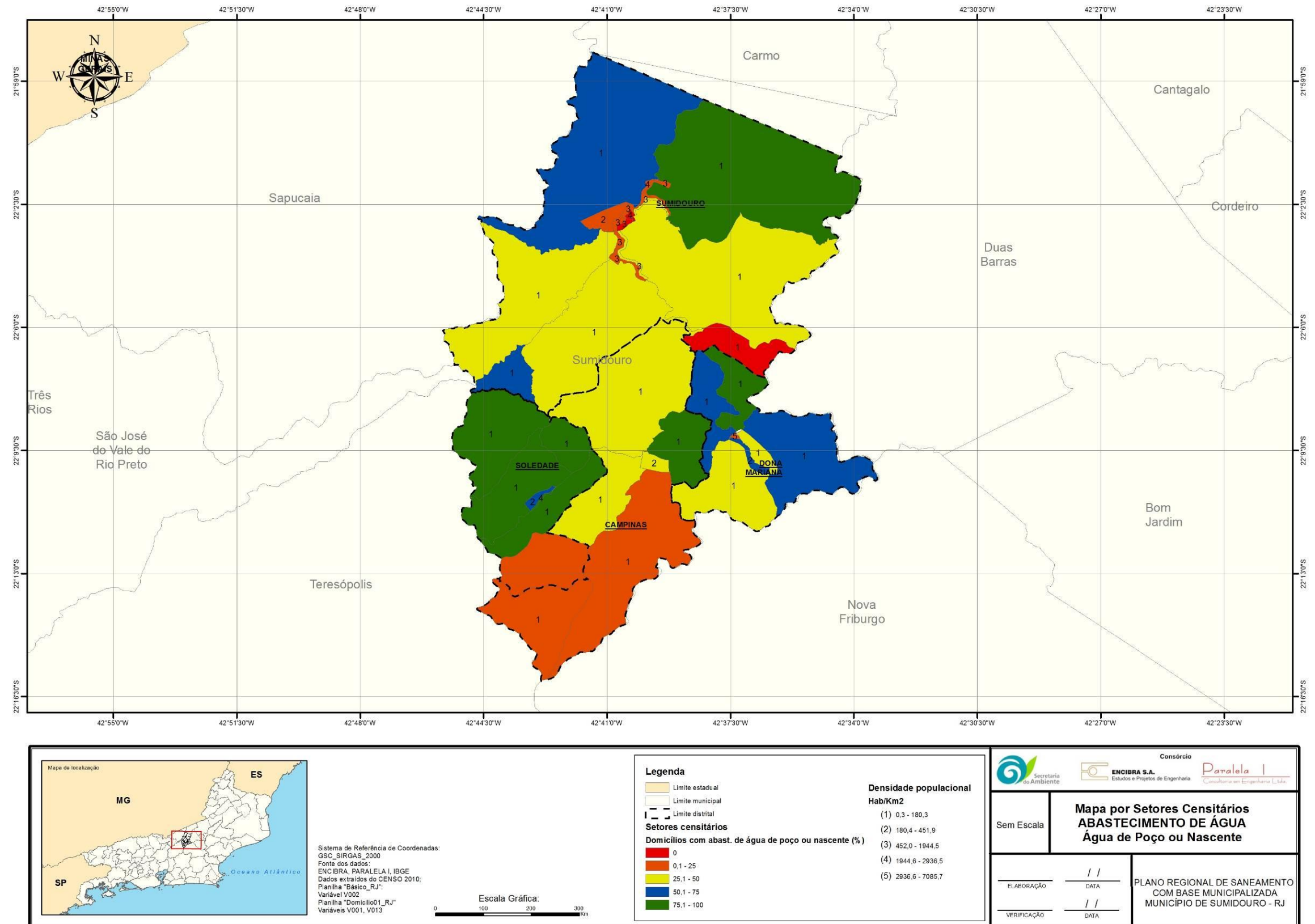
Figura 17 – Porcentagem de domicílios com abastecimento de água por rede geral.



Elaboração: Consórcio Encibra/Paralela 1.



**Figura 18 – Porcentagem de domicílios com abastecimento de água por poço ou nascente.**



Elaboração: Consórcio Encibra/Paralela 1.

### 5.1.5 QUALIDADE DA ÁGUA

A CEDAE é a responsável pelo controle da qualidade da água tratada e distribuída na sede do município de Sumidouro, tendo como exigência a Portaria do Ministério da Saúde nº. 2914 de 12 de dezembro de 2011, que determina:

XV- controle e qualidade da água para consumo humano é o conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição.

Não foram disponibilizados dados acerca da qualidade da água distribuída pela Cedae. Por outro lado, foram obtidas informações da qualidade da água captada no córrego São Caetano (bruta - nº 194903/2013-0) na data de 3 de setembro de 2013, cujos resultados estavam de acordo com os valores fixados para mananciais Classe 2.

No Resultado da Amostra nº194905/2013-0 de 05/09/2013 da saída do Tratamento -Manancial do Rio Paquequer foi constatado que O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos, conforme os Valores Máximos Permitidos pelo CONANA.

Já os distritos de Dona Mariana, Campinas e Soledade distribuem água captada das nascentes e córregos diretamente à população.

#### 5.1.5.1 QUALIDADE DA ÁGUA DOS DISTRITOS DE DONA MARIANA, CAMPINAS E SOLEDADE

A Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos é responsável pela distribuição da água nos distritos de Dona Mariana, Campinas e Soledade e o Centro de Vigilância em Saúde do município é responsável pelo controle da qualidade da água, de acordo com Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, conforme resultados apresentados abaixo.

➤ **Caixa D'água de Campinas** – amostra coletada da torneira após reservação, na Escola Campinas, zona rural do distrito.

- Tipo a amostra: Água Não tratada,

- Data da coleta: 03/02/2014.

### **Resultado das análises Microbiológica**

#### *Coliformes Totais*

- Data do processamento: 04/02/2014;
- Resultado: Ausência;
- Conclusão: Não se aplica.

#### *Escherichia Coli*

- Data do processamento: 04/02/2014
- Resultado: Ausência;
- Conclusão: Satisfatório.

Conclusão Final.

De acordo com o laboratório a amostra está satisfatória conforme os padrões microbióticos.

➤ **Caixa D'água de Dona Mariana** – amostra coletada na Escola Dona Mariana, zona rural do distrito.

- Tipo a amostra: Água Não tratada,
- Data da coleta: 21/10/2013.

### **Resultado das análises Microbiológica**

#### *Coliformes Totais*

- Data do processamento: 22/10/2013;
- Resultado: Presença;
- Conclusão: Não se aplica.

#### *Escherichia Coli*

- Data do processamento: 04/02/2014
- Resultado: Presença;
- Conclusão: Insatisfatório.

### Conclusão Final.

De acordo com o laboratório a amostra está imprópria para o consumo humano devido à presença de E.coli.

Devido a caixa d'água de Soledade está desativada, não foram obtidos os resultados das análises.

### 5.1.6 COMERCIALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Com base nas informações coletadas em visita técnica ao município, o **Quadro 24** apresenta os valores tarifários de 2 (duas) categorias de usuários dos serviços (Residencial e Comercial/Industrial) dos sistemas operados pela Cedae. Esta tabela segue o princípio da progressividade do consumo, ou seja, quanto maior o consumo do usuário, mais ele paga pelo m<sup>3</sup> consumido.

**Quadro 24** – Tarifas vigentes para os serviços de abastecimento de água em 2014.

<b>Categoria</b>	<b>Valor (R\$)</b>
<b>Residencial</b>	
Até 15 m <sup>3</sup>	1,77
De 16 m <sup>3</sup> até 20 m <sup>3</sup>	1,86
De 21 m <sup>3</sup> até 25 m <sup>3</sup>	1,97
De 26 m <sup>3</sup> até 35 m <sup>3</sup>	2,06
De 36 m <sup>3</sup> até 50 m <sup>3</sup>	2,24
Acima de 50 m <sup>3</sup>	2,35
<b>Comercial/ Indústria</b>	
Até 20 m <sup>3</sup>	7,36
De 21 m <sup>3</sup> até 40 m <sup>3</sup>	7,54
De 41 m <sup>3</sup> até 60 m <sup>3</sup>	7,65
Acima de 60 m <sup>3</sup>	7,93

Fonte: Visita técnica e CEDAE, 2014.

Não há cobrança pela Prefeitura na prestação dos serviços de abastecimento de água nos distritos de Dona Mariana, Campinas e Soledade.

### 5.1.7 SÍNTESE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No **Quadro 25** é apresentado um resumo dos principais problemas encontrados no sistema de abastecimento de água de Sumidouro no tocante aos aspectos legais e institucionais, operação e manutenção, e comercialização dos serviços.

**Quadro 25 – Síntese do sistema de abastecimento de água.**

<p><b>Aspectos Legais e Institucionais</b></p>	<p>O sistema de abastecimento de água de Sumidouro, operado pela Cedae contempla apenas o centro do distrito Sede;</p> <p>Os serviços de abastecimento de água prestados pela Cedae não são regulados.</p>
<p><b>Operação e Manutenção</b></p>	<p>Nos distritos de Dona Marina e Campinas, a população é abastecida por água captada nas fontes, sem qualquer tipo de tratamento;</p> <p>Não há cadastro e dados disponíveis sobre o estado de conservação da rede de distribuição e das adutoras, bem como das demais unidades operacionais;</p> <p>Não se conhece as condições do parque de hidrômetros existente relativos aos serviços operados pela Cedae;</p> <p>Não existe manutenção periódica. Os serviços vão sendo executados conforme as demandas vão surgindo.</p>
<p><b>Comercialização dos Serviços</b></p>	<p>As famílias que recebem água através das caixas d'água não pagam qualquer tarifa pelo serviço, inviabilizando assim, os investimentos. Desta forma, não há sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços, sequer sobra de recursos para realização de investimentos com fonte própria.</p>

## 5.2 PROGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA URBANO

Neste item são apresentadas as proposições<sup>24</sup> para a melhoria e ampliação dos serviços de abastecimento de água de Sumidouro, com vistas à universalização da prestação desses serviços dentro do horizonte do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O planejamento das ações levará em consideração o crescimento populacional de 20 anos, previsto para a duração do Plano. Entretanto, cabe destacar que, de acordo com o art. 19, § 4º da Lei n. 11.445/2007, o plano de saneamento básico deverá ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. Assim, é possível que ao longo do horizonte de planejamento, sejam revistas metas do Plano, caso não se configure a tendência de crescimento populacional estabelecida para o município de Sumidouro.

A natureza estrutural das proposições para os serviços de abastecimento de água envolve aspectos qualitativos e quantitativos da prestação desses serviços. Desta forma, os programas, projetos e ações estabelecidos neste plano devem, além de definir medidas para ampliação dos sistemas, prever melhorias operacionais que foquem na redução de perdas e na distribuição contínua de água aos habitantes de Sumidouro, conforme os padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

### 5.2.1 METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Dentro do conteúdo mínimo do Plano Municipal de Saneamento Básico, art. 19, inc. II da Lei n. 11.445/2007, destaca-se o estabelecimento de *objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a **universalização, admitidas soluções graduais e progressivas**, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais* [grifo nosso]. Cabe destacar o conceito de universalização definido no marco regulatório como a *ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico* (art. 3º, inc. III).

---

<sup>24</sup> As proposições foram apresentadas no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0005.

Desta forma, as metas de universalização dos serviços de abastecimento de água em Sumidouro serão estabelecidas de forma gradativa, *pari-passu* à disponibilidade de recursos financeiros para os investimentos nesse componente, devendo as mesmas ser revistas a cada 4 (quatro) anos.

O **Quadro 26** aponta os níveis de atendimento e de déficit em abastecimento de água para Sumidouro, de acordo com os dados fornecidos pelo Censo 2010 e conforme conceitos definidos pelo Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB<sup>25</sup>. Porém, cabe ressaltar que o Censo não mede aspectos qualitativos da prestação dos serviços necessários para que ocorra o atendimento adequado, tais como, padrão de potabilidade da água e intermitência no fornecimento de água. Diante dos dados apresentados no diagnóstico, há evidências de não conformidades em relação à prestação dos serviços no tocante a aspectos qualitativos.

Portanto, os valores apresentados no **Quadro 26** medem apenas a disponibilidade da infraestrutura, daí ser necessário estabelecer no Plano, programas, projetos e ações que adequem estes requisitos às condições de adequabilidade definidas pelo PLANSAB.

---

<sup>25</sup> Apesar do conceito adequado de abastecimento de água do PLANSAB prever o fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitências (paralisações ou interrupções), optou-se considerar por adequado na zona urbana somente aqueles domicílios atendidos por rede, em função do exposto no art. 45, da Lei n. 11.445/2007, descrito a seguir:

Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Desta forma, além de atender ao marco regulatório, garante-se melhores condições para a própria sustentabilidade financeira dos serviços, pois, na medida em que forem ofertados, seja abastecimento de água, seja esgotamento sanitário, a população deverá estar interligada.

**Quadro 26** – Atendimento e déficit em abastecimento de água para Sumidouro.

Áreas	Quantidade de domicílios	Quantidade de domicílios com atendimento adequado	Atendimento adequado (%)	Atendimento Precário +Déficit <sup>b</sup> (%) (c)
Urbanas	1.912	1.325 (a)	69,30	30,70
Rural	3.161	1.950 (b)	61,69	38,31
Total	5.073	3.275	64,56	35,44

Fonte: Censo 2010 IBGE/Elaboração dos autores.

a: Fornecimento de água potável por rede de distribuição;

b: Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna;

c: Dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que:

– Não possui canalização interna;

– recebe água fora dos padrões de potabilidade;

– tem intermitência prolongada ou racionamentos.

– Uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e, ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde.

– Uso de reservatório abastecido por carro pipa.

Diante desse contexto, os serviços de abastecimento de água do município serão universalizados de forma gradativa até o ano de 2034, final do período do Plano. Conforme observado anteriormente, na fixação das metas de universalização, serão ponderadas as possibilidades técnicas e econômicas ao longo do horizonte do plano, delineadas por meio de cronograma de investimentos imediatos, de curto, médio e longo prazo, que será utilizado como referência para os prestadores de serviços e acompanhado por meio de indicadores. Entende-se como horizonte do plano a seguinte divisão de prazos:

- Imediato: 2015 – 2016;
- Curto Prazo: 2017 – 2019;
- Médio Prazo: 2020 – 2024;
- Longo Prazo: 2025 – 2034.

Desta forma, o **Quadro 27** e o **Gráfico 5** a seguir apresentam as metas de universalização a serem buscadas pelo Plano de Saneamento Básico para o abastecimento de água em Sumidouro da população total (urbana e rural). De acordo

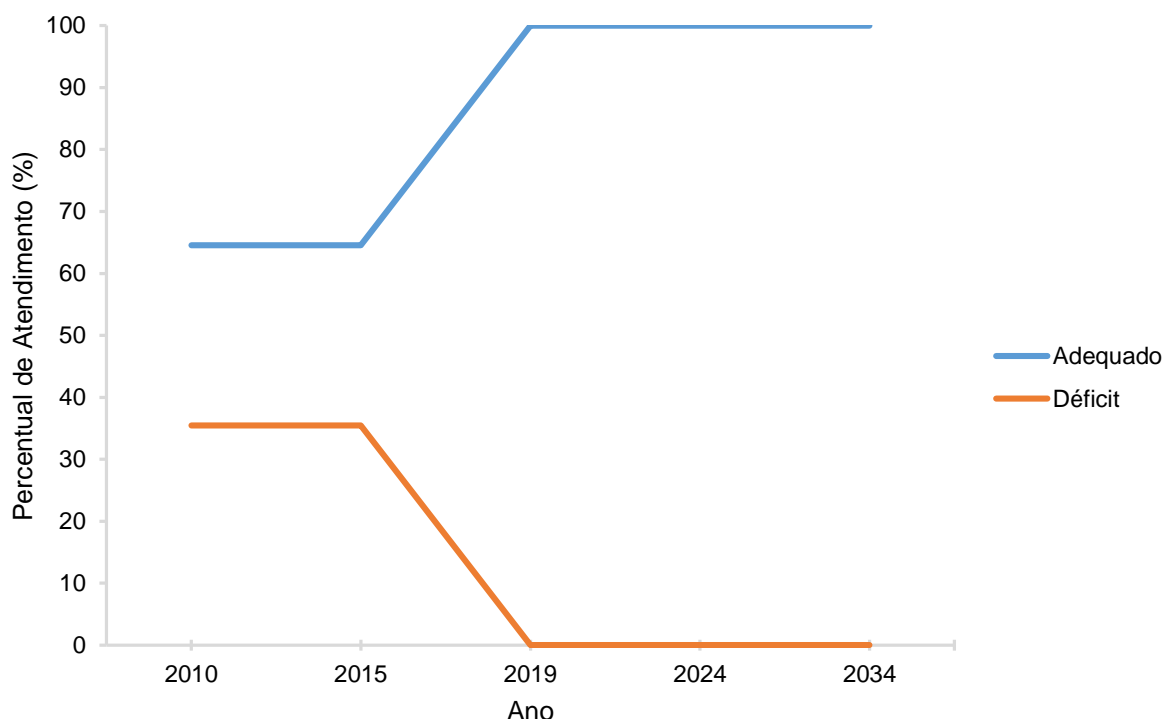


com os referidos quadro e figura, na medida em que os investimentos previstos na infraestrutura forem realizados, seja em termos de expansão dos serviços, seja em relação à adequação da qualidade, os níveis de atendimento adequado serão universalizados a toda população do município.

**Quadro 27** – Metas de universalização para o abastecimento de água em Sumidouro.

Ano	Pop Total (hab)	Tipo de Atendimento (% da população)			
		Atendimento Adequado		Atendimento Precário + Déficit	
2010	14.900	64,56	9.619	35,44	5.281
2015	15.276	64,56	9.862	35,44	5.414
2019	15.583	100,00	15.583	0	0
2024	15.976	100,00	15.976	0	0
2034	16.792	100,00	16.792	0	0

**Gráfico 5** – Evolução do tipo de atendimento por abastecimento de água em Sumidouro até 2034.



O cálculo da projeção da população de Sumidouro para o período do Plano de Saneamento Básico está apresentado no **Anexo III**.

### 5.2.2 PARÂMETROS TÉCNICOS

Foram realizados estudos para definição dos parâmetros técnicos<sup>26</sup> a serem adotados, notadamente o consumo *per capita* e o índice de perdas. Os estudos foram realizados com base nos dados disponíveis no SNIS e no PLANSAB.

Com relação aos dados dos SNIS, foram analisados indicadores (índice de hidrometração, consumo médio de água por economia, consumo médio *per capita* de água, consumo micromedido por economia, índice de perdas na distribuição e índice de perdas por ligação) da série histórica do período de 2003 a 2012, dos municípios integrantes da região do Piabanha. Objetivou-se na análise comparativa avaliar as tendências de comportamento dos referidos indicadores nos municípios

Já em relação ao PLANSAB, em função da baixa confiabilidade dos valores de perdas mostrados no SNIS, consideraram-se os valores de perdas apontados pelo referido Plano para a região Sudeste.

A seguir, apresenta-se no **Quadro 28** breve resumo dos parâmetros técnicos adotados, resultante dos referidos estudos elaborados.

**Quadro 28** – Metas de consumo *per capita* e índice de perdas para Sumidouro.

Índice	2015	2019	2024	2034
Consumo per capita – l/hab.dia (sem perdas)	200	195	190	175
Perdas – % (com redução)	34	33	32	29
Consumo per capita – l/hab.dia (com perdas)	303,03	291,04	279,41	246,48

Cabe ressaltar que o consumo *per capita* adotado de 200 l/hab.dia, foi acrescido da perda definida no PLANSAB. Ademais, este valor de partida, tenderá ao longo do horizonte de Plano, a decrescer para 175 l/hab. Dia;

<sup>26</sup> O estudo para a definição dos parâmetros técnicos foi apresentado no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0005.

Também foram considerados como parâmetros técnicos os Coeficientes de Variação de Vazão. Para estes coeficientes, foram utilizados os seguintes valores, previstos nas normas técnicas da ABNT:

- Coeficiente do Dia de Maior Consumo:  $K1 = 1,20$ ;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo:  $K2 = 1,50$ .

### 5.2.3 SETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

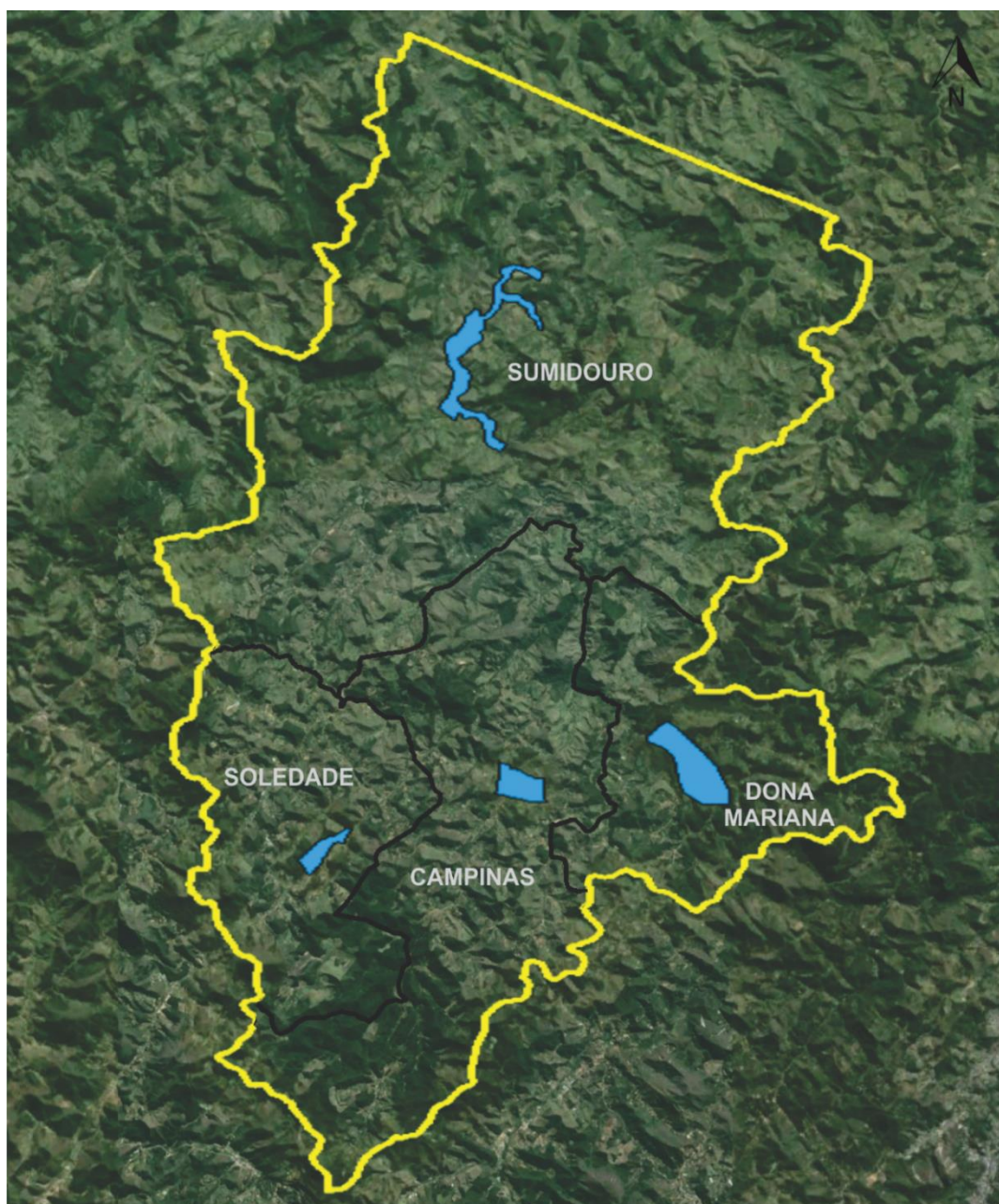
As unidades de planejamento para o sistema de abastecimento de água de Sumidouro tiveram como base os setores censitários e as informações obtidas nas visitas em campo. Na medida em que os setores de abastecimento forem definidos por meio de estudos hidráulicos e operacionalizados através de setorização, este arranjo de planejamento deverá ser alterado com base nos setores de distribuição. Em função da ausência de informações técnicas e da própria mistura de zonas de pressão no sistema, o planejamento do abastecimento de água com base nos setores censitários se apresenta tecnicamente razoável<sup>27</sup>. A **Figura 19** mostra as unidades de planejamento do SAA de Sumidouro, considerando a divisão distrital do município. O detalhamento da setorização de cada unidade de planejamento é apresentado nos itens que tratam particularmente cada sistema de Sumidouro.

Considerando que parcela significativa da área urbana já dispõe de rede de distribuição, o principal impacto da setorização para a universalização dos serviços de abastecimento de água seria a melhoria da qualidade do fornecimento. Cabe destacar que, segundo o PLANSAB, atendimento adequado ocorre por meio de “fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso **sem intermitências (paralisações ou interrupções)**”. [grifo nosso]




---

<sup>27</sup> Uma definição mais precisa dos setores de distribuição da sede de Sumidouro demandaria um nível de informação técnica mínima (cadastro, topografia, confinamento hidráulico), entretanto tais dados e situações não estão disponíveis ou não existem.

**Figura 19** – Distritos do município de Sumidouro – Unidades de Planejamento do SAA.



**LEGENDA**

-  LIMITE MUNICIPAL
-  LIMITE DISTRITAL
-  ÁREA URBANA DO DISTRITO

Fonte: Adaptado de Imagens de Satélite.

### 5.2.4 SIMULAÇÃO DE PERDAS

Foram realizadas duas simulações<sup>28</sup>: uma sem redução do atual índice de perdas, estimada com base no PLANSAB em 34%, e outra com redução de perdas, conforme metas também definidas no PLANSAB apresentadas anteriormente no **Quadro 28**. O objetivo destas simulações foi ratificar e reforçar a necessidade da redução das perdas no sistema, haja vista os impactos na redução dos investimentos na infraestrutura, além dos benefícios inerentes ao uso racional da água.

É apresentado no **Quadro 29**, o resultado das duas simulações realizadas.

**Quadro 29** – Comparativo das vazões de produção e reservação para as simulações 1 e 2.

Ano	Pop Urbana Atendida (hab)	Vazão de Produção <sup>29</sup> (l/s)		Ampliação do Sistema Produtor (l/s) em relação a 2010 (l/s)		Volume de Reservação (m <sup>3</sup> )	
		Simulação 1	Simulação 2	Simulação 1	Simulação 2	Simulação 1	Simulação 2
2010	2.891	12,17	12,17	2,17	2,17	350	350
2015	2.965	12,48	12,48	2,48	2,48	359	359
2019	4.367	18,38	17,65	8,38	7,65	529	508
2024	4.480	18,86	17,39	8,86	7,39	543	501
2034	4.715	19,84	16,14	9,84	6,14	572	465

Nas referidas simulações, concluiu-se que a Simulação 2, a qual prevê redução de perdas no sistema ao longo do período de plano, resultará na diminuição da vazão a ser produzida, redução dos investimentos e das despesas de exploração no médio e longo prazo, reforçando o entendimento do foco na redução de perdas para o Plano de Saneamento Básico de Sumidouro. Nesse sentido, a redução de perdas deverá ser alcançada através das ações de setorização, macromedição, rede de distribuição e hidrometração. Com efeito, não se configurando a redução de perdas projetada, a mesma poderá ser modificada na revisão do PMSB dos municípios, a ser realizada, no máximo, em 4 (quatro) anos.

<sup>28</sup> As simulações de Perdas foram apresentadas no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0005.

<sup>29</sup> Nas simulações foi considerada a vazão atual da ETA em 10 l/s, conforme ATLAS – ANA 2010. A CEDAE informou que a vazão atual da ETA (janeiro/2015) está entre 12,0 a 14,0 l/s. No entanto, para a simulação considerou-se a pior situação, em favor da segurança.

### 5.2.5 PROJEÇÃO DE DEMANDAS

O cálculo da projeção das demandas considerará todas as etapas do sistema de abastecimento de água, abrangendo produção, adução de água tratada, reservação e distribuição. Os valores adotados para o consumo *per capita* e índice de perdas são aqueles definidos na Simulação 2. Ademais, esses valores serão confirmados quando as ações focadas na redução de perdas forem implementadas ao longo do plano. Assim, a redução de perdas se configura como uma meta importante a ser cumprida no plano, uma vez que a projeção de demandas está vinculada à redução do consumo per capita, bem como à redução do índice de perdas ao longo do tempo.

Com relação ao cálculo dos investimentos, foi utilizada a Nota Técnica SNSA n. 492/2010\_RESUMO\_01/2011, do Ministério das Cidades: Indicadores de Custos de Referência e de Eficiência Técnica para análise técnica de engenharia de infraestrutura de saneamento nas modalidades abastecimento de água e esgotamento sanitário. Esta Nota Técnica refere-se aos preços com data base de 2008, atualizáveis para dezembro/2010 pelo fator 1,15. Esses preços foram ajustados para junho/2014, aplicando-se o índice de reajuste do INCC de 1,3090 sobre os preços de dezembro/2010. Portanto, o índice de reajuste final adotado sobre os custos unitários apresentados na referida Nota Técnica foi de 1,5054.

Conforme apresentado no Diagnóstico, o município de Sumidouro é dividido em 4 (quatro) distritos. Cada distrito dispõe de sistema de abastecimento de água independente, sendo o Distrito Sede operado pela CEDAE e os demais distritos (Campinas, D. Mariana e Soledade) operados pela Prefeitura. Assim, a projeção das demandas terá como foco as intervenções necessárias em cada um dos distritos.

## 5.2.5.1 DISTRITO SEDE DE SUMIDOURO

### 5.2.5.1.1 Produção de Água Tratada

O Distrito Sede de Sumidouro apresenta a maior população do município com 7.379 habitantes, sendo 4.172 habitantes contidos na zona urbana e 3.207 habitantes inseridos na zona rural (IBGE 2010).

Este Distrito dispõe de dois sistemas de captação, ambos descritos a seguir:

- sistema de captação rio Paquequer: captação superficial e atualmente encontra-se desativada, sendo utilizada somente na época de estiagem, devido ao elevado nível de poluição do rio. A vazão de captação é de 4 l/s<sup>30</sup> enquanto a vazão de permanência do manancial é de 1.659,80 l/s. O sistema consta de uma elevatória de água bruta (EEAB 1) composta por 2 (duas) bombas de recalque (uma operando e outra reserva). Desta, segue uma adutora de ferro fundido de 150mm de diâmetro, com aproximadamente 300m de extensão até a Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada no Centro de Sumidouro;

- sistema de captação córrego de São Caetano: captação em barragem sendo a principal fonte de água bruta do Distrito. A vazão captada é de 16 l/s enquanto a vazão de permanência do manancial é de 750,14 l/s. A água bruta é conduzida por gravidade através de adutora de diâmetro 150mm em ferro fundido, percorrendo aproximadamente 3.104m até a ETA supracitada. A capacidade de produção da ETA é de 10 l/s e a mesma apresenta bom estado de conservação<sup>31</sup>.

Com o objetivo de avaliar a capacidade de produção atual e as demandas futuras, o **Quadro 30** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento Básico.

---

<sup>30</sup> Dado obtido na visita de campo, informado por funcionários da CEDAE. Em consulta realizada no ATLAS – ANA 2010, não consta informação acerca da vazão captada no rio Paquequer;

<sup>31</sup> Os dados do manancial, da captação, da adutora e da ETA foram extraídos do ATLAS – ANA 2010. Os mesmos divergem dos dados informados por funcionários da CEDAE, obtidos na visita de campo e informados no relatório de Diagnóstico. Optou-se por trabalhar no prognóstico com os dados oficiais do ATLAS, com exceção ao dado referenciado na nota anterior.

**Quadro 30** – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.

Ano	Pop Urb (hab)	Índice de Atend (%) (1)	Pop Atend (hab)	per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Sistema Produtor Necessário (l/s)	Ampliação da captação em relação a 2010 (l/s) (2)	Ampliação da ETA em relação a 2010 (l/s) (3)
						Média	Máx Diária	Máx Horária			
2010	4.172	69,30	2.891	200	34	10,14	12,17	18,25	12,17	-3,83	2,17
2015	4.279	69,30	2.965	200	34	10,40	12,48	18,72	12,48	-3,52	2,48
2019	4.367	100,00	4.367	195	33	14,71	17,65	26,48	17,65	1,65	7,65
2024	4.480	100,00	4.480	190	32	14,49	17,39	26,08	17,39	1,39	7,39
2034	4.715	100,00	4.715	175	29	13,45	16,14	24,21	16,14	0,14	6,14

(1) Considerado como ponto de partida, 69,30% em relação à população urbana do Distrito Sede de Sumidouro. Dado extraído do Censo 2010 IBGE;

(2) Considerando capacidade de captação atual de 16,00 l/s;

(3) Considerando capacidade de tratamento atual de 10,00 l/s.

(4) Apesar da CEDAE informar que as vazões da captação e da ETA são 20,00 l/s e 12,00 a 14,00 l/s, respectivamente, considerou-se para os cálculos, a situação mais desfavorável, informadas na fase de diagnóstico.

As análises das vazões de captação e de tratamento são apresentadas a seguir:

- captação: é possível observar a partir do **Quadro 30**, que ao longo do horizonte do plano, haverá déficit no sistema de captação apenas a partir de 2024. Com efeito, pode-se considerar que esse déficit será muito pequeno, não justificando a ampliação do sistema. Além disso, na medida em que o índice de redução de perdas for reduzido, bem como o consumo per capita, será possível chegar ao final de plano (2034) com déficit de apenas 0,14 l/s, valor considerado desprezível. Portanto, conclui-se que o sistema existente é satisfatório para o horizonte do PMSB. Ademais, essa conclusão vai de encontro ao Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERHI, 2013, o qual também concluiu que o sistema é satisfatório, sob o aspecto da oferta de água. No **Quadro 31** e no **Quadro 32**, ambos extraídos do PERHI, é possível verificar que a vazão demandada<sup>32</sup> ao longo do horizonte do PERHI é inferior à vazão

<sup>32</sup> A vazão demandada ao longo do horizonte do PERHI, notadamente as vazões calculadas para os anos de 2010 a 2025, apresentam-se significativamente inferiores às vazões calculadas no presente prognóstico e apresentadas no **Quadro 30**. Verificou-se que o PERHI considerou como ponto de partida, o índice de atendimento de 28% (dado extraído do SNIS-2012). No entanto, infere-se que há erro no cálculo deste índice, uma vez que o número de ligações ativas era de 1.366 ligações (AG002), para uma população atendida de 1.545 habitantes (AG026). Pelo indicador de ligações, estima-se que a população atendida naquele ano era em torno de 4.100 habitantes (considerando três habitantes atendidos por ligação), o que resultaria em um índice de atendimento maior.



produzida atualmente pelo Distrito Sede. No referido Plano, a vazão máxima demandada em 2030 é projetada em 14,32 l/s, enquanto que o sistema atual atende com capacidade de captação em 16 l/s.

**Quadro 31** – Dados de produção do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede de Sumidouro segundo o PERHI.

Município	Sumidouro	
População (hab.)	Urbana Total	5.440
	Urbana da Sede	4.172
População (hab.)	Abastecida	1.168
	%	28
Vazões (l/s)	Tratada	10,00
	Captada	16,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	2,99
	Futura (2030)	14,32
Mananciais Abastecedores	Rio Paquequer	Não declarada
	Córrego São Caetano	16,00
Operador do Sistema	Cedae	

Fonte: PERHI – 2013.

**Quadro 32** – Demandas de água dos sistemas no tempo e as ações necessárias segundo o PERHI.

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
RH-IV Piabanha	Areal	22,22	26,39	27,39	42,22	46,28	49,95	53,16	Aumentar a produção em 30,00 l/s
	Teresópolis	685,00	685,00	515,10	543,51	604,31	702,20	731,77	Aumentar a Produção em 50,00 l/s a partir de 2020
	S. José V. de Rio Preto	14,00	14,00	22,52	36,37	39,82	43,21	46,48	Aumentar a Produção em em 35,00 l/s
	Sumidouro	10,00	16,00	2,99	3,24	6,33	10,13	14,32	Produção suficiente
	Carmo	45,00	48,00	42,22	45,22	50,09	52,96	55,72	Aumentar a Produção em 10,00 l/s
	Sapucaia	20,00	20,00	13,57	14,47	15,57	16,40	17,18	Produção suficiente
	Petrópolis	960,00	1.085,00	826,08	1.027,13	1.191,23	1.243,98	1.296,78	Aumentar a produção em 215,00 l/s a partir de 2015
<b>Totais</b>		1.756,22	1.894,39	1.449,86	1.712,15	1.953,64	2.118,83	2.215,41	

Fonte: PERHI – 2013

- tratamento: com relação a essa unidade, a partir do **Quadro 30**, verifica-se que atualmente já existe déficit, o qual aumentará em função do crescimento populacional até 2034. Assim, a unidade deverá ser ampliada a fim de suprir à demanda planejada. O **Quadro 33** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção água do Distrito de Sede.

**Quadro 33 – Relação das intervenções propostas (1).**

Etapa	Descrição do sistema	Intervenção proposta	vazão (l/s)	vazão de demanda (l/s)	vazão produzida (l/s)	pop urbana (hab)	pop atendida (hab)	índice de atend (%)
atual	Captação córrego São Caetano	-	16,00	12,48	10,00	4.279	2.965	69,3
	ETA Sede	-	10,00					
curto prazo 2019	Captação córrego São Caetano	-	16,00	17,65	16,00	4.367	4.367	100,0
	ETA Sede	-	10,00					
	ETA Sede - construção 1 módulo	construção de um módulo de ETA	6,00					
médio prazo 2024	Captação córrego São Caetano		16,00	17,39	16,00	4.480	4.480	100,0
	ETA Sede		10,00					
	ETA Sede - construção 1 módulo		6,00					
longo prazo 2034	Captação córrego São Caetano		16,00	16,14	16,00	4.715	4.715	100,0
	ETA Sede		10,00					
	ETA Sede - construção 1 módulo		6,00					

(1) Considerou-se apenas o sistema de produção do córrego São Caetano, uma vez que o sistema de produção do rio Paquequer só deverá entrar em operação em épocas de estiagem, não havendo necessidades de intervenções ao longo do horizonte do Plano.

Para a consecução da intervenção relacionada, foi calculado o investimento necessário (**Quadro 34**).

**Quadro 34** – Investimento necessário para implementação da intervenção proposta para a unidade de tratamento (1).

<b>Etapa</b>	<b>Descrição da Intervenção</b>	<b>Custo estimado por intervenção (R\$) (2)</b>	<b>Custo estimado da etapa (R\$)</b>
curto prazo 2019	ETA Sede - 6,0 l/s	280.094,72	280.094,72
<b>Total (R\$)</b>			<b>280.094,72</b>

(1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações;

(2) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%.

Foram avaliadas ainda, as condições hidráulicas da adutora de água bruta existente (diâmetro de 150mm) para a vazão máxima demandada que será alcançada em 2024 (17,39 l/s). A velocidade para essas condições será de 1,27 m/s. A literatura recomenda que, levando-se em conta aspectos técnicos e econômicos, o limite máximo de velocidade nas adutoras não deve ultrapassar o valor de 3,00 m/s<sup>33</sup>. Assim, considerando apenas análise hidráulica, é possível afirmar que a adutora existente é capaz de aduzir a vazão necessária ao longo do horizonte do plano. No entanto, é necessário na etapa de cadastro, avaliar as condições de operação e de manutenção dessa adutora.

#### 5.2.5.1.2 Reservação

O sistema atual de reservação do Distrito Sede é composto por 2 (dois) reservatórios, sendo um de 25 m<sup>3</sup>, localizado na ETA. Deste, a água tratada é recalçada por duas bombas até o reservatório de distribuição de 500m<sup>3</sup>, localizado à 1.000m distância da ETA.

<sup>33</sup> TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. 4ª Ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 35**, calculado a partir da vazão máxima diária. O cálculo foi baseado considerando que o volume de reservação a ser adotado deve ter um terço do volume consumido no dia de maior consumo (ver nota 33).

**Quadro 35** – Balanço do volume de reservação.

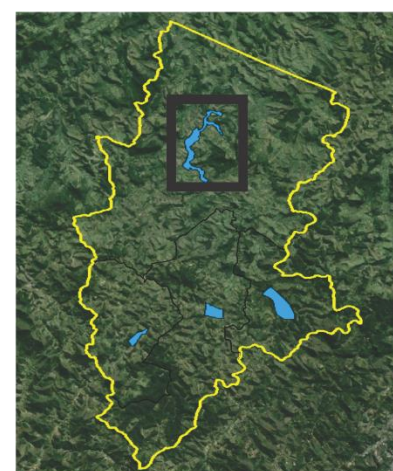
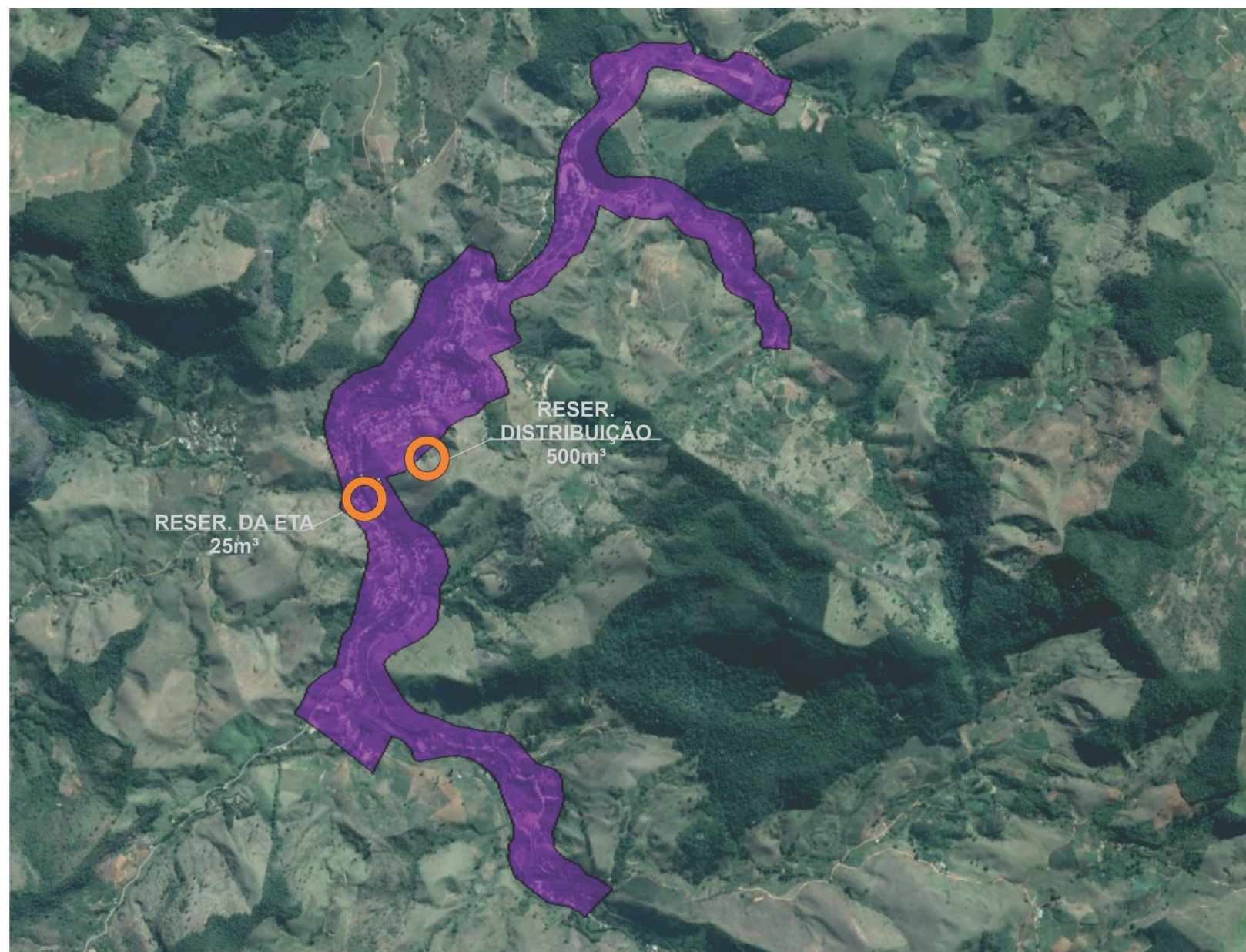
Ano	Volume Necessário	Volume existente (1)	Balanço
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2015	359,44	500	+ 140,56
2019	432,14	500	+ 67,86
2024	500,71	500	- 0,71
2034	464,86	500	+ 35,14

(1) Para o volume de reservação existente, considerou-se apenas o reservatório de distribuição de 500m<sup>3</sup>, uma vez que o reservatório de 25m<sup>3</sup> funciona apenas como parte integrante do sistema de elevação para o primeiro.

A partir do **Quadro 35** é possível concluir que o Distrito em questão apresenta condição de reservação satisfatória, uma vez que, ao longo do período do Plano, o volume existente é superior ao volume calculado. Apenas em 2024, haverá pequeno déficit que pode ser considerado desprezível. Portanto, conclui-se que não há necessidade de intervenções no sistema de reservação.

A **Figura 20** ilustra o sistema de reservação, bem como a setorização estimada do reservatório.

**Figura 20** – Localização dos reservatórios existentes e setorização estimada.



**LEGENDA**

○ RESERVATÓRIOS EXISTENTES

— LIMITE DISTRITAL

— LIMITE MUNICIPAL

ÁREA URBANA DO DISTRITO SUMIDOURO

■ SETOR CENTRO

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.



#### 5.2.5.1.3 Adução de Água Tratada

Atualmente, a adução de água tratada é realizada por bombeamento do reservatório existente na ETA até o reservatório de distribuição, localizado a 1.000m de distância. A adutora é em ferro fundido com 150mm de diâmetro. A partir do reservatório, a água é distribuída à população através de redes de 50mm, 75mm e 100mm de diâmetro. A infraestrutura existente é suficiente para atender a demanda planejada, não justificando portanto, a implantação de novas adutoras. Após o levantamento cadastral a ser realizado, bem como o estudo e implementação da setorização e as ações de micro e macromedição, essa situação deverá ser reavaliada.

#### 5.2.5.1.4 Distribuição de Água

A distribuição de água tratada aos usuários dos serviços em Sumidouro envolve a ampliação e manutenção de ligações e de hidrômetros, além da rede de distribuição.

Para o cálculo das demandas em relação à distribuição de água, são adotadas as seguintes premissas:

- Em 2010, o município de Sumidouro continha 5.073 domicílios, e com população total de 14.900 habitantes (censo 2010 - IBGE). Com isso, o número de habitantes por domicílio era de 2,94 hab/domicílio. Desta forma, o número de economias prediais de água previstas ao longo do período de planejamento será:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de economias prediais de água} = \text{população atendida} / 2,94 \text{ hab./economia.}$$

Já para o cálculo da quantidade de ligações de água, adotou-se a média de 1,16 economias/ligação<sup>34</sup>. Assim, a quantidade de ligações é calculada da seguinte forma:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de ligações prediais de água} = \text{N}^{\circ} \text{ de economias prediais de água} / 1,16.$$

- As metas consideradas para a hidrometração foram estabelecidas com foco na renovação do parque atual de hidrômetros, além de instalações para novas ligações. Segundo o SNIS 2012, o índice de hidrometração (IN009) do município era

---

<sup>34</sup> Indicador IN001 (SNIS 2012) – densidade de economias por ligação de água para Sumidouro.

de 99,89%. Assim, propõe-se para o atual parque de hidrômetros, renovação de 10% em 2015, 30% em 2019, 50% em 2024, chegando a 100% em 2034. Além da renovação do atual parque de hidrômetros, será planejada a instalação de novos hidrômetros para atendimento ao crescimento vegetativo;

- Em relação à rede de distribuição, foi considerado o indicador IN020 para Sumidouro (SNIS 2012), que indica a extensão de rede de água por ligação, calculada em 16,37 m/ligação para o ano de 2012.

O **Quadro 36** mostra as demandas na distribuição de água para o Distrito Sede de Sumidouro.

**Quadro 36** – Demandas na distribuição de água.

Ano	Pop Urb (hab)	Pop Urb Atend (hab)	Econ Totais (unid)	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Total Hidrômetros (unid)	Acréscimo de Hidrômetros (unid)		Extensão da rede (m)	Acréscimo Rede (m)
							Renovação do Parque	Novos		
2015	4.279	2.965	1.009	870	-	1.009	101	-	14.242	-
2019	4.367	4.367	1.485	1.280	410	1.485	202	476	20.954	6.712
2024	4.480	4.480	1.524	1.314	34	1.524	202	39	21.510	557
2034	4.715	4.715	1.604	1.383	69	1.604	505	80	22.640	1.130

(1) Para o cálculo das demandas, não foram adotados como partida, os dados informados pelo SNIS 2012. Infere-se que há erros em alguns indicadores, notadamente da população urbana atendida (AG026), o que implicaria em erros na projeção das demandas. Assim, adotaram-se os percentuais de atendimento apresentados no **Quadro 30** e as premissas apresentadas anteriormente.

A estimativa de custos para as demandas na distribuição, relacionadas às ampliações no número de ligações de água e de extensão de rede são apresentados no **Quadro 37**, enquanto o **Quadro 38** demonstra a estimativa para a renovação do parque de hidrômetros.



**Quadro 37 – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.**

Ano	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Custo (R\$/m) (1) e (2)	Custo Total (R\$)	Extensão da rede (m)	Acréscimo Rede (m)	Custo (R\$/m) (1)	Custo Total (R\$)
2015	870	-	301,77	-	14.242	-	346,24	-
2019	1.280	410		123.725,70	20.954	6.712		2.323.859,01
2024	1.314	34		10.260,18	21.510	557		192.710,26
2034	1.383	69		20.822,13	22.640	1.130		391.088,47
<b>Total (R\$)</b>				<b>154.808,01</b>	<b>Total (R\$)</b>			<b>2.907.657,74</b>

- (1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%;
- (2) Para o custo das ligações, foi considerado o valor calculado pela Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades, descontado o valor para a instalação do hidrômetro, este extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

**Quadro 38 – Estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.**

Ano	Econ Totais (unid)	Total Hidrômetros (unid)	Percentual acumulado de renovação do parque de hidrômetros	Renovação do Parque de hidrômetros (unid)	Instalação de Hidrômetros novos	Custo (R\$/Hidr) (1)	Custo Total (R\$)	
2015	1.009	1.009	10%	101		124,35	12.559,35	
2019	1.485	1.485	30%	202	476		84.309,30	
2024	1.524	1.524	50%	202	39		29.968,35	
2034	1.604	1.604	100%	505	80		72.744,75	
<b>Total (R\$)</b>								<b>199.581,75</b>

- (1) Custo unitário extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

### 5.2.5.1.5 Resumo do SAA planejado

Apresenta-se neste item, uma descrição geral do sistema de abastecimento de água planejado para o Distrito Sede, visando melhor entendimento das intervenções propostas pelo Plano. A implementação do SAA é prevista por etapas, considerando metas imediatas, de curto, médio e longo prazo.

Assim, expõe-se a seguir as metas planejadas ao longo do horizonte do Plano.

**(a) Prazo imediato: 2015 – 2016**

É planejado o cadastro físico do sistema de distribuição de água existente, o estudo de setorização e a macromedição, bem como sua implementação e início da renovação do parque de hidrômetros existentes. É planejada ainda, a elaboração de Elaboração de Projetos (Básico e Executivo) da ampliação da ETA.

**(b) Curto prazo: 2017 – 2019**

O sistema principal de abastecimento de água do Distrito inicia-se na captação no córrego São Caetano com 16,0 l/s. A adução se dá por gravidade através de uma AAB de 150mm de diâmetro até a ETA Sumidouro com capacidade de tratamento de 10,00 l/s.

Como metas de curto prazo, é planejada a construção de um módulo de 6,0 l/s da estação de tratamento a fim de compatibilizar com a vazão captada no manancial e atender a demanda calculada ao longo do horizonte do Plano. Na ETA, há um reservatório de 25m<sup>3</sup> de onde é bombeada a água tratada até o reservatório de distribuição de 500m<sup>3</sup> de capacidade. A partir deste último, a água é distribuída por redes de 50mm, 75mm e 100mm. Foram verificados que, tanto o sistema de reservação, quanto o sistema de adução não precisam de intervenções.

Ainda no curto prazo, são planejadas as metas elencadas na distribuição, a saber: redes de distribuição, ligações e hidrometração (renovação e novos hidrômetros em função do crescimento vegetativo).

**(c) Médio prazo: 2020 – 2024**

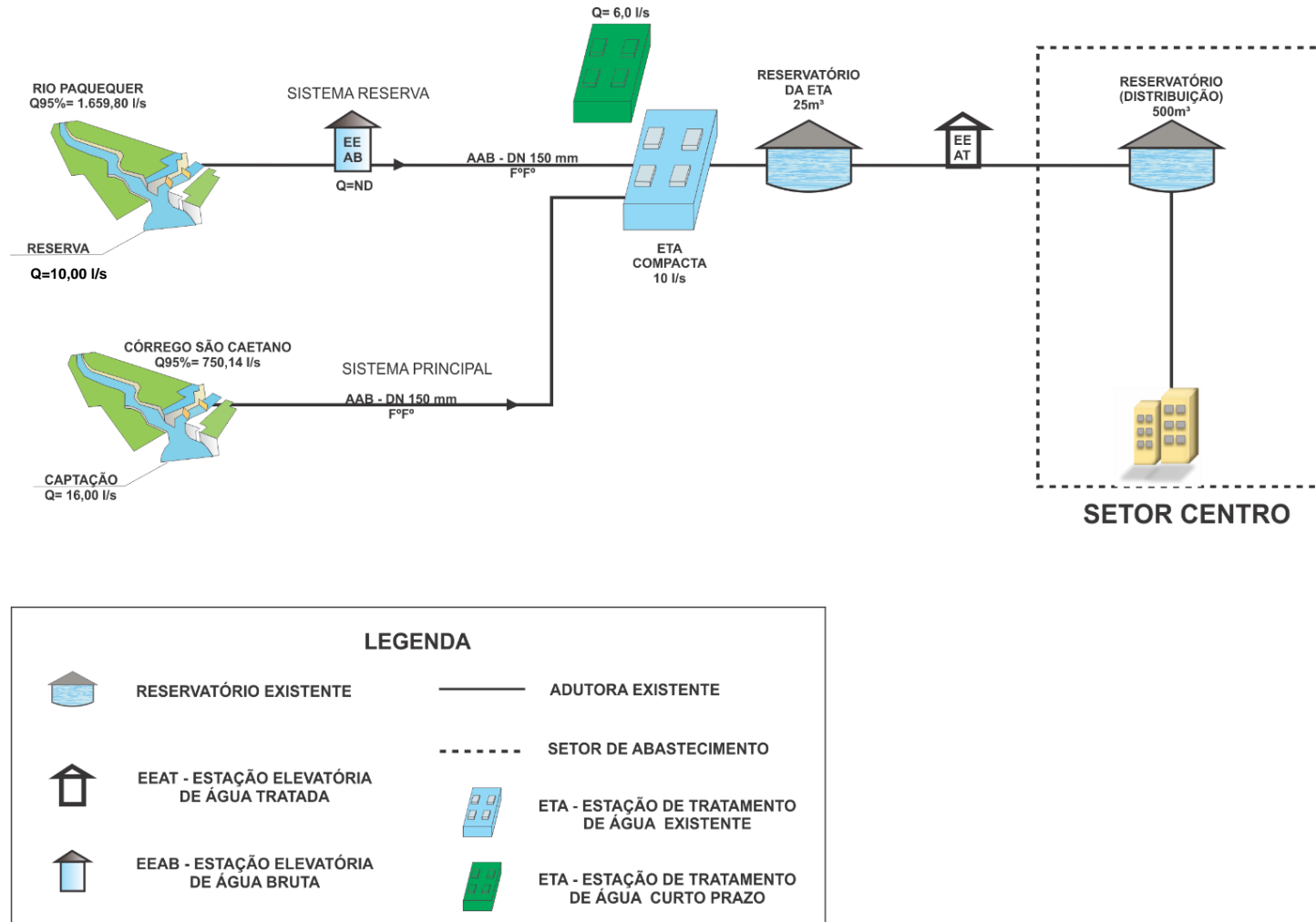
Nesta etapa são planejadas as metas de distribuição, complementando as necessidades demandadas pelo crescimento vegetativo do distrito. É planejada também, a continuidade da renovação do parque de hidrômetros existentes.

**(d) Longo prazo: 2025 – 2034**

Nessa etapa, são planejadas somente as metas pertinentes a distribuição.

A fim de elucidar melhor as proposições, é apresentado na **Figura 21** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 22** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

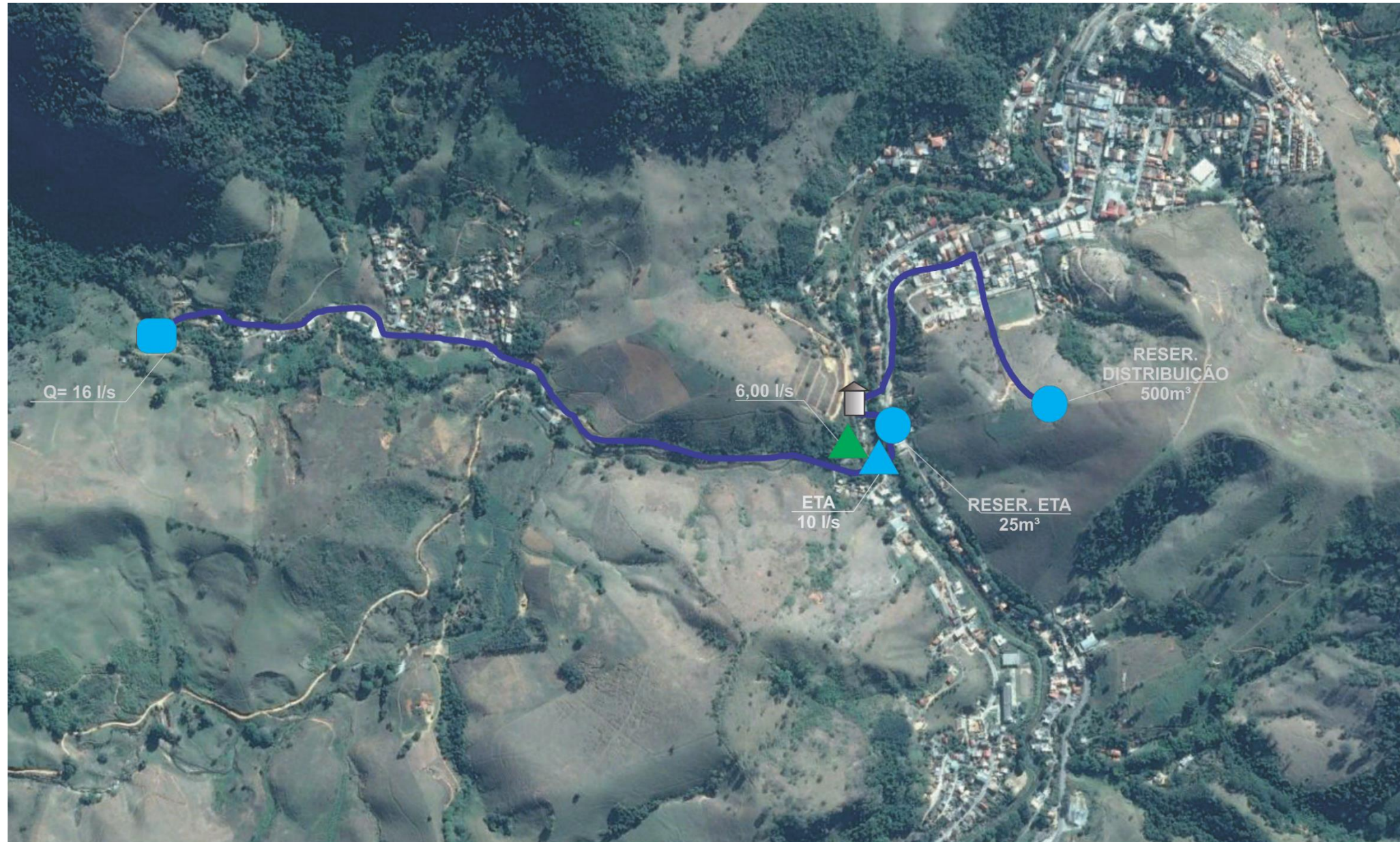
**Figura 21** – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito Sede de Sumidouro – metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.



Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.



**Figura 22** – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito Sede de Sumidouro ao longo do Plano.



**LEGENDA**

- | EXISTENTE                          | PLANEJADO - CURTO PRAZO |
|------------------------------------|-------------------------|
| CAPTAÇÃO                           | ETA                     |
| ETA                                |                         |
| RESERVATÓRIO                       |                         |
| ADUTORA                            |                         |
| ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA |                         |

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

### 5.2.5.1.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 39** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito Sede até 2034.

**Quadro 39** – Relação dos investimentos para as intervenções propostas.

Etapa	Descrição da Intervenção	Custo estimado por intervenção (R\$) (1)	Custo estimado da etapa (R\$)
Imediato 2015 - 2016	Elaboração de Projetos (Básico e Executivo) (2)	8.402,84 (3)	100.962,19
	Cadastro do sistema de distribuição de água (4)	30.000,00	
	Setorização e Macromedição (4)	50.000,00	
	Renovação do Parque de Hidrômetros	12.559,35	
Curto prazo 2019	ETA - 6,0 l/s	280.094,72	2.811.988,73
	Rede de distribuição	2.323.859,01	
	Ligações Domiciliares	123.725,70	
	Instalação de hidrômetros para novas economias e renovação do Parque de Hidrômetros	84.309,30	
Médio prazo 2024	Rede de distribuição	192.710,26	232.938,79
	Ligações Domiciliares	10.260,18	
	Instalação de hidrômetros para novas economias e renovação do Parque de Hidrômetros	29.968,35	
Longo prazo 2034	Rede de distribuição	391.088,47	484.655,35
	Ligações Domiciliares	20.822,13	
	Instalação de hidrômetros para novas economias e renovação do Parque de Hidrômetros	72.744,75	
<b>TOTAL (R\$)</b>			<b>3.630.545,06</b>

(1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54% (INCC: 12/2008 a 06/2014);

(2) Valor calculado conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades;

(3) O valor apresentado refere-se ao projeto relativo à ampliação da ETA, cujo detalhamento está apresentado nos programas, projetos e ações.

(4) Valor estimado com base em trabalhos executados pela Encibra em municípios de porte semelhante.



## 5.2.5.2 DISTRITO DE CAMPINAS

### 5.2.5.2.1 Produção de Água Tratada

O Distrito de Campinas apresenta 3.722 habitantes, sendo 617 habitantes contidos na zona urbana e 3.105 habitantes inseridos na zona rural (IBGE 2010).

Na área urbana do Distrito, o sistema de abastecimento de água é operado pelo Setor de Obras e Serviços Públicos, subordinado à Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos. Consta de uma captação no lençol freático e um reservatório de 50m<sup>3</sup>, construído através de parceria entre o Município e o Governo Federal. O investimento foi financiado pelo Programa Nacional de Agricultura Familiar – PRONAF, que apoia projetos individuais ou coletivos para famílias de atividades agrícolas e para assentados da reforma agrária, com o intuito de gerar renda para essas famílias. Ressalta-se que a água é distribuída sem tratamento.

Com o objetivo de avaliar a capacidade de produção atual e as demandas futuras, o **Quadro 40** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento Básico.

**Quadro 40** – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.

Ano	Pop Urb (hab)	Índice de Atend (%) (1)	Pop Atend (hab)	per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Sistema Produtor Necessário (l/s)	Ampliação Sistema Produtor em relação a 2010 (l/s) (2)
						Média	Máxima Diária	Máxima Horária		
2010	617	69,30	428	200	34	1,50	1,80	2,70	1,80	1,80
2015	632	69,30	438	200	34	1,54	1,84	2,77	1,84	1,84
2019	644	100,00	644	195	33	2,17	2,60	3,90	2,60	2,60
2024	659	100,00	659	190	32	2,13	2,56	3,84	2,56	2,56
2034	689	100,00	689	175	29	1,97	2,36	3,54	2,36	2,36

(1) Considerado como ponto de partida, 69,30% em relação à população urbana do Distrito Sede de Sumidouro. Dado extraído do Censo 2010 IBGE;

(2) Considerando produção atual de 0 l/s (não há ETA).

Como não há estação de tratamento neste Distrito, considerou-se como nula a vazão de produção atual. Daí, é possível observar a partir do **Quadro 40**, que ao longo

do horizonte do plano, há déficit de produção de água do Distrito de Campinas, notadamente quanto ao tratamento de água (partindo-se do princípio que a vazão captada é satisfatória para o atendimento da demanda). Assim, planeja-se a construção de uma ETA compacta, cuja capacidade de tratamento deverá ser de 3,0 l/s.

O **Quadro 41** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção de água do Distrito de Campinas, bem como o investimento necessário.

**Quadro 41** – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1).

Etapa	Descrição da Intervenção	Custo estimado por intervenção (R\$) (2)	Custo estimado da etapa (R\$)
curto prazo 2019	ETA Campinas - 3,0 l/s	72.605,44	72.605,44
<b>Total (R\$)</b>			<b>72.605,44</b>

(1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações;

(2) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%.

#### 5.2.5.2.2 Reservação

A reservação do Distrito de Campinas é composta por apenas um reservatório, conforme descrito anteriormente, com capacidade de 50 m<sup>3</sup>.

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 42**, calculado a partir da vazão máxima diária, seguindo o mesmo critério adotado para o Distrito Sede.

**Quadro 42** – Balanço do volume de reservação.

Ano	Volume Necessário	Volume Existente	Balanço
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2015	53,09	50,00	- 3,09
2019	74,97	50,00	- 24,97
2024	73,65	50,00	- 23,65
2034	67,93	50,00	- 17,93

A partir do **Quadro 42**, é possível verificar que atualmente há déficit acima de 3 m<sup>3</sup> em volume de reservação. Se nenhuma ação for implementada até 2034, o déficit permaneceria por todo o período do Plano e atingiria cerca de 18 m<sup>3</sup> em 2034 (o pico

maior seria em 2019, com déficit de aproximadamente 25 m<sup>3</sup>, pois as ações para redução de perdas e consumo *per capita* ainda estariam em fase de início de implementação).

Para definição das intervenções a serem adotadas a fim de suprir o déficit calculado, estimou-se a população do setor de abastecimento. Essa foi estabelecida a partir das informações obtidas na visita técnica, bem como sua localização dentro do limite do setor censitário.

O **Quadro 43** apresenta o cálculo efetuado considerando a divisão dos setores de abastecimento.

**Quadro 43 – Reservação do setor de abastecimento para o ano de 2034.**

Setor	Pop. 2034 (hab)	Consumo per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Reservação (m <sup>3</sup> ) em 2034			
				Média	Máxima Diária	Máxima Horária	Atual	Demanda	Déficit	Projetado
Centro	689	175	29	1,97	2,36	3,54	50,00	67,93	-17,93	25,00

No **Quadro 44** são apresentados o reservatório projetado e a necessidade de investimento em reservação ao longo do período de plano. A **Figura 23** apresenta o único setor de distribuição estimado, intitulado Centro, para o sistema de reservação.

**Quadro 44 – Necessidade de investimentos em reservação em Campinas (1).**

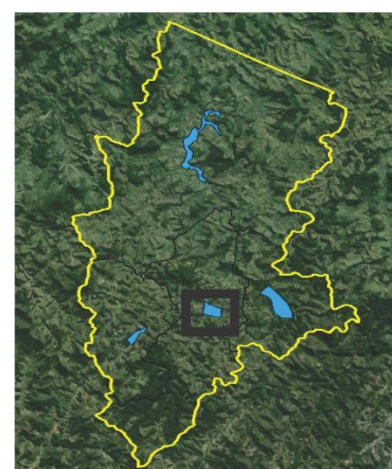
Reservatório	Volume (m <sup>3</sup> )	Horizonte (prazo)	Investimento R\$ (2)
Centro	25	curto	56.317,01

(1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações;







(2) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%.



Figura 23 – Localização do reservatório existente e a construir ao longo do período do Plano.



LEGENDA

-  RESERVATÓRIO EXISTENTE
-  RESERVATÓRIO PLANEJADO - CURTO PRAZO
-  LIMITE DISTRITAL
-  LIMITE MUNICIPAL
-  *ÁREA URBANA DO DISTRITO CAMPINAS*
-  SETOR CENTRO

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.



### 5.2.5.2.3 Adução de Água Tratada

Atualmente, a adução de água tratada é realizada diretamente do reservatório existente, o qual alimenta a rede de distribuição da malha urbana. A infraestrutura existente é suficiente para atender a demanda planejada, não justificando portanto, a implantação de adutoras. Após o levantamento cadastral<sup>35</sup> a ser realizado, e da micro e macromedição, essa situação deverá ser reavaliada.

### 5.2.5.2.4 Distribuição de Água

As premissas adotadas para o cálculo das demandas da distribuição de água tratada do Distrito de Campinas foram às mesmas adotadas para o Distrito Sede, apresentadas no item 5.2.5.1.4. O **Quadro 45** mostra as demandas na distribuição de água para o Distrito de Campinas. Vale ressaltar que as economias existentes neste Distrito não são providas de micromedição, bem como não são objeto de cobrança, ocasionando desperdícios no uso da água, não viabilizando sequer o pagamento das despesas de exploração com a prestação dos serviços. Nesse sentido, prevê-se a hidrometração das economias existentes e a instituição da cobrança pela prestação dos serviços.

**Quadro 45 – Demandas na distribuição de água.**

Ano	Pop Urb (hab)	Pop Urb Atend (hab)	Econ Totais (unid)	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Total Hidrômetros Necessários (unid)	Acréscimo de Hidrômetros (unid) (1)	Extensão da rede (m) (2)	Acréscimo Rede (m)
2015	632	438	149	128	-	149	-	2.095	-
2019	644	644	219	189	61	219	219	3.094	999
2024	659	659	224	193	4	224	5	3.159	65
2034	689	689	234	202	9	234	10	3.307	147

(1) Considerou-se que atualmente não há micromedição no Distrito e que a instalação de hidrômetros para as economias existentes se dará no curto prazo. Nos demais períodos ocorrerão instalações de novos hidrômetros em função do crescimento vegetativo;

(2) Considerou-se como extensão de rede atual, a calculada para 2015. Para os demais períodos, o acréscimo de rede se dará em função do crescimento vegetativo.

<sup>35</sup> Considerando as dimensões e a topografia da área, um estudo específico de setorização não se justifica para o mesmo.

A estimativa de custos para as demandas na distribuição, relacionadas às ampliações no número de ligações de água e de extensão de rede são apresentados no **Quadro 46**, enquanto o **Quadro 47** demonstra a estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.

**Quadro 46** – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.

Ano	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Custo (R\$/m) (1) e (2)	Custo Total (R\$)	Extensão da rede (m)	Acréscimo Rede (m)	Custo (R\$/m) (1)	Custo Total (R\$)
2015	128	-	301,77	-	2.095	-	346,24	-
2019	189	61		18.407,97	3.094	999		345.744,88
2024	193	4		1.207,08	3.159	65		22.671,80
2034	202	9		2.715,93	3.307	147		51.011,54
<b>Total (R\$)</b>				<b>22.330,98</b>	<b>Total (R\$)</b>			<b>419.428,22</b>

(1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%;

(2) Para o custo das ligações, foi considerado o valor calculado pela Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades, descontado o valor para a instalação do hidrômetro, este extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

**Quadro 47** – Estimativa de custo para hidrometração.

Ano	Economias Totais (unid)	Total Hidrômetros Necessários (unid)	Instalação de Hidrômetros novos	Custo (R\$/Hidr) (1)	Custo Total (R\$)
2015	149	149	-	124,35	-
2019	219	219	219		27.232,65
2024	224	224	5		621,75
2034	234	234	10		1.243,50
<b>Total (R\$)</b>					<b>29.097,90</b>

(1) Custo unitário extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

#### 5.2.5.2.5 Resumo do SAA planejado

Apresenta-se neste item, uma descrição geral do sistema de abastecimento de água planejado para o Distrito de Campinas, visando um melhor entendimento das

intervenções propostas pelo Plano. A implementação do SAA é prevista por etapas, considerando metas imediatas, de curto, médio e longo prazos.

**(a) Prazo imediato: 2015 – 2016**

É planejado o cadastro (físico e comercial<sup>36</sup>) do sistema de distribuição de água existente e a macromedição, bem como sua implementação. É planejada ainda, a elaboração de Projetos (Básico e Executivo) do reservatório e da ETA planejados.

**(b) Curto prazo: 2017 – 2019**

O SAA do Distrito é composto de captação de água no lençol freático e reservatório de 50m<sup>3</sup>, de onde se inicia a distribuição, sem qualquer tipo de tratamento.

Como metas de curto prazo, é planejada a construção de uma ETA compacta com capacidade de tratamento de 3 l/s. Ainda nessa etapa, deverá ser ampliado o volume de reservação em 25 m<sup>3</sup>. Ademais, são planejadas as metas elencadas no item de distribuição, a saber: redes de distribuição, ligações e hidrometração.

**(c) Médio prazo: 2020 – 2024**

Nesta etapa são planejadas as metas de distribuição, complementando as necessidades demandadas pelo crescimento vegetativo do distrito.

**(d) Longo prazo: 2025 – 2034**

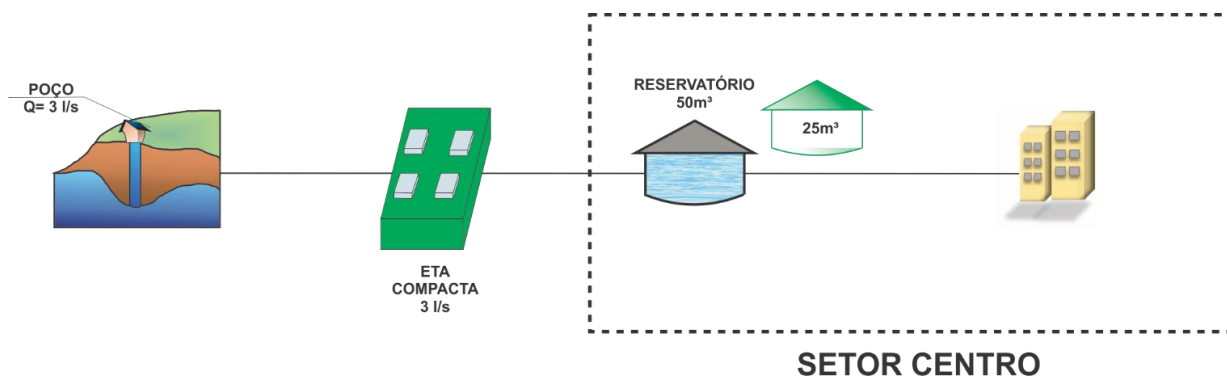
Continuidade da implementação das metas executadas no médio prazo.

A fim de ilustrar melhor as proposições, é apresentado na **Figura 24** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 25** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

---

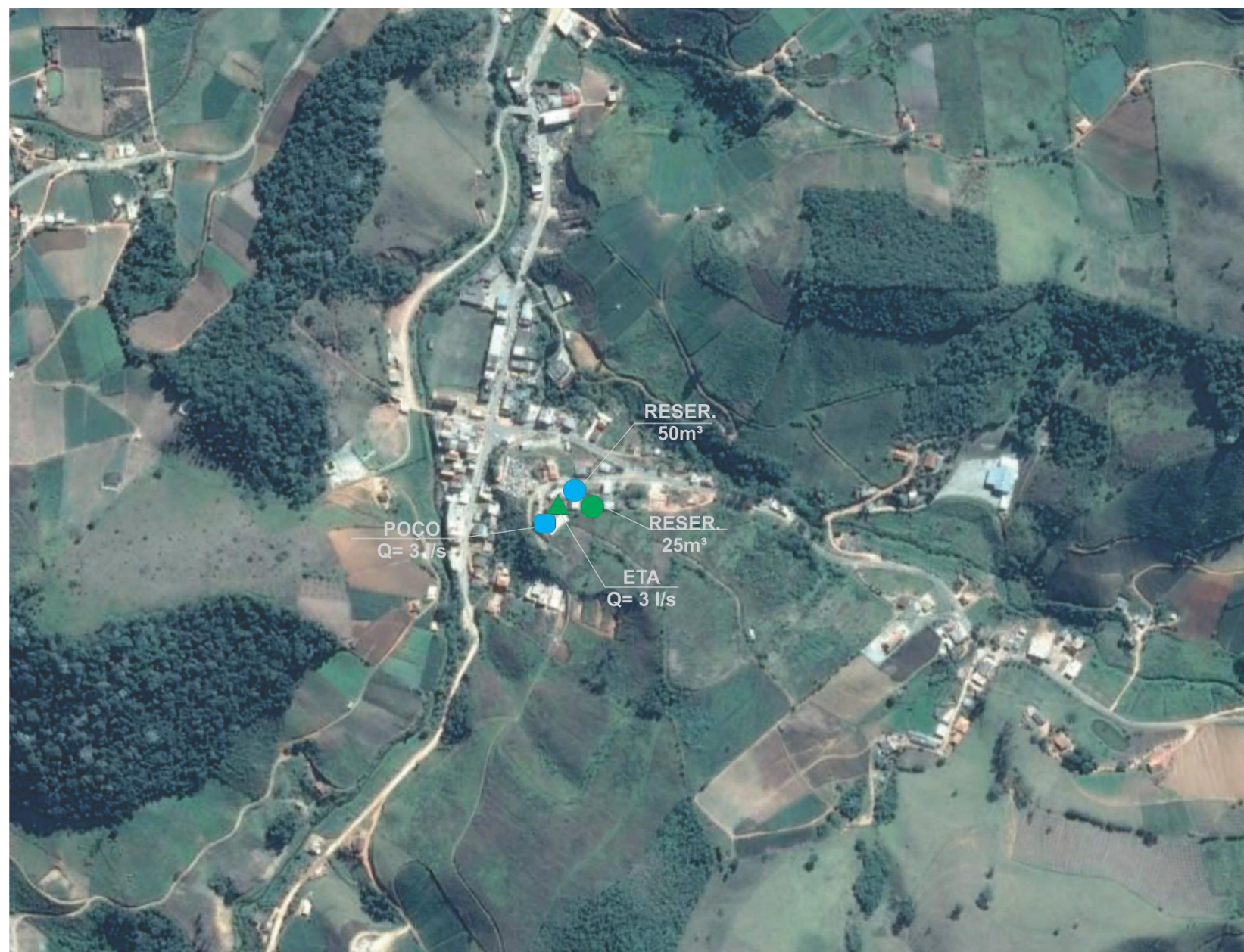
<sup>36</sup>A criação de um cadastro comercial é necessária para o estabelecimento da cobrança pela prestação dos serviços.

**Figura 24** – Esquema do sistema de abastecimento de Água proposto para o Distrito de Campinas - metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.



Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

**Figura 25** – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Campinas ao longo do Plano.



**LEGENDA**

- | EXISTENTE   |                  | PLANEJADO - CURTO PRAZO   |              |
|---|------------------|---|--------------|
|  | POÇO DE CAPTAÇÃO |  | ETA          |
|  | RESERVATÓRIO     |  | RESERVATÓRIO |

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

### 5.2.5.2.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 48** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito de Campinas até 2034.

**Quadro 48** – Relação dos investimentos para as intervenções propostas.

<b>Etapa</b>	<b>Descrição da Intervenção</b>	<b>Custo estimado por intervenção (R\$) (1)</b>	<b>Custo estimado da etapa (R\$)</b>
Imediato 2015 - 2016	Elaboração de Projetos (Básico e Executivo) (2)	3.867,67 (3)	23.867,67
	Cadastro (físico e comercial) do sistema de distribuição de água (4)	10.000,00	
	Macromedição (4)	10.000,00	
Curto prazo 2019	ETA - 3,0 l/s	72.605,44	520.307,95
	Reservatório - 25m³	56.317,01	
	Rede de distribuição	345.744,88	
	Ligações Domiciliares	18.407,97	
	Instalação de hidrômetros	27.232,65	
Médio prazo 2024	Rede de distribuição	22.671,80	24.500,63
	Ligações Domiciliares	1.207,08	
	Instalação de hidrômetros	621,75	
Longo prazo 2034	Rede de distribuição	51.011,54	54.970,97
	Ligações Domiciliares	2.715,93	
	Instalação de hidrômetros	1.243,50	
<b>TOTAL (R\$)</b>			<b>623.647,22</b>

(1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54% (INCC: 12/2008 a 06/2014);

(2) Valor calculado conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades;

(3) O valor apresentado refere-se ao somatório de todos os projetos relativos à captação, reservação e ETA compacta, cujo o detalhamento está apresentado nos programas, projetos e ações;

(4) Valor estimado com base em trabalhos executados pela Encibra em municípios de porte semelhante.



### 5.2.5.3 DISTRITO DE DONA MARIANA

#### 5.2.5.3.1 Produção de Água Tratada

O Distrito de D. Mariana apresenta 953 habitantes, sendo 460 habitantes contidos na zona urbana e 493 habitantes inseridos na zona rural (IBGE 2010).

Da mesma forma como ocorre no Distrito de Campinas, na área urbana deste Distrito, o sistema de abastecimento de água é operado pelo Setor de Obras e Serviços Públicos, subordinado à Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos. Consta também de uma captação no lençol freático e um reservatório de 30m<sup>3</sup>, construído através de parceria entre o Município e o Governo Federal. O investimento foi financiado pelo PRONAF. Ressalta-se também que a água é distribuída sem tratamento.

Com o objetivo de avaliar a capacidade de produção atual e as demandas futuras, o **Quadro 49** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento.

**Quadro 49** – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.

Ano	Pop Urb (hab)	Índice de Atend (%) (1)	Pop Atend (hab)	per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Sistema Produtor Necessário (l/s)	Ampliação Sistema Produtor em relação a 2010 (l/s) (2)
						Média	Máxima Diária	Máxima Horária		
2010	460	69,30	319	200	34	1,12	1,34	2,01	1,34	1,34
2015	470	69,30	326	200	34	1,14	1,37	2,06	1,37	1,37
2019	478	100,00	478	195	33	1,61	1,93	2,90	1,93	1,93
2024	488	100,00	488	190	32	1,58	1,89	2,84	1,89	1,89
2034	511	100,00	511	175	29	1,46	1,75	2,62	1,75	1,75

(1) Considerado como ponto de partida, 69,30% em relação à população urbana do Distrito Sede de Sumidouro. Dado extraído do Censo 2010 IBGE;

(2) Considerando produção atual de 0 l/s (não há ETA).

Como não há estação de tratamento no Distrito, considerou-se como nula a vazão de produção atual. Daí, é possível observar a partir do **Quadro 49**, que ao longo do horizonte do plano, há déficit de produção de água do Distrito de D. Mariana, particularmente quanto ao tratamento de água (partindo-se do princípio que a vazão captada é satisfatória para o atendimento da demanda). Assim, planeja-se a



construção de uma ETA compacta, cuja capacidade de tratamento deverá ser de 2,0 l/s.

O **Quadro 50** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção de água do Distrito de D. Mariana, bem como o investimento necessário.

**Quadro 50** – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1).

Etapa	Descrição da Intervenção	Custo estimado por intervenção (R\$) (2)	Custo estimado da etapa (R\$)
curto prazo 2019	ETA D. Mariana - 2,0 l/s	53.848,16	53.848,16
<b>Total (R\$)</b>			<b>53.848,16</b>

(1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações;

(2) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%.

### 5.2.5.3.2 Reservação

A reservação do Distrito de D. Mariana é composta por apenas um reservatório, conforme descrito anteriormente, com capacidade de 30 m<sup>3</sup>.

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 51**, calculado a partir da vazão máxima diária, seguindo o mesmo critério adotado para o Distrito Sede.

**Quadro 51** – Balanço do volume de reservação.

Ano	Volume Necessário	Volume Existente	Balanço
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2015	39,48	30,00	- 9,48
2019	55,65	30,00	- 25,65
2024	54,54	30,00	- 24,54
2034	50,38	30,00	- 20,38

A partir do **Quadro 51**, é possível verificar que atualmente há déficit acima de 9 m<sup>3</sup> em volume de reservação. Se nenhuma ação for implementada até 2034, o déficit permaneceria por todo o período do Plano e atingiria cerca de 20 m<sup>3</sup> em 2034 (o pico

maior seria em 2019, com déficit de aproximadamente 26 m<sup>3</sup>, pois as ações para redução de perdas e consumo *per capita* ainda estariam em fase de início de implementação).

Para definição das intervenções a serem adotadas a fim de suprir o déficit calculado, estimou-se a população do setor de abastecimento. Essa foi definida a partir das informações obtidas na visita técnica, bem como sua localização dentro dos limites dos setores censitários.

O **Quadro 52** apresenta o cálculo efetuado considerando a divisão dos setores de abastecimento.

**Quadro 52** – Reservação do setor de abastecimento para o ano de 2034.

Setor	Pop. 2034 (hab)	Consumo per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Reservação (m <sup>3</sup> ) em 2034			
				Média	Máxima Diária	Máxima Horária	Atual	Demanda	Déficit	Projetado
Centro	511	175	29	1,46	1,75	2,62	30,00	50,38	-20,38	25,00

No **Quadro 53** são apresentados o reservatório projetado e a necessidade de investimento em reservação ao longo do período de plano. A **Figura 26** apresenta o único setor de distribuição estimado, intitulado Centro, para o sistema de reservação.

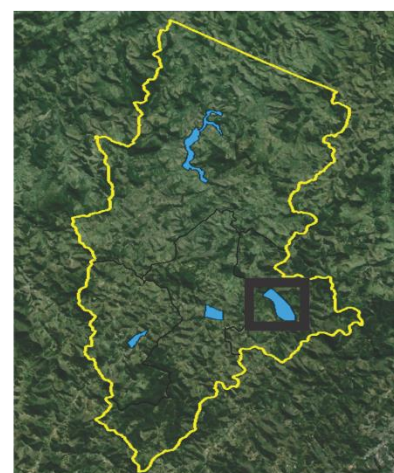
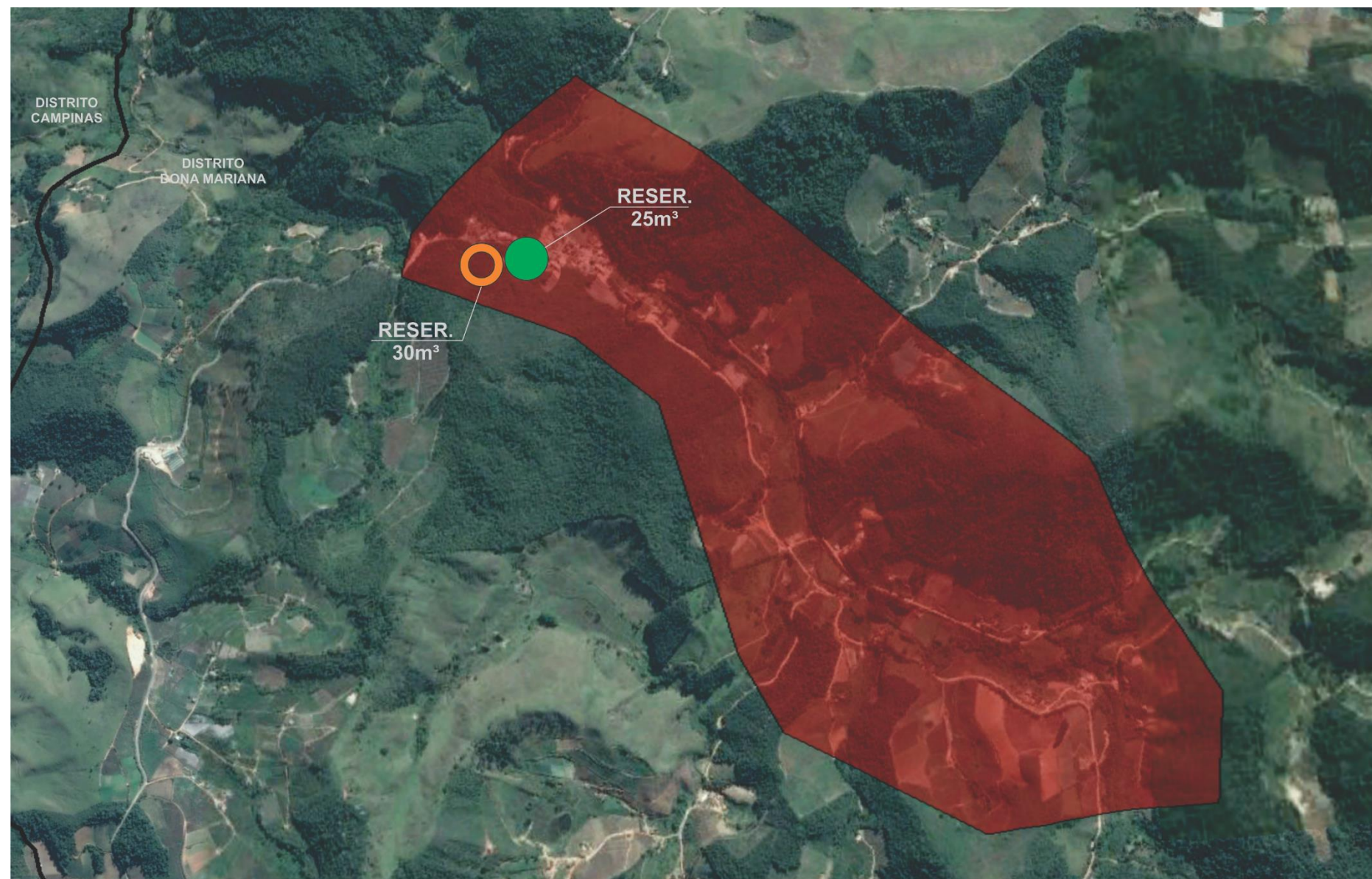
**Quadro 53** – Necessidade de investimentos em reservação em D. Mariana (1).

Reservatório	Volume (m <sup>3</sup> )	Horizonte (prazo)	Investiment o R\$ (2)
Centro	25	curto	56.317,01






(1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações;

(2) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%.

Figura 26 – Localização do reservatório existente e a construir ao longo do período do Plano.



LEGENDA

-  RESERVATÓRIO EXISTENTE
  -  RESERVATÓRIO PLANEJADO - CURTO PRAZO
  -  LIMITE DISTRITAL
  -  LIMITE MUNICIPAL
  -  SETOR CENTRO
- ÁREA URBANA DO DISTRITO DONA MARIANA

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

### 5.2.5.3.3 Adução de Água Tratada

Atualmente, a adução de água tratada é realizada diretamente do reservatório existente, o qual alimenta a rede de distribuição da malha urbana. A infraestrutura existente é suficiente para atender a demanda planejada, não justificando portanto, a implantação de adutoras. Após o levantamento cadastral<sup>37</sup> a ser realizado, e da micro e macromedição, essa situação deverá ser reavaliada.

### 5.2.5.3.4 Distribuição de Água

As premissas adotadas para o cálculo das demandas da distribuição de água tratada do Distrito de D. Mariana foram às mesmas adotadas para o Distrito Sede, apresentadas no item 5.2.5.1.4. O **Quadro 54** mostra as demandas na distribuição de água para o Distrito de D. Mariana. Vale ressaltar que as economias existentes no Distrito, da mesma forma como ocorre no Distrito de Campinas, não são providas de micromedição, bem como não são objeto de cobrança, ocasionando desperdícios no uso da água, não viabilizando sequer o pagamento das despesas de exploração com a prestação dos serviços. Nesse sentido, prevê-se a hidrometração das economias existentes e a instituição da cobrança pela prestação dos serviços.

**Quadro 54** – Demandas na distribuição de água.

Ano	Pop Urb (hab)	Pop Urb Atend (hab)	Econ Totais (unid)	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Total Hidrômetros Necessários (unid)	Acréscimo de Hidrômetros (unid) (1)	Extensão da rede (m) (2)	Acréscimo Rede (m)
2015	470	326	111	96	-	111	-	1.572	-
2019	478	478	163	141	45	163	163	2.308	737
2024	488	488	166	143	2	166	3	2.341	33
2034	511	511	174	150	7	174	8	2.456	115

(1) Considerou-se que atualmente não há micromedição no Distrito e que a instalação de hidrômetros para as economias existentes se dará no curto prazo. Nos demais períodos ocorrerão instalações de novos hidrômetros em função do crescimento vegetativo;

(2) Considerou-se como extensão de rede atual, a calculada para 2015. Para os demais períodos, o acréscimo de rede se dará em função do crescimento vegetativo.

<sup>37</sup> Considerando as dimensões e a topografia da área, um estudo específico de setorização não se justifica para o mesmo.

A estimativa de custos para as demandas na distribuição, relacionadas às ampliações no número de ligações de água e de extensão de rede são apresentados no **Quadro 55**, enquanto o **Quadro 56** demonstra a estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.

**Quadro 55** – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.

Ano	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Custo (R\$/m) (1) e (2)	Custo Total (R\$)	Extensão da rede (m)	Acréscimo Rede (m)	Custo (R\$/m) (1)	Custo Total (R\$)
2015	96	-	301,77	-	1.572	-	346,24	-
2019	141	45		13.579,65	2.308	737		255.057,70
2024	143	2		603,54	2.341	33		11.335,90
2034	150	7		2.112,39	2.456	115		39.675,64
<b>Total (R\$)</b>				<b>16.295,58</b>	<b>Total (R\$)</b>			<b>306.069,24</b>

(1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%;

(2) Para o custo das ligações, foi considerado o valor calculado pela Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades, descontado o valor para a instalação do hidrômetro, este extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

**Quadro 56** – Estimativa de custo para hidrometração.

Ano	Economias Totais (unid)	Total Hidrômetros Necessários (unid)	Instalação de Hidrômetros novos	Custo (R\$/Hidr) (1)	Custo Total (R\$)
2015	111	111	-	124,35	-
2019	163	163	163		20.269,05
2024	166	166	3		373,05
2034	174	174	8		994,80
<b>Total (R\$)</b>					<b>21.636,90</b>

(1) Custo unitário extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

### 5.2.5.3.5 Resumo do SAA planejado

Apresenta-se neste item, uma descrição geral do sistema de abastecimento de água planejado para o Distrito de D. Mariana, visando um melhor entendimento das



intervenções propostas pelo Plano. A implementação do SAA é prevista por etapas, considerando metas imediatas, de curto, médio e longo prazos.

**(a) Prazo imediato: 2015 – 2016**

É planejado o cadastro (físico e comercial<sup>38</sup>) do sistema de distribuição de água existente e a macromedição, bem como sua implementação. É planejada ainda, a elaboração de Projetos (Básico e Executivo) do reservatório e da ETA planejados.

**(b) Curto prazo: 2017 – 2019**

O SAA do Distrito é composto de captação de água no lençol freático e reservatório de 30m<sup>3</sup>, de onde se inicia a distribuição, sem qualquer tipo de tratamento.

Como meta de curto prazo, é planejada a construção de uma ETA compacta com capacidade de tratamento de 2 l/s. Ainda nessa etapa, deverá ser ampliado o volume de reservação em 25 m<sup>3</sup>. Ademais, são planejadas as metas elencadas para a distribuição, a saber: redes de distribuição, ligações e hidromedidação.

**(c) Médio prazo: 2020 – 2024**

Nesta etapa são planejadas as metas de distribuição, complementando as necessidades demandadas pelo crescimento vegetativo do distrito.

**(d) Longo prazo: 2025 – 2034**

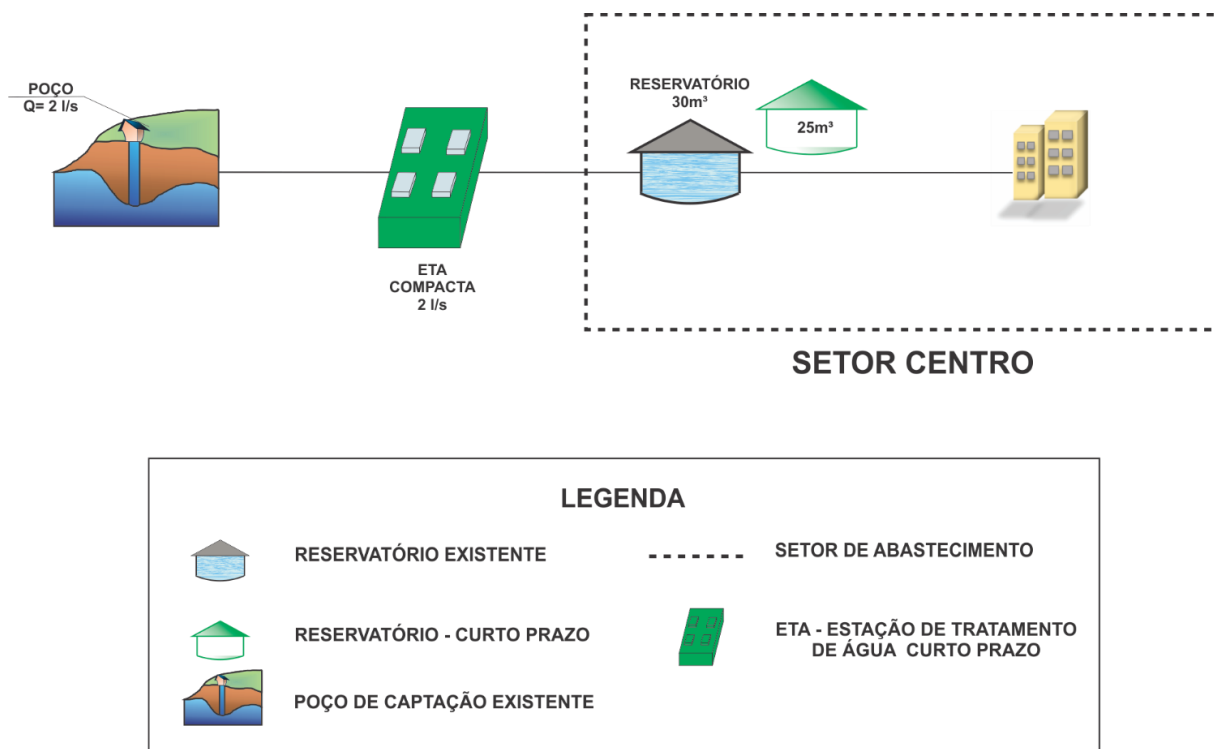
Continuidade da implementação das metas executadas no médio prazo.

A fim de ilustrar melhor as proposições, é apresentado na **Figura 27** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 28** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

---

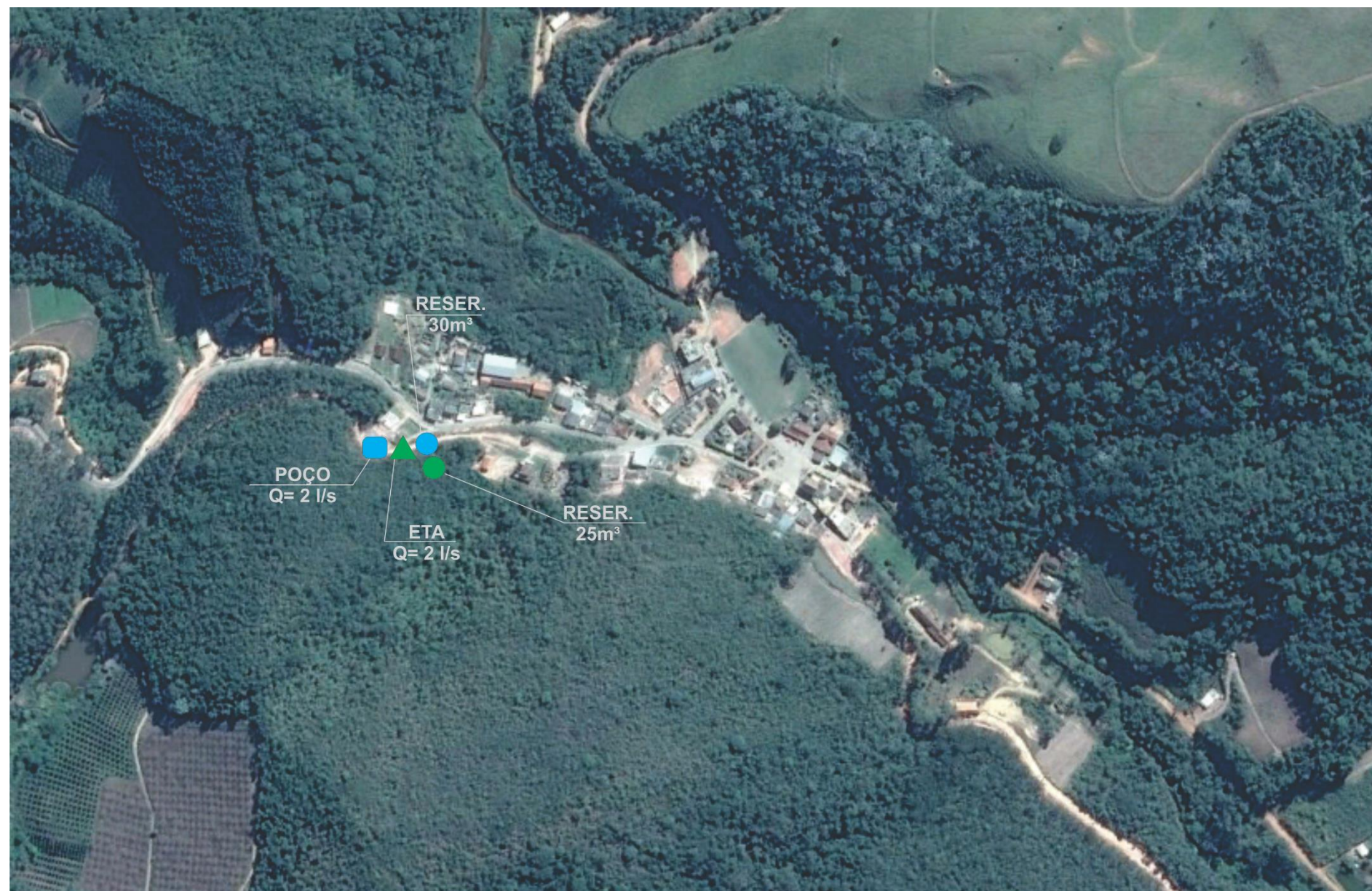
<sup>38</sup>A criação de um cadastro comercial é necessária para o estabelecimento da cobrança pela prestação dos serviços.

**Figura 27** – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de D. Mariana – metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.







Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

**Figura 28** – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de D. Mariana ao longo do Plano.



**LEGENDA**

- | EXISTENTE   |                  | PLANEJADO - CURTO PRAZO   |              |
|---|------------------|---|--------------|
|  | POÇO DE CAPTAÇÃO |  | ETA          |
|  | RESERVATÓRIO     |  | RESERVATÓRIO |

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.



### 5.2.5.3.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 57** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito de D. Mariana até 2034.

**Quadro 57** – Relação dos investimentos para as intervenções propostas.

Etapa	Descrição da Intervenção	Custo estimado por intervenção (R\$) (1)	Custo estimado da etapa (R\$)
Imediato 2015 - 2016	Elaboração de Projetos (Básico e Executivo) (2)	3.304,95 (3)	23.304,95
	Cadastro (físico e comercial) do sistema de distribuição de água (4)	10.000,00	
	Macromedição (4)	10.000,00	
Curto prazo 2019	ETA - 3,0 l/s	53.848,16	399.071,57
	Reservatório - 25m³	56.317,01	
	Rede de distribuição	255.057,70	
	Ligações Domiciliares	13.579,65	
	Instalação de hidrômetros	20.269,05	
Médio prazo 2024	Rede de distribuição	11.335,90	12.312,49
	Ligações Domiciliares	603,54	
	Instalação de hidrômetros	373,05	
Longo prazo 2034	Rede de distribuição	39.675,64	42.782,83
	Ligações Domiciliares	2.112,39	
	Instalação de hidrômetros	994,80	
<b>TOTAL (R\$)</b>			<b>477.471,84</b>

(1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54% (INCC: 12/2008 a 06/2014);

(2) Valor calculado conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades;

(3) O valor apresentado refere-se ao somatório de todos os projetos relativos à reservação e ETA compacta, cujo o detalhamento está apresentado nos programas, projetos e ações;

(4) Valor estimado com base em trabalhos executados pela Encibra em municípios de porte semelhante.

## 5.2.5.4 DISTRITO DE SOLEDADE

### 5.2.5.4.1 Produção de Água Tratada

O Distrito de Soledade apresenta 2.846 habitantes, sendo 191 habitantes contidos na zona urbana e 2.655 habitantes inseridos na zona rural (IBGE 2010).

Da mesma forma como ocorre no Distrito de Campinas e D. Mariana, na área urbana do Distrito, o sistema de abastecimento de água é operado pelo Setor de Obras e Serviços Públicos, subordinado à Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos. Consta também de uma captação no lençol freático e um reservatório de 10m<sup>3</sup>, construído através de parceria entre o Município e o Governo Federal, cujos os investimentos tiveram origem no PRONAF. Atualmente, o reservatório encontra-se abandonado. Quando operava, a água era distribuída também sem tratamento.

Com o objetivo de avaliar a capacidade de produção atual e as demandas futuras, o **Quadro 58** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento.

**Quadro 58** – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.

Ano	Pop Urb (hab)	Índice de Atend (%) (1)	Pop Atend (hab)	per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Sistema Produtor Necessário (l/s)	Ampliação Sistema Produtor em relação a 2010 (l/s) (2)
						Média	Máxima Diária	Máxima Horária		
2010	191	69,30	132	200	34	0,46	0,56	0,84	0,56	0,56
2015	196	69,30	136	200	34	0,48	0,57	0,86	0,57	0,57
2019	200	100,00	200	195	33	0,67	0,81	1,21	0,81	0,81
2024	205	100,00	205	190	32	0,66	0,80	1,19	0,80	0,80
2034	215	100,00	215	175	29	0,61	0,74	1,10	0,74	0,74

(1) Considerado como ponto de partida, 69,30% em relação à população urbana do Distrito Sede de Sumidouro. Dado extraído do Censo 2010 IBGE;

(2) Considerando produção atual de 0 l/s (não há ETA).

Como não há estação de tratamento no Distrito, considerou-se como nula a vazão de produção atual. Considerou-se nula também a capacidade de captação do sistema, uma vez que esse se encontra em estado de abandono, justificando assim, investimentos tanto em captação quanto em tratamento. Nesse contexto, é possível observar a partir do **Quadro 58**, que ao longo do horizonte do plano, há déficit de

produção de água do Distrito de Soledade. Assim, planeja-se investimentos no poço de captação, bem como na construção de uma ETA compacta, ambos com vazões de 1,0 l/s.

O **Quadro 59** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção de água do Distrito de D. Mariana, bem como o investimento necessário.

**Quadro 59** – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1).

<b>Etapa</b>	<b>Descrição da Intervenção</b>	<b>Custo estimado por intervenção (R\$)</b>	<b>Custo estimado da etapa (R\$)</b>
curto prazo 2019	Captação em poço - 1,0 l/s	32.577,91 (2)	32.577,91
	ETA D. Soledade - 1,0 l/s	22.656,27 (3)	22.656,27
<b>Total (R\$)</b>			<b>55.234,18</b>

- (1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações;
- (2) Os valores foram calculados a partir de equação de custo elaborada pela ANA – “Custos das obras ATLAS – ANA – 12/02/09”. Aplicado reajuste de 52,04% (INCC: 07/2008 a 06/2014);
- (3) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%.

#### 5.2.5.4.2 Reservação

A reservação do Distrito de Soledade é composta por apenas um reservatório, conforme descrito anteriormente, com capacidade de 10 m<sup>3</sup>, estando atualmente desativado.

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 60**, calculado a partir da vazão máxima diária, seguindo o mesmo critério adotado para o Distrito Sede. Vale ressaltar, que devido à situação atual de abandono do reservatório em questão, considerou-se como nula a capacidade de reservação atual.

**Quadro 60** – Balanço do volume de reservação.

<b>Ano</b>	<b>Volume Necessário</b>	<b>Volume Existente</b>	<b>Balanço</b>
	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>
2015	16,46	0,00	- 16,46
2019	23,28	0,00	- 23,28
2024	22,91	0,00	- 22,91
2034	21,20	0,00	- 21,20

A partir do **Quadro 60**, é possível verificar que atualmente há déficit acima de 16 m<sup>3</sup> em volume de reservação. Se nenhuma ação for implementada até 2034, o déficit permaneceria por todo o período do Plano e atingiria cerca de 21 m<sup>3</sup> em 2034 (o pico maior seria em 2019, com déficit de aproximadamente 23 m<sup>3</sup>, pois as ações para redução de perdas e consumo *per capita* ainda estariam em fase de início de implementação).

Para definição das intervenções a serem adotadas a fim de suprir o déficit calculado, estimou-se a população do setor de abastecimento. Essa foi definida a partir das informações obtidas na visita técnica, bem como sua localização dentro dos limites dos setores censitários.

O **Quadro 61** apresenta o cálculo efetuado considerando a divisão dos setores de abastecimento.

**Quadro 61 – Reservação do setor de abastecimento para o ano de 2034.**

Setor	Pop. 2034 (hab)	Consumo per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Reservação (m <sup>3</sup> ) em 2034			
				Média	Máxima Diária	Máxima Horária	Atual	Demanda	Déficit	Projetado
Centro	215	175	29	0,61	0,74	1,10	0,00	21,20	-21,20	25,00

No **Quadro 62** são apresentados o reservatório projetado e a necessidade de investimento em reservação ao longo do período de plano. A **Figura 29** apresenta o único setor de distribuição estimado, intitulado Centro, para o sistema de reservação.

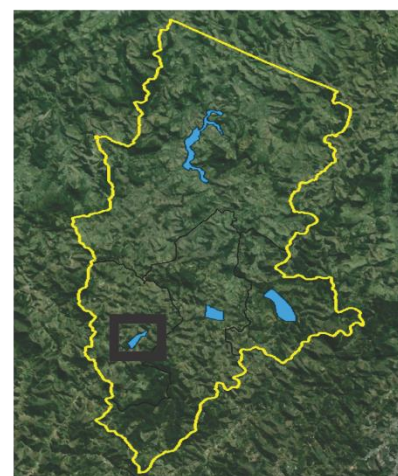
**Quadro 62 – Necessidade de investimentos em reservação em Soledade (1).**

Reservatório	Volume (m <sup>3</sup> )	Horizonte (prazo)	Investimento R\$ (2)
Centro	25	curto	56.317,01






(1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações;

(2) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%.

Figura 29 – Localização do reservatório a construir ao longo do período do Plano.



**LEGENDA**

-  RESERVATÓRIO PLANEJADO - CURTO PRAZO
-  LIMITE DISTRITAL
-  LIMITE MUNICIPAL
-  *ÁREA URBANA DO DISTRITO SOLEDADE*
-  SETOR CENTRO

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.



#### 5.2.5.4.3 Adução de Água Tratada

Por se tratar de uma população urbana pequena, a demanda planejada pelo Distrito de Soledade não justifica a implantação de adutoras de água tratada, podendo a distribuição ser realizada diretamente na rede de distribuição. Após o levantamento cadastral<sup>39</sup> a ser realizado, e da micro e macromedição, essa situação deverá ser reavaliada.

#### 5.2.5.4.4 Distribuição de Água

As premissas adotadas para o cálculo das demandas da distribuição de água tratada do Distrito de D. Soledade foram às mesmas adotadas para o Distrito Sede, apresentadas no **item 5.2.5.1.4. O Quadro 63** mostra as demandas na distribuição de água para o Distrito de Soledade. Vale ressaltar que as economias existentes no Distrito, da mesma forma como ocorre no Distrito de Campinas e D. Mariana, não são providas de micromedição, bem como não são objeto de cobrança, ocasionando desperdícios no uso da água, não viabilizando sequer o pagamento das despesas de exploração com a prestação dos serviços. Nesse sentido, prevê-se a hidrometração das economias existentes e a instituição da cobrança pela prestação dos serviços. Além disso, como o sistema encontra-se abandonado, infere-se que a população do distrito faça uso atualmente de captação diretamente em córregos e poços individuais. Nesse contexto, planeja-se a construção de ligações para todos os usuários localizados na área urbana, bem como a substituição de toda rede existente.

---

<sup>39</sup> Considerando as dimensões e a topografia da área, um estudo específico de setorização não se justifica para o mesmo.

**Quadro 63 – Demandas na distribuição de água.**

Ano	Pop Urb (hab)	Pop Urb Atend (hab)	Econ Totais (unid)	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Total Hidrômetros Necessários (unid)	Acréscimo de Hidrômetros (unid) (1)	Extensão da rede (m) (2)	Acréscimo Rede (m)
2015	196	136	46	40	-	46	-	655	-
2019	200	200	68	59	59	68	68	966	966
2024	205	205	70	60	1	70	2	982	16
2034	215	215	73	63	3	73	3	1.031	49

(1) Considerou-se que atualmente não há micromedição no Distrito e que a instalação de hidrômetros para as economias existentes se dará no curto prazo. Nos demais períodos ocorrerão instalações de novos hidrômetros em função do crescimento vegetativo;

(2) Considerou-se como metas de curto prazo, a instalação de novas ligações para todos os usuários, bem como a substituição de toda a rede existente. Nos demais períodos ocorrerão instalações de novos hidrômetros em função do crescimento vegetativo.

A estimativa de custos para as demandas na distribuição, relacionadas às ampliações no número de ligações de água e de extensão de rede são apresentados no **Quadro 64**, enquanto o **Quadro 65** demonstra a estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.

**Quadro 64 – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.**

Ano	Ligações Totais (unid)	Acréscimo de Ligações (unid)	Custo (R\$/m) (1) e (2)	Custo Total (R\$)	Extensão da rede (m)	Acréscimo Rede (m)	Custo (R\$/m) (1)	Custo Total (R\$)
2015	40	-	301,77	-	655	-	346,24	-
2019	59	59		17.804,43	966	966		334.408,98
2024	60	1		301,77	982	16		5.667,95
2034	63	3		905,31	1.031	49		17.003,85
<b>Total (R\$)</b>				<b>19.011,51</b>	<b>Total (R\$)</b>			<b>357.080,78</b>

(1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54%;

(2) Para o custo das ligações, foi considerado o valor calculado pela Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades, descontado o valor para a instalação do hidrômetro, este extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

**Quadro 65** – Estimativa de custo para hidrometração.

Ano	Economias Totais (unid)	Total Hidrômetros Necessários (unid)	Instalação de Hidrômetros novos	Custo (R\$/Hidr) (1)	Custo Total (R\$)
2015	46	46	-	124,35	-
2019	68	68	68		8.455,80
2024	70	70	2		248,70
2034	73	73	3		373,05
<b>Total (R\$)</b>					<b>9.077,55</b>

(1) Custo unitário extraído do SINAPI/RJ, junho/2014.

#### 5.2.5.4.5 Resumo do SAA planejado

Apresenta-se neste item, uma descrição geral do sistema de abastecimento de água planejado para o Distrito de Soledade, visando um melhor entendimento das intervenções propostas pelo Plano. A implementação do SAA é prevista por etapas, considerando metas imediatas, de curto, médio e longo prazos.

##### (a) Prazo imediato: 2015 – 2016

É planejada apenas a elaboração de Projetos (Básico e Executivo) da captação, do reservatório e da ETA planejados. Ressalta-se que não haverá necessidade de elaboração de cadastro do sistema de distribuição de água existente, uma vez que a premissa adotada na projeção de demandas no setor de distribuição considerou haver necessidade de investimentos em novas ligações e renovação de toda a rede de distribuição existente. O cadastro deverá ser realizado *a pari-passo* com a implementação das ações planejadas.

##### (b) Curto prazo: 2017 – 2019

Como metas de curto prazo, é planejada a construção de um poço de captação e de uma ETA compacta, ambos com vazões de 2 l/s. Ainda nessa etapa, deverá ser construído um reservatório de 25 m<sup>3</sup>. Ademais, são planejadas as metas elencadas para a distribuição, a saber: redes de distribuição, ligações e hidrometração.



**(c) Médio prazo: 2020 – 2024**

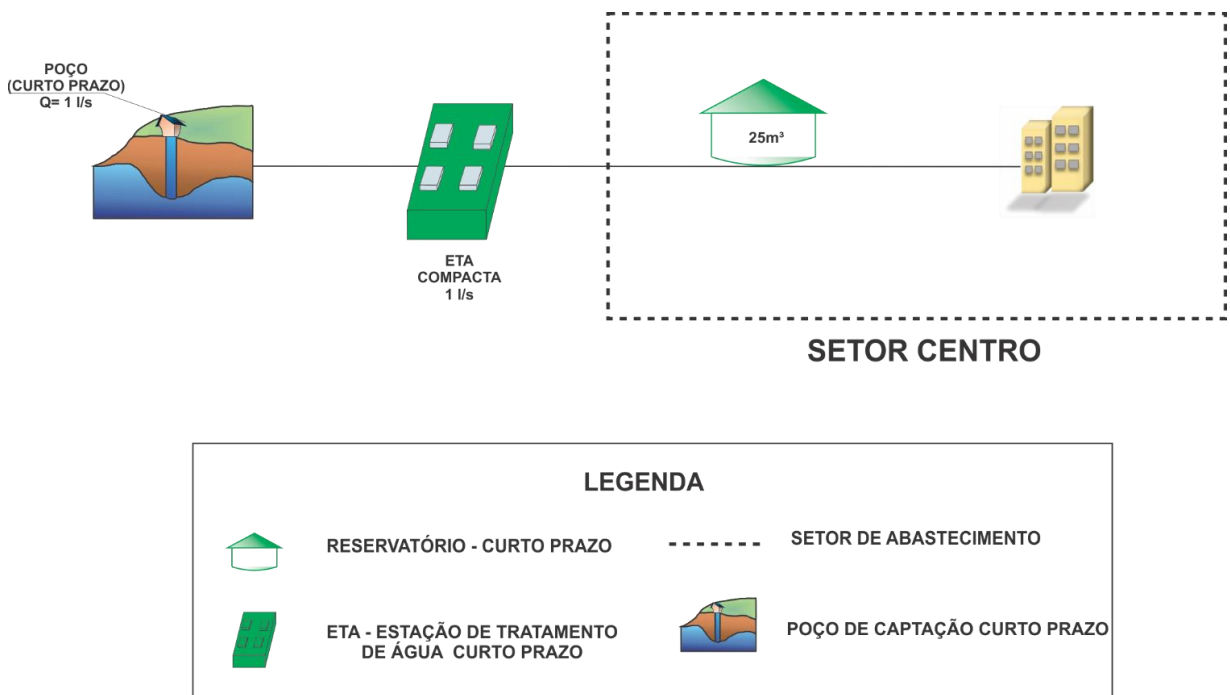
Nesta etapa são planejadas as metas de distribuição, complementando as necessidades demandadas pelo crescimento vegetativo do distrito.

**(d) Longo prazo: 2025 – 2034**

Continuidade da implementação das metas executadas no médio prazo.

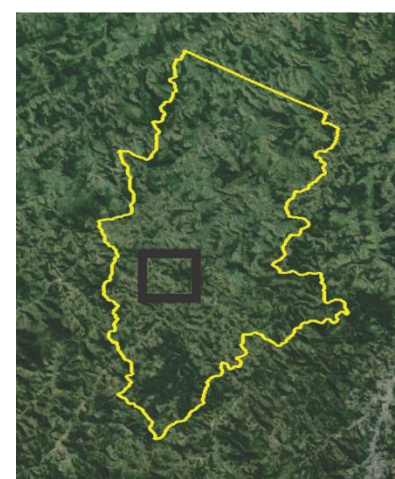
A fim de ilustrar melhor as proposições, é apresentado na **Figura 30** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 31** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

**Figura 30** – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Soledade - metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.



Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

**Figura 31** – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Soledade ao longo do Plano.



**LEGENDA**

**PLANEJADO - CURTO PRAZO**

- POÇO DE CAPTAÇÃO
- ▲ ETA
- RESERVATÓRIO

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

### 5.2.5.4.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 66** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito de Soledade até 2034.

**Quadro 66** – Relação dos investimentos para as intervenções propostas.

Etapa	Descrição da Intervenção	Custo estimado por intervenção (R\$) (1)	Custo estimado da etapa (R\$)
Imediato 2015 - 2016	Elaboração de Projetos (Básico e Executivo) (2)	3.346,54 (3)	3.346,54
Curto prazo 2019	Poço de captação - 1,0 l/s (4)	32.577,91	472.220,40
	ETA - 1,0 l/s	22.656,27	
	Reservatório - 25m <sup>3</sup>	56.317,01	
	Rede de distribuição	334.408,98	
	Ligações Domiciliares	17.804,43	
	Instalação de hidrômetros	8.455,80	
Médio prazo 2024	Rede de distribuição	5.667,95	6.218,42
	Ligações Domiciliares	301,77	
	Instalação de hidrômetros	248,70	
Longo prazo 2034	Rede de distribuição	17.003,85	18.282,21
	Ligações Domiciliares	905,31	
	Instalação de hidrômetros	373,05	
<b>TOTAL (R\$)</b>			<b>500.067,57</b>

(1) Os valores foram calculados a partir da Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades. Aplicado reajuste de 50,54% (INCC: 12/2008 a 06/2014);

(2) Valor calculado conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades;

(3) O valor apresentado refere-se ao somatório de todos os projetos relativos à captação, reservação e ETA compacta, cujo o detalhamento está apresentado nos programas, projetos e ações;

(4) Os valores foram calculados a partir de equação de custo elaborada pela ANA – “Custos das obras ATLAS – ANA – 12/02/09”. Aplicado reajuste de 52,04% (INCC: 07/2008 a 06/2014);

### 5.3 PROGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL

Inicialmente, cabe lembrar o conceito de atendimento adequado definido pelo PLANSAB:

*Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitências (paralisações ou interrupções).*

Portanto, para a zona rural, não há viabilidade de se prover os serviços por meio de soluções coletivas, em função se tratar de população difusa, cujo nível de dispersão geográfica inviabiliza a instalação de sistemas públicos de saneamento básico. Assim, a universalização no meio rural será realizada através de soluções individuais sanitariamente corretas. Ademais, parte-se do pressuposto que, o atendimento precário em Sumidouro para o abastecimento de água está mais associado a qualidade da água da solução individual do que necessariamente pela ausência de disponibilidade hídrica. Tal pressuposto será confirmado nas ações planejadas para o saneamento rural.

O **Quadro 67** a seguir mostra a situação atual e planejada para o saneamento rural em Sumidouro com base dos dados do Censo 2010.

**Quadro 67** – Metas de universalização para o abastecimento de água em Sumidouro – Zona Rural.

Ano	População Rural (hab)	Tipo de Atendimento (% da população)			
		Atendimento Adequado		Atendimento Precário + Déficit	
		%	Pop. (hab)	%	Pop. (hab)
2010	9.460	61,69	5.836	38,31	3.624
2015	9.699	61,69	5.983	38,31	3.716
2019	9.894	100,00	9.894	0	0
2024	10.144	100,00	10.144	0	0
2034	10.662	100,00	10.662	0	0



Portanto, para a adequação do abastecimento de água na zona rural, propõe-se as seguintes medidas para o plano de saneamento básico:

- Estudo de qualidade de água, por amostragem, das soluções individuais, ora em uso pela população rural;
- Campanhas educativas para orientação da população para proteção das nascentes e poços, utilização do cloro para desinfecção da água, e acompanhamento destas ações por parte dos agentes de saúde;
- Realização de pesquisa das soluções individuais de saneamento básico na zona rural para nortear a Política Municipal de Saneamento Básico e os próprios investimentos previstos no PPA de Sumidouro.

## **5.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

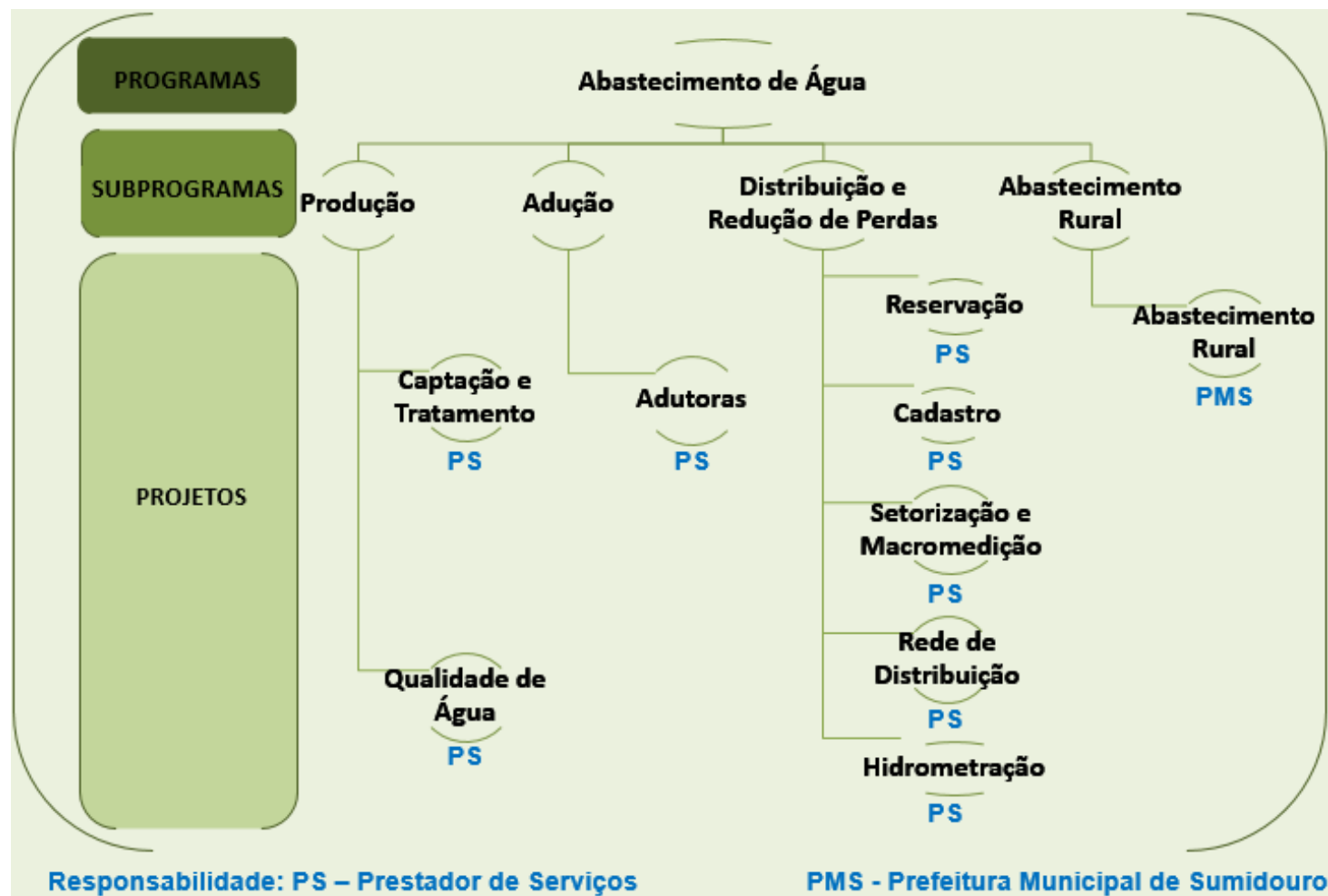
É apresentado neste PMSB 1 (um) programa e seus respectivos projetos para o componente abastecimento de água, necessários para atingir os objetivos e as metas propostas no PMSB<sup>40</sup>. A definição de uma quantidade reduzida de programas decorreu de orientação da proposta do PLANSAB, no sentido de se buscar a máxima convergência dos atores setoriais, mantendo-se o foco permanente na universalização dos serviços. Ainda em consonância com a metodologia definida pelo PLANSAB, os programas podem apresentar naturezas estruturante e estrutural.

---

<sup>40</sup> Os projetos e ações estão apresentados de forma completa no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0005.

O foco do programa ora apresentado, denominado de “Abastecimento de Água”, é estrutural, destinado aos investimentos em infraestrutura, necessários para o atingimento da universalização dos serviços de abastecimento de água em Sumidouro. Este programa inclui investimentos a serem realizados na execução de redes de distribuição, linhas de adução, reservatórios, produção de água, ligações prediais de água, instalação de hidrômetros, entre outros, bem como soluções individuais para a população difusa localizada na área rural. Desta forma, este programa contempla 4 (quatro) subprogramas e 9 (nove) projetos, conforme demonstrado na **Figura 32**. O **Capítulo 11** apresenta o resumo dos projetos do Programa Abastecimento de Água, bem como valores, responsabilidades e prazos para os investimentos.

**Figura 32** – Fluxograma do programa Abastecimento de Água e respectivos subprogramas e projetos.



## 6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 6.1 DIAGNÓSTICO SETORIAL

Apresenta-se neste item, o diagnóstico<sup>41</sup> dos serviços de esgotamento sanitário de Sumidouro, como meio de subsidiar a elaboração dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico para esse componente.

O município não possui sistema de tratamento de esgoto, de acordo com informações coletadas na visita técnica. Existem algumas fossas sépticas unifamiliares construídas pelos próprios moradores. Não há também rede coletora de esgoto. A **Figura 33** e **Figura 34**, mostram, no Centro de Sumidouro, esgoto sendo lançado *in natura* no rio Paquequer através das tubulações residenciais e pelas galerias de águas pluviais.

**Figura 33** – Exemplo de lançamento de esgoto "*in natura*" no rio Paquequer.



**Figura 34** – Exemplo de galeria de águas pluviais e tubulação de esgoto.



Fonte: Visita Técnica – 29/01/2014.

Nos demais distritos, Dona Mariana, Campinas e Soledade, também não há sistema de esgotamento sanitário, sendo os esgotos lançados diretamente nos córregos e rios próximos as residências.

<sup>41</sup> O Diagnóstico Setorial foi apresentado no Produto 4. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0004.



De acordo com pesquisa realizada entre os moradores de Sumidouro, o esgoto é considerado o segundo maior problema de infraestrutura do município, logo atrás da saúde, que também tem relação direta com essa componente. Já entre os componentes do saneamento básico, o tratamento de esgotos e a coleta de esgotos estão entre os 5 (cinco) serviços mais urgentes de Sumidouro.

Entre 2001 e 2004 o município se inscreveu no Programa de Financiamento da FUNASA para a implantação de um sistema de coleta, transporte e tratamento de esgoto, com o intuito de atender a localidade de Balança – Soledade, devido ao alto índice de Esquistossomose (doença de veiculação hídrica). Porém, o município perdeu o prazo de entrega da documentação e, até então, não houve mais iniciativa para busca de outro financiamento.

### 6.1.1 COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO

De acordo com o PLANSAB, o esgotamento sanitário é adequado quando ocorrem as seguintes situações:

- Coleta de esgotos, seguida de tratamento;
- Uso de fossa séptica.

O IBGE, através do Censo de 2010, disponibiliza diversas variáveis que caracterizam a estrutura urbana do entorno dos domicílios, dentre elas, algumas variáveis relativas às características do esgotamento sanitário. Estas informações são fornecidas por setor censitário. As variáveis tomadas para a caracterização do atendimento adequado estão apresentadas no **Quadro 68**.

**Quadro 68** – Variáveis consideradas para a caracterização do componente esgotamento sanitário.

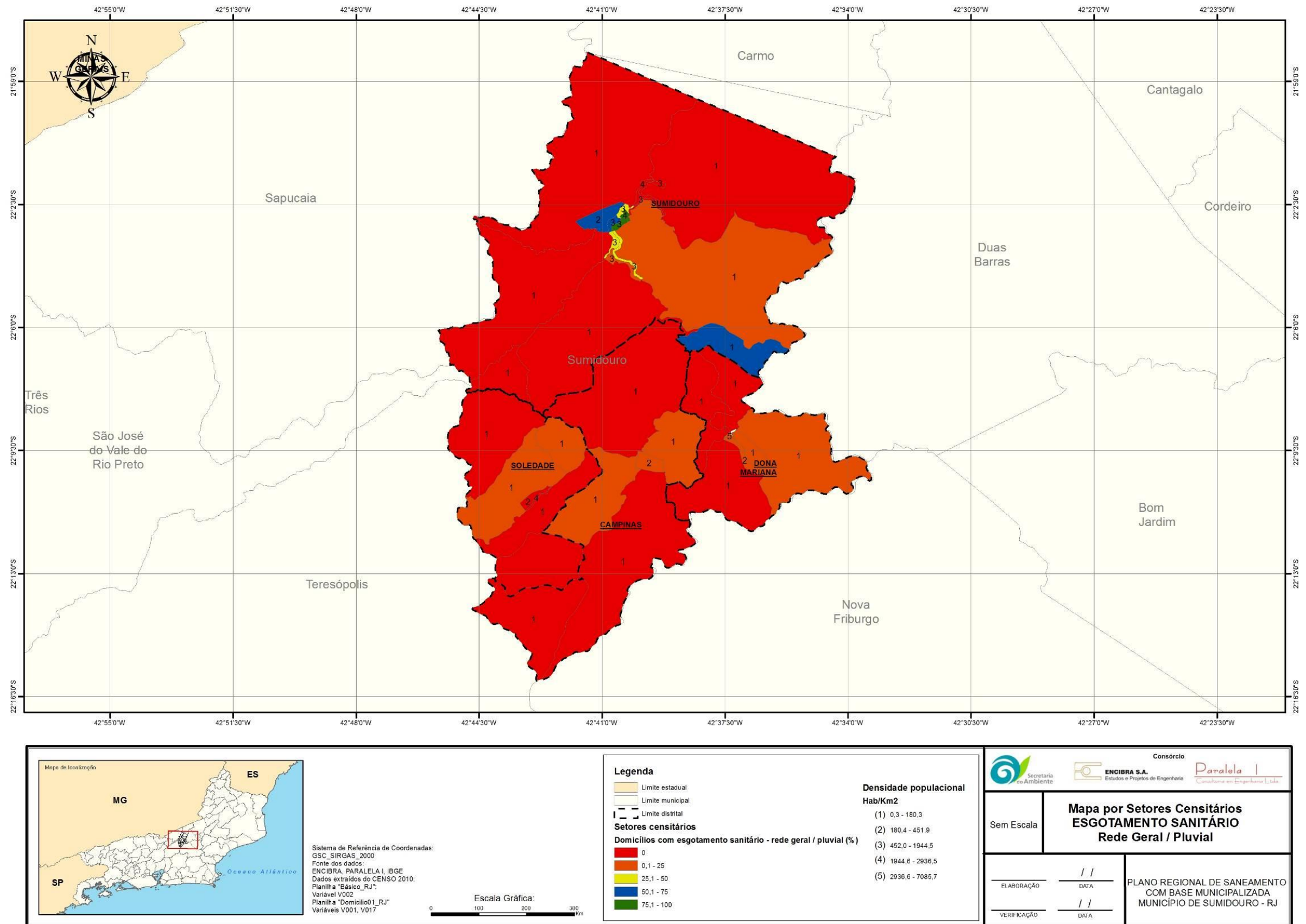
Planilha	Variável	Descrição da variável
Planilha: Domicílio 01_RJ	V017	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial
	V018	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica

A partir dos dados obtidos dessas variáveis, os mesmos foram exportados para o *Arcgis*, e assim obteve-se o mapeamento da variável em questão para a componente água, resultando na **Figura 35** e na **Figura 36**.

Observa-se na **Figura 35** que todas as áreas menos densamente povoadas (1 e 2) possuem entre 0 e 25% dos domicílios sem esgotamento sanitário por meio rede geral de esgoto ou pluvial, além dos distritos de Dona Mariana, Campinas e Soledade. Somente nas áreas adensadas (3, 4 e 5), o índice de esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial se encontra na faixa de 50,1 a 100%, exceto a área ao sul do distrito de Sumidouro que apresenta índice de 50,1% a 75%.

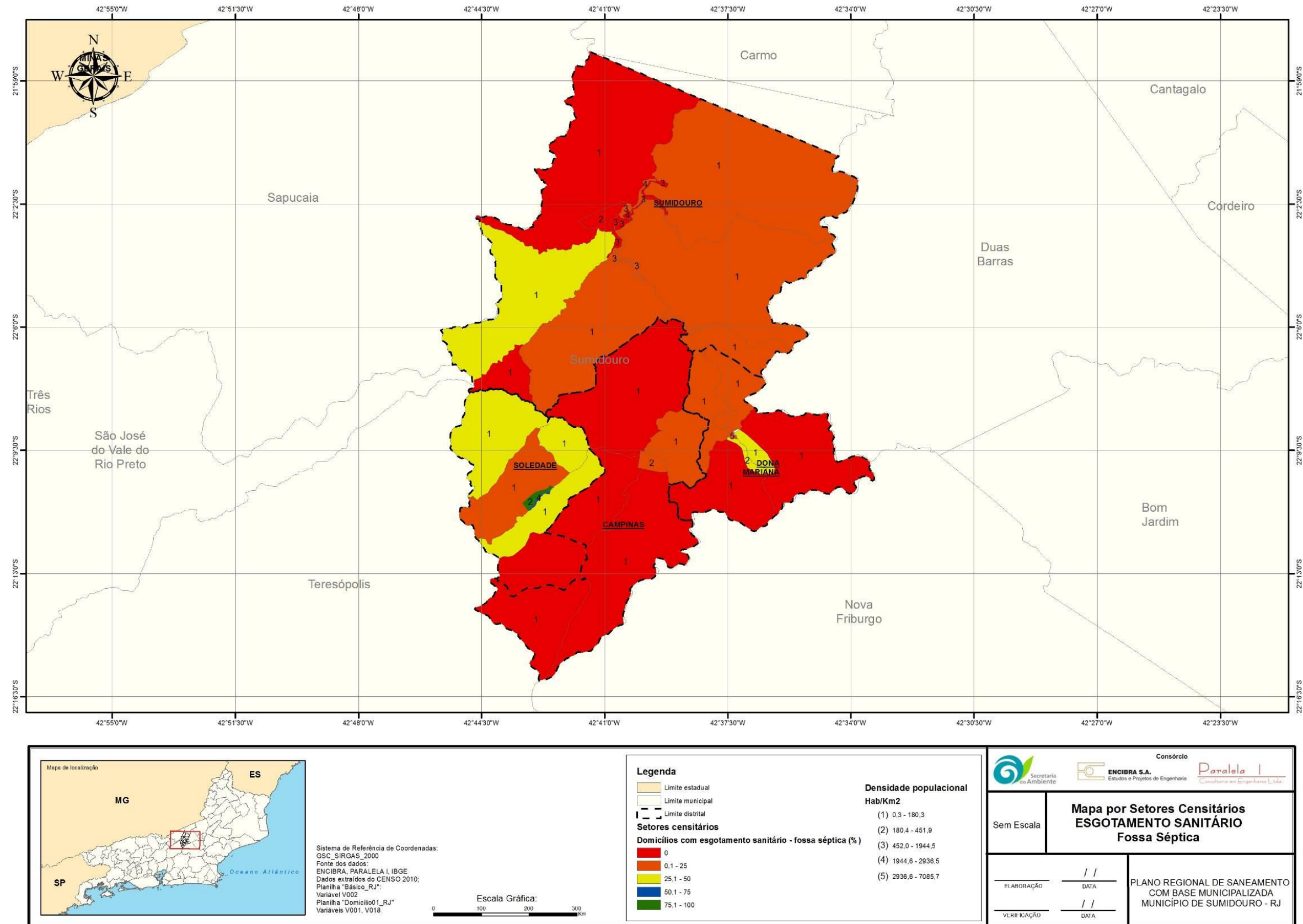
Para o esgotamento sanitário via fossa séptica, observa-se que todas as áreas do município, exceto no distrito de Soledade, possuem entre 0 e 50% dos domicílios com fossa séptica. Já parte do distrito de Soledade tem índice de 75,1 a 100%.

**Figura 35 – Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial.**



Elaboração: Consórcio Encibra/Paralela

Figura 36 – Porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário via fossa séptica.



Elaboração: Consórcio Encibra/Paralela

### 6.1.2 SÍNTESE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir (**Quadro 69**) é apresentado o resumo dos principais problemas encontrados no sistema de esgotamento sanitário de Sumidouro no tocante aos aspectos legais e institucionais, operação e manutenção, e comercialização dos serviços.

**Quadro 69** – Síntese do sistema de esgotamento sanitário.

<b>Aspectos Legais e Institucionais</b>	<p>O órgão responsável pelo sistema é o Setor de Obras e Serviços Públicos, subordinado da Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos;</p> <p>De acordo com pesquisa realizada entre os moradores de Sumidouro, os esgotos são considerados o segundo maior problema de infraestrutura do município, logo atrás da saúde, que também tem relação direta com essa componente. Já entre os componentes do saneamento básico, o tratamento de esgotos e a coleta de esgotos estão entre os 5 (cinco) serviços mais urgentes de Sumidouro.</p>
<b>Operação e Manutenção</b>	<p>Não existe sistema de esgotamento sanitário no município;</p> <p>Parcela da população residente do centro de Sumidouro tem ligação clandestina de esgoto nas galerias de drenagem;</p> <p>A maioria das residências lança esgoto “<i>in natura</i>” nos rios e córregos que cortam o município.</p>

## 6.2 PROGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO

Neste item são apresentadas as proposições<sup>42</sup> para a melhoria e ampliação dos serviços de esgotamento sanitário de Sumidouro, com vistas à sua universalização dentro do horizonte do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O planejamento das ações levará em consideração o crescimento populacional de 20 anos, previsto para a duração do Plano. Entretanto, cabe destacar que, de acordo com o art. 19, § 4º da Lei n. 11.445/2007, o plano de saneamento básico deverá ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. Assim, é possível que ao longo do horizonte de planejamento, sejam revistas metas do Plano, caso não se configure a tendência de crescimento populacional estabelecida para o município de Sumidouro.

A natureza estrutural das proposições para os serviços de esgotamento sanitário envolve aspectos qualitativos e quantitativos da prestação desses serviços. Desta forma, conforme estabelecido no art. 19, inciso III, da Lei n. 11.445/2007, os programas, projetos e ações estabelecidos neste plano devem definir objetivos e metas para ampliação do sistema de esgotamento sanitário, prever melhorias operacionais que foquem na coleta e tratamento dos esgotos e na preservação ambiental de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos.

### 6.2.1 METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Dentro do conteúdo mínimo do Plano Municipal de Saneamento Básico, art. 19, inc. II da Lei n. 11.445/2007, destaca-se o estabelecimento de *objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a **universalização, admitidas soluções graduais e progressivas**, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais* [grifo nosso]. Cabe destacar o conceito de universalização definido no marco regulatório como a *ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico* (art. 3º, inc. III).

---

<sup>42</sup> As proposições foram apresentadas no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0005.

Desta forma, as metas de universalização dos serviços de esgotamento sanitário em Sumidouro são estabelecidas de forma gradativa, *pari-passu* à disponibilidade de recursos financeiros para os investimentos nesse componente, devendo as mesmas ser revistas a cada 4 (quatro) anos.

Ademais, o Decreto n. 42.930/2011, que cria o Programa Estadual Pacto pelo Saneamento, estabelece como objetivo, *universalizar, no Estado do Rio de Janeiro, o acesso a sistemas de saneamento básico, minimizando os impactos negativos decorrentes da inexistência de tais sistemas sobre a saúde da população, o meio ambiente e as atividades econômicas* (art. 1º). Além disto, este instrumento definiu como *meta levar o esgotamento sanitário a 80% (oitenta por cento) da população do Estado até 2018, e será executado por meio da elaboração de estudos, planos e projetos, e da construção de sistemas de coleta e tratamento de esgotos, incluindo eventual reforço nos sistemas de adução de água para viabilização do referido esgotamento sanitário, além da valorização dos resíduos gerados nos processos de tratamento de água e de esgoto* (art. 8º, § 1º).

Vale ressaltar que, entre os instrumentos da Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico, destaca-se o Plano Nacional de Saneamento Básico, coordenado pelo Ministério das Cidades (art. 52, Lei n. 11.445/2010). De acordo com o Marco Regulatório, o PLANSAB deverá conter (I, art. 52), entre outros:

- a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;

...

Desta forma, o PLANSAB apresenta várias metas para o País, com destaque para os indicadores e metas de atendimento do esgotamento sanitário. Cabe ressaltar que a eficácia do PLANSAB dependerá entre outras, das linhas de financiamento (onerosas e não onerosas) oferecidas pelo Governo Federal, da desoneração de impostos, da organização dos estados e municípios, da desburocratização do acesso aos investimentos, da reestruturação de prestadores de serviços, medidas estas que o PLANSAB trata de forma genérica, porém, cabe às 3 (três) esferas da federação sua aplicação efetiva. Apesar do exposto, têm-se as metas do PLANSAB como alvo

a ser perseguido e, na medida em que ocorrerem as revisões, tanto do Plano Nacional, como do Plano Municipal, deverão ocorrer ajustes nas metas propostas originalmente. Portanto, para Sumidouro, as metas para o Estado do Rio de Janeiro servem como balizador para o PMSB devendo ser revistas a cada 4 anos, quando serão reavaliados os cenários socioeconômicos e institucional do setor, inclusive no âmbito nacional e estadual.

No **Quadro 70** a seguir são mostradas as metas destes indicadores para o Brasil e o estado do Rio de Janeiro.

**Quadro 70** – Metas do PLANSAB para o Brasil e Rio de Janeiro.

<b>Indicador</b>	<b>Ano</b>	<b>Brasil</b>	<b>Rio de Janeiro</b>
<b>E1.</b> % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	67	<b>86</b>
	2018	76	<b>90</b>
	2023	81	<b>92</b>
	2033	92	<b>96</b>

Considerando não haver disponibilidade integral de recursos financeiros para o atingimento destas metas em Sumidouro, bem como da exiguidade de prazos para que sejam elaborados, licenciados e executados os projetos executivos de esgotamento sanitário para o município, serão adotadas metas graduais ao longo do horizonte do plano, podendo as mesmas ser antecipadas nos processos de revisão do planejamento, principalmente, em função do surgimento de fontes de financiamento.

Ressalta-se que, a meta final (ano 2033) para o indicador E1, definida pelo PLANSAB para o Estado do Rio de Janeiro em 96%, será aquela considerada no longo prazo para o município de Sumidouro no ano de 2034. No entanto, devido à indisponibilidade integral de recursos financeiros conforme citado anteriormente, as metas de curto e médio prazo previstas no PLANSAB serão modificadas para o presente Plano. Ademais, uma alternativa para antecipar o cumprimento das metas seria a delegação dos serviços na forma de prestação regionalizada, por meio de concessão. Tal alternativa é abordada no relatório Institucional de Sumidouro e é detalhada no Plano Regional.



O **Quadro 71** aponta os níveis de atendimento e de déficit em esgotamento sanitário para Sumidouro, de acordo com os dados fornecidos pelo Censo 2010 e conforme conceitos definidos pelo PLANSAB<sup>43</sup>. Porém, cabe ressaltar que os dados informados pelo Censo não permitem avaliar se há rede coletora de esgoto com sistema separador absoluto<sup>44</sup>, uma vez que a variável considerada informa apenas se o domicílio é atendido por rede geral de esgoto ou pluvial. Conforme apresentado no diagnóstico, há evidências de que o esgoto sanitário é lançado nas galerias de águas pluviais ou diretamente *in natura* nos corpos d'água, pois o município não possui rede coletora de esgoto e sistema de tratamento de esgoto. Essa situação foi diagnosticada em todos os distritos do município. Além disso, de acordo com pesquisa realizada entre os moradores de Sumidouro, os esgotos são considerados o segundo maior problema de infraestrutura do município, logo atrás da saúde, que também tem relação direta com esse componente. Já entre os componentes do saneamento básico, o tratamento de esgotos e a coleta de esgotos estão entre os 5 (cinco) serviços mais urgentes de Sumidouro. A pesquisa foi apresentada no Anexo do relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0004.

---

<sup>43</sup> Apesar do conceito adequado de esgotamento sanitário do PLANSAB prever coleta de esgotos, seguida de tratamento ou uso de fossa séptica optou-se considerar por adequado na zona urbana somente aqueles domicílios atendidos por rede de esgotamento sanitário, seguido de tratamento, em função do exposto no art. 45, da Lei n. 11.445/2007, descrito a seguir:

Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1o Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2o A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Desta forma, além de atender ao marco regulatório, garante-se melhores condições para a própria sustentabilidade financeira dos serviços pois, na medida em que forem ofertados, seja água, seja esgoto, a população deverá estar interligada.

<sup>44</sup> Sistema Separador Absoluto: sistema em que as águas residuárias (domésticas e industriais) e as águas de infiltração (água do subsolo que penetra através das tubulações e órgãos acessórios), que constituem o esgoto sanitário, veiculam em um sistema independente, denominado sistema de esgoto sanitário. Já as águas pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial totalmente independente.

Portanto, a partir das considerações apresentadas que resultaram no **Quadro 71**, é possível estabelecer no Plano, programas, projetos e ações que ajustem os requisitos de adequabilidade definidas pelo PLANSAB.

**Quadro 71** – Atendimento e déficit em esgotamento sanitário para Sumidouro.

Área	Quantidade de domicílios	Quantidade de domicílios com atendimento adequado	Atendimento adequado (%)	Atendimento Precário +Déficit (c) (%)
Urbana	1.912	0 (a)	0,00	100,00
Rural	3.161	396 (b)	12,53	87,47
Total	5.073	396	7,81	92,19

Fonte: Censo 2010 IBGE/Elaboração dos autores.

- a: Coleta de esgoto sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial, seguido de tratamento;  
 b: Esgotamento sanitário via fossa séptica;  
 c: A parcela de domicílios que possui:  
 – esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial, com ausência de tratamento;  
 – esgotamento sanitário por fossa rudimentar;  
 – escoadouro via vala;  
 – escoadouro via rio, lago ou mar;  
 – outro escoadouro;  
 – sem esgotamento sanitário.

Diante desse contexto, os serviços de esgotamento sanitário do município serão universalizados de forma gradativa até o ano de 2034, final do período do Plano. Conforme observado anteriormente, na fixação das metas de universalização, serão ponderadas as possibilidades técnicas e econômicas ao longo do horizonte do plano, delineadas por meio de cronograma de investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo, que será utilizado como referência para os prestadores de serviços e acompanhado por meio de indicadores. Entende-se como horizonte do plano a seguinte divisão de prazos:

- Imediato: 2015 – 2016;
- Curto Prazo: 2017 – 2019;
- Médio Prazo: 2020 – 2024;
- Longo Prazo: 2025 – 2034.

Diante do exposto, o **Quadro 72** e o **Gráfico 6** a seguir apresentam as metas de universalização a serem buscadas pelo Plano de Saneamento Básico para o

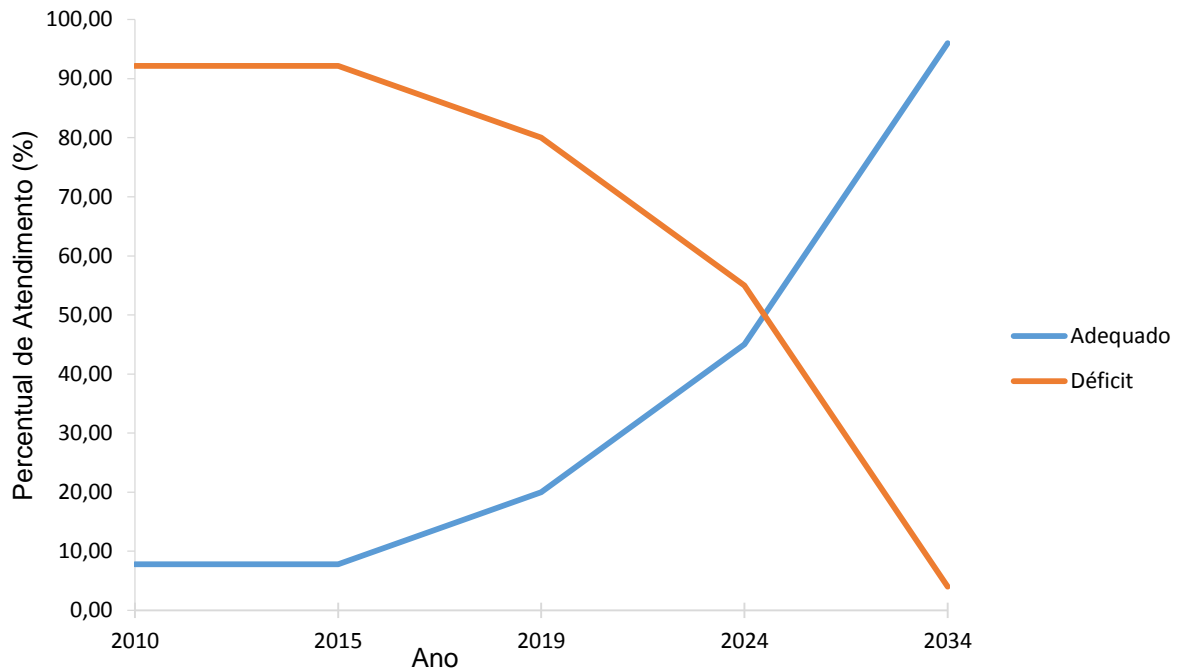
esgotamento sanitário em Sumidouro da população total. Ressalta-se que a meta final a ser alcançada em longo prazo foi estabelecida em consonância com a meta definida pelo PLANSAB para o Estado do Rio de Janeiro. Conforme observado nos referidos quadros e figuras, na medida em que os investimentos previstos na infraestrutura forem realizados, seja em termos de expansão dos serviços, seja em relação à adequação da qualidade, os níveis de atendimento adequado serão universalizados a toda população do município. Ademais, ressalta-se que o processo para implementação das metas demanda longo prazo, pois além de elaboração do PMSB, há ainda as etapas do estudo de concepção, contratação do projeto executivo, elaboração do projeto executivo, licenciamento ambiental, captação de recursos, licitação e execução da obra. Essa etapa posterior ao PMSB, em situação de normalidade, dura, pelo menos, 40 (quarenta)<sup>45</sup> meses.

**Quadro 72 – Metas de universalização para o esgotamento sanitário em Sumidouro.**

Ano	Pop Total (hab)	Tipo de Atendimento (% da população)			
		Atendimento Adequado		Atendimento Precário + Déficit	
		%	Pop. (hab)	%	Pop. (hab)
2010	14.900	7,81	1.164	92,19	13.736
2015	15.276	7,81	1.193	92,19	14.083
2019	15.583	20,00	3.117	80,00	12.466
2024	15.976	45,00	7.189	55,00	8.787
2034	16.792	96,00	16.120	4,00	672

<sup>45</sup> Tempo baseado em experiências da Encibra.

**Gráfico 6** – Evolução do tipo de atendimento por esgotamento sanitário em Sumidouro até 2034.



O cálculo da projeção da população de Sumidouro para o período do Plano de Saneamento Básico está apresentado no **Anexo III**.

### 6.2.2 PARÂMETROS TÉCNICOS

Apresenta-se nesse item, breve resumo dos parâmetros técnicos<sup>46</sup> adotados para a elaboração dos programas, projetos e ações do Plano de Saneamento Básico do município de Sumidouro.

<sup>46</sup> O estudo que definiu os parâmetros técnicos adotados consta no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-80-RL-0005.

**(a) Consumo *per capita* de água e contribuição *per capita* de esgoto:**

São mostrados no **Quadro 73** os consumos *per capita*s de água e de esgoto a serem adotados ao longo do horizonte do PMSB de Sumidouro. Cabe lembrar que não foram computadas as perdas, pois em esgoto trabalha-se apenas com consumo *per capita* efetivo. Ressalta-se ainda que, para a definição da contribuição *per capita* de esgoto, adotou-se coeficiente de retorno equivalente ao percentual do volume de água que retorna ao sistema de esgotamento sanitário, considerado igual a 80%.

**Quadro 73** – Metas de consumo *per capita* de água e esgoto para Sumidouro.

Índice	Ano			
	2015	2019	2024	2034
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab.dia)	200	195	190	175
Contribuição <i>per capita</i> de esgoto (l/hab.dia)	160	156	152	140

**(b) Coeficientes de variação de vazão e vazão de infiltração unitária:**

Para estes coeficientes, são utilizados os seguintes valores, previstos nas normas técnicas da ABNT:

- Coeficiente do Dia de Maior Consumo:  $K1 = 1,20$ ;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo:  $K2 = 1,50$ ;
- Vazão de infiltração unitária ( $qi$ ):  $0,1 \text{ l/s.km}$ .

**(c) Taxa de atendimento populacional por ligação predial de esgoto**

$N^{\circ}$  de economias prediais de esgoto = população atendida / 2,94 hab./economia.

$N^{\circ}$  de ligações prediais de esgoto =  $N^{\circ}$  de economias prediais de esgoto / 1,16.

### 6.2.3 SUB-BACIAS DE ESGOTAMENTO

O município possui vários rios e córregos formando seis sub-bacias. A **Figura 37** apresenta a delimitação de Sumidouro e suas diversas sub-bacias, com inserção dos corpos d'água principais que cortam o município. Ainda nesta figura, pode-se observar os corpos hídricos que estão inseridos em parte ou em totalidade no município de Sumidouro, quais sejam: rio Paquequer, rio do Encanto (ou Engano), córrego Lambari, rio São Lourenço, rio São José e rio Santo André. É possível identificar também a delimitação dos distritos, bem como a localização das áreas urbanas. Para as áreas urbanas, o PMSB apresenta as seguintes unidades de planejamento para o sistema de esgotamento sanitário de Sumidouro, que serão consideradas para a definição dos programas, projetos e ações do município:

- subsistema Sede: área urbana inserida integralmente na sub-bacia do rio Paquequer;

- subsistema Campinas: área urbana inserida integralmente na sub-bacia do rio Santo André;

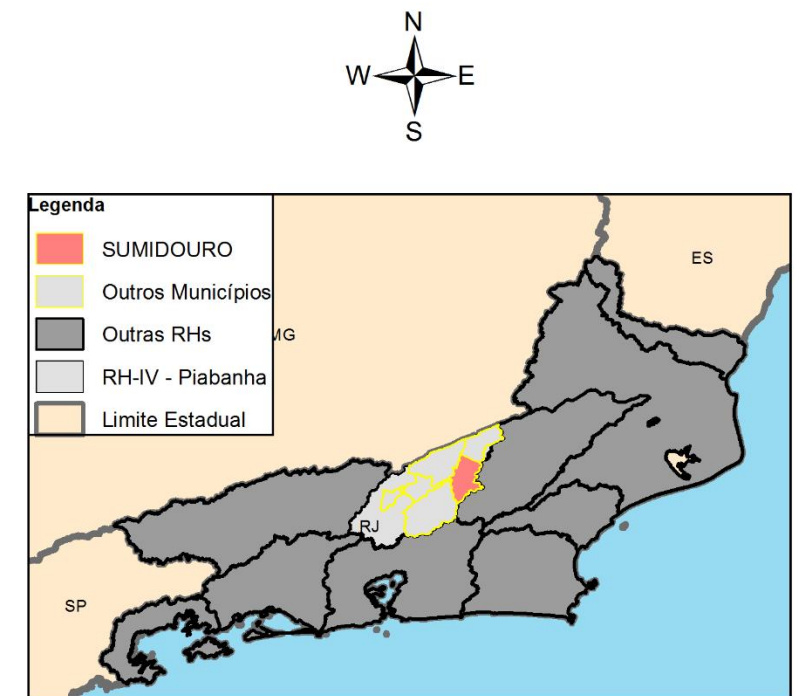
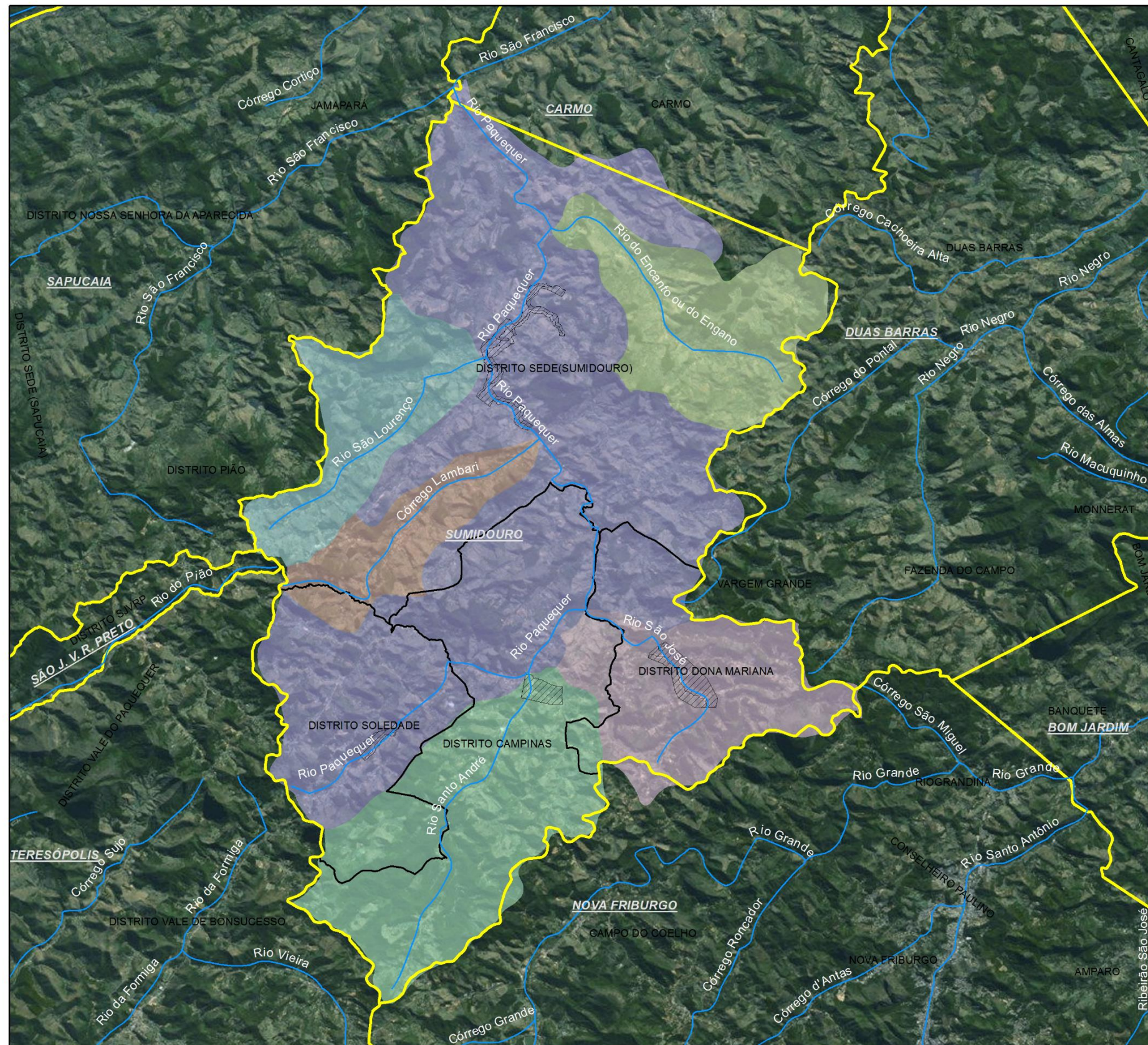
- subsistema Dona Mariana: área urbana inserida integralmente na sub-bacia do rio São José;

- subsistema Soledade: área urbana inserida integralmente na sub-bacia do rio Paquequer;

Em todos os subsistemas apresentados para as áreas urbanas, o planejamento se dará com sistemas de esgotamento sanitário urbanos. Já as demais áreas de cada subsistema, classificadas como áreas rurais e inseridas nas diversas sub-bacias do município, serão planejadas soluções individuais de esgotamento sanitário.



Figura 37 – Subsistemas de esgotamento sanitário de Sumidouro.



**Legenda**

- Rios
- Limite Municipal
- Limite Distrital
- Áreas Urbanas
- Sub-bacias**
  - Paqueta
  - Encanto ou Engano
  - Lambrari
  - São Lourenço
  - São José
  - Santo André

Fonte: Adaptado pelos autores baseada em dados disponíveis no site da ANA.



## 6.2.4 PROJEÇÃO DE DEMANDAS

### 6.2.4.1 Rede Coletora

O conhecimento dos quantitativos da rede coletora a ser assentada em cada um dos subsistemas é importante, uma vez que, a partir deles poderão ser calculadas as vazões de infiltração, as quais serão consideradas no dimensionamento das unidades de coleta, transporte e tratamento. Com base no levantamento das extensões das ruas existentes nas áreas urbanas, correlacionando com a estimativa de extensão de rede de água<sup>47</sup> a executar e ainda, considerando a meta final de 96% de cobertura do serviço de esgotamento sanitário, são mostradas no **Quadro 74** as extensões das redes estimadas por subsistemas.

**Quadro 74** – Extensões de rede coletora de esgoto por subsistema.

<b>Subsistema</b>	<b>Sub-bacias</b>	<b>Rede coletora estimada 2034 (m)</b>
Subsistema Sede	rio Paquequer	21.317
<b>Total subsistema Sede</b>		<b>21.317</b>
Subsistema Campinas	rio Santo André	3.928
<b>Total subsistema Campinas</b>		<b>3.928</b>
Subsistema Dona Mariana	rio São José	2.304
<b>Total subsistema Dona Mariana</b>		<b>2.304</b>
Subsistema Soledade	rio Paquequer	1.884
<b>Total subsistema Soledade</b>		<b>1.884</b>
<b>Total Geral</b>		<b>29.433</b>

<sup>47</sup> As estimativas das extensões de rede de água para final de plano, calculadas e apresentadas no item *Prognóstico Abastecimento de Água* do município, são de 22.640m para o distrito Sede, 3.307m para o distrito Campinas, 2.456m para o distrito de Dona Mariana e 1.031 m para o distrito de Soledade.



### 6.2.4.2 Cálculo das Vazões de Esgoto

Uma vez conhecidas para cada subsistema de esgoto sanitário a população atendida e a extensão de rede coletora de esgoto ao longo do período de planejamento, é possível calcular as respectivas vazões de esgoto.

Importante ressaltar que estes números poderão ser revistos e ajustados quando da elaboração dos projetos básicos e executivos dos subsistemas. Tais ajustes poderão ser também realizados quando das revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico, previstas a cada quatro anos, pelo menos, segundo a Lei n. 11.445/2007. Os resultados dos cálculos das vazões de esgoto no período de planejamento para os subsistemas são mostrados no **Quadro 75**.

**Quadro 75 – Vazões de esgoto por subsistema.**

Subsistema/ sub-bacia	Pop 2015	Pop 2034	Vazão ( l/s )								
			Média*		Do dia de maior con- sumo*	Da hora de maior con- sumo*	De infiltr.	Média + Infiltr.		Máxima + Infiltr.	
	Inicial (2015)	Final (2034)	Inicial (2015)	Final (2034)				Inicial (2015)	Final (2034)		
rio Paquequer	4.276	4.702	7,92	7,62	11,04	16,56	2,13	10,05	9,75	14,01	15,85
<b>Total subsistema Sede</b>	<b>4.276</b>	<b>4.702</b>	<b>7,92</b>	<b>7,62</b>	<b>11,04</b>	<b>16,56</b>	<b>2,13</b>	<b>10,05</b>	<b>9,75</b>	<b>14,01</b>	<b>15,85</b>
rio Santo André	633	695	1,17	1,13	7,14	10,71	0,39	1,56	1,52	2,15	2,42
<b>Total subsistema Campinas</b>	<b>633</b>	<b>695</b>	<b>1,17</b>	<b>1,13</b>	<b>7,14</b>	<b>10,71</b>	<b>0,39</b>	<b>1,56</b>	<b>1,52</b>	<b>2,15</b>	<b>2,42</b>
rio São José	472	518	0,87	0,84	4,39	6,59	0,23	1,10	1,07	1,54	1,74
<b>Total subsistema Dona Mariana</b>	<b>472</b>	<b>518</b>	<b>0,87</b>	<b>0,84</b>	<b>7,22</b>	<b>10,84</b>	<b>0,23</b>	<b>1,10</b>	<b>1,07</b>	<b>1,54</b>	<b>1,74</b>
rio Paquequer	196	215	0,36	0,35	1,75	2,63	0,19	0,55	0,54	0,73	0,82
<b>Total subsistema Soledade</b>	<b>196</b>	<b>215</b>	<b>0,36</b>	<b>0,35</b>	<b>1,75</b>	<b>2,63</b>	<b>0,19</b>	<b>0,55</b>	<b>0,54</b>	<b>0,73</b>	<b>0,82</b>
<b>Total Geral</b>	<b>5.577</b>	<b>6.130</b>	<b>10,32</b>	<b>9,94</b>	<b>27,15</b>	<b>40,74</b>	<b>2,94</b>	<b>13,26</b>	<b>12,88</b>	<b>18,42</b>	<b>20,83</b>

\* Sem infiltração.

### 6.2.4.3 Estações Elevatórias de Esgoto

Em função da topografia do subsistema Sede, verificou-se que haverá necessidade da implantação de três estações elevatórias. Os cálculos e dados das unidades planejadas para o subsistema Sede são apresentados no **Quadro 76** e no **Quadro 77**.

**Quadro 76** – Dados das estações elevatórias de esgoto - população e vazão.

Estação Elevatória de Esgoto Subsistema Sede	Pop 2015 hab	Pop 2034 hab	Vazão (l/s)				Extensão rede estimada (m) hab	Vazão ( l/s )				
			Média*		Dia de maior consumo	Hora de maior consumo		De infilt. hab	Média + Infiltr.		Máxima* + Infiltr.	
			Inicial (2015)	Final (2034)					Inicial (2015)	Final (2034)	inicial (2015)	final (2034)
EE1	231	256	0,43	0,41	0,49	0,74	1.462	0,15	0,58	0,56	0,80	0,89
EE2	778	857	1,44	1,39	1,67	2,5	3.421	0,34	1,78	1,73	2,50	2,84
EE3	1.505	1.656	2,79	2,68	3,22	4,82	6.395	0,64	5,79	5,61	8,13	9,19

\* Sem infiltração.

**Quadro 77** – Dados técnicos das estações elevatórias de esgoto planejadas.

Estação Elevatória de Esgoto Subsistema Sede	Diâmetro recalque calculado $D = K \cdot Q^{0,5}$	Diâmetro recalque adotado	Extensão recalque	Desnível geométrico hg	Coeficiente de rugosidade C (PEAD)	Perda de carga $\Delta h = (10,64 \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87} \cdot L \cdot Q^{1,85})$	Altura manométrica $H_m = h_g + \Delta h$	Potência $P = (\gamma \cdot Q \cdot H_m) / 75 \eta$
	m					mm		m
EE1	0,03	50	560	26	145	2,94	28,94	0,5
EE2	0,05	50	721	20	145	32,43	52,43	2,6
EE3	0,10	100	30	5	145	0,41	5,41	0,9

Por fim, foi verificado que nos demais subsistemas, não haverá necessidade de implantação de unidades de elevação. Esse estudo deverá ser revisto e ajustado quando da elaboração dos projetos básicos e executivos dos referidos subsistemas.

### 6.2.4.4 Tratamento de Esgoto

Para avaliação e planejamento das demandas referentes ao tratamento de esgoto, foram calculadas as vazões de cada subsistema em função da população de

início e fim de plano. Assim, apresentam-se as seguintes soluções para o tratamento de esgoto do município de Sumidouro:

- Subsistema Sede: é planejada a construção de 1 (uma) unidade de tratamento, de nível secundário, denominada ETE Sede, com capacidade para 10,0 l/s;

- Subsistema Campinas: é planejada (uma) unidade de tratamento simplificado com capacidade para 1,5 l/s, denominada UTS Campinas;

- Subsistema Dona Mariana: é planejada (uma) unidade de tratamento simplificado com capacidade para 1,0 l/s, denominada UTS Dona Mariana; e

- Subsistema Soledade: é planejada (uma) unidade de tratamento simplificado com capacidade para 0,5 l/s, denominada UTS;

Ressalta-se que a definição do tipo de tratamento se dará quando da elaboração dos projetos básico e executivo, a serem desenvolvidos conforme diretrizes da DZ-215.R-4<sup>48</sup>.

Os dados de cada unidade de tratamento são apresentados no **Quadro 78**.

**Quadro 78** – Dados da estação de tratamento de esgoto.

Unidade de Tratamento	População Estimada (hab)		Vazão (l/s)	
	2015	2034	Média final (2034)	Máxima final (2034)
ETE Sede	4.276	4.702	9,75	15,85
UTS Campinas	633	695	1,52	2,42
UTS Dona Mariana	472	518	0,89	1,56
UTS Soledade	196	215	0,54	0,82

<sup>48</sup> INEA. Diretriz de controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem sanitária, DZ-215.R-4. Rio de Janeiro, 2011.

### 6.2.5 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES

Para identificação das necessidades dos subsistemas urbano de Sumidouro, considerou-se a projeção das demandas apresentadas no item anterior. Com efeito, tais demandas poderão ser alteradas na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Assim, a partir dessas considerações, os investimentos previstos para o sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro deverão obedecer a seguinte etapalização:

#### (a) Curto prazo: 2017 – 2019

Contratação e elaboração de estudos de concepção, projetos básico e executivo dos subsistemas planejados; licenciamento ambiental, captação de recursos e licitação. O **Quadro 79** apresenta os itens a serem executados no curto prazo em Sumidouro.

**Quadro 79** – Execuções previstas para o curto prazo (2017-2019).

Subsistema	Descrição
Sede, Campinas, Dona Mariana e Soledade	- Contratação e elaboração de estudos de concepção, projetos básico e executivo; - Licenciamento ambiental; - Captação de recursos; - Licitação.

#### (b) Médio prazo: 2020 – 2024

Execução parcial das obras (50% de execução das obras lineares e integral da ETE) do subsistema Sede. O **Quadro 80** apresenta os itens e quantidades a serem executadas no médio prazo.

**Quadro 80** – Execuções previstas para o médio prazo (2020-2024).

Item	Unid	Subsistema Sede
Rede Coletora	m	10.658
Ligações Prediais	lig.	631
Elevatórias	unid.	1
Linha de Recalque	m	30
Estação de Tratamento	l/s	10,0

**(c) Longo prazo: 2025 – 2034**

Continuidade e término da execução das obras do subsistema Sede iniciadas na etapa anterior. Execução das obras dos subsistemas Campinas, Dona Mariana e Soledade. O **Quadro 81** apresenta os itens e quantidades a serem executadas no longo prazo.

**Quadro 81** – Execuções previstas para o longo prazo (2025-2034).

Item	Unid	Subsistema Sede	Subsistema Campinas	Subsistema Dona Mariana	Subsistema Soledade
Rede Coletora	m	10.658	3.928	2.304	1.884
Ligações Prediais	lig.	696	194	144	61
Elevatórias	unid	2	-	-	-
Linha de Recalque	m	1.281	-	-	-
Estação de Tratamento	l/s	-	1,5	1,0	0,5

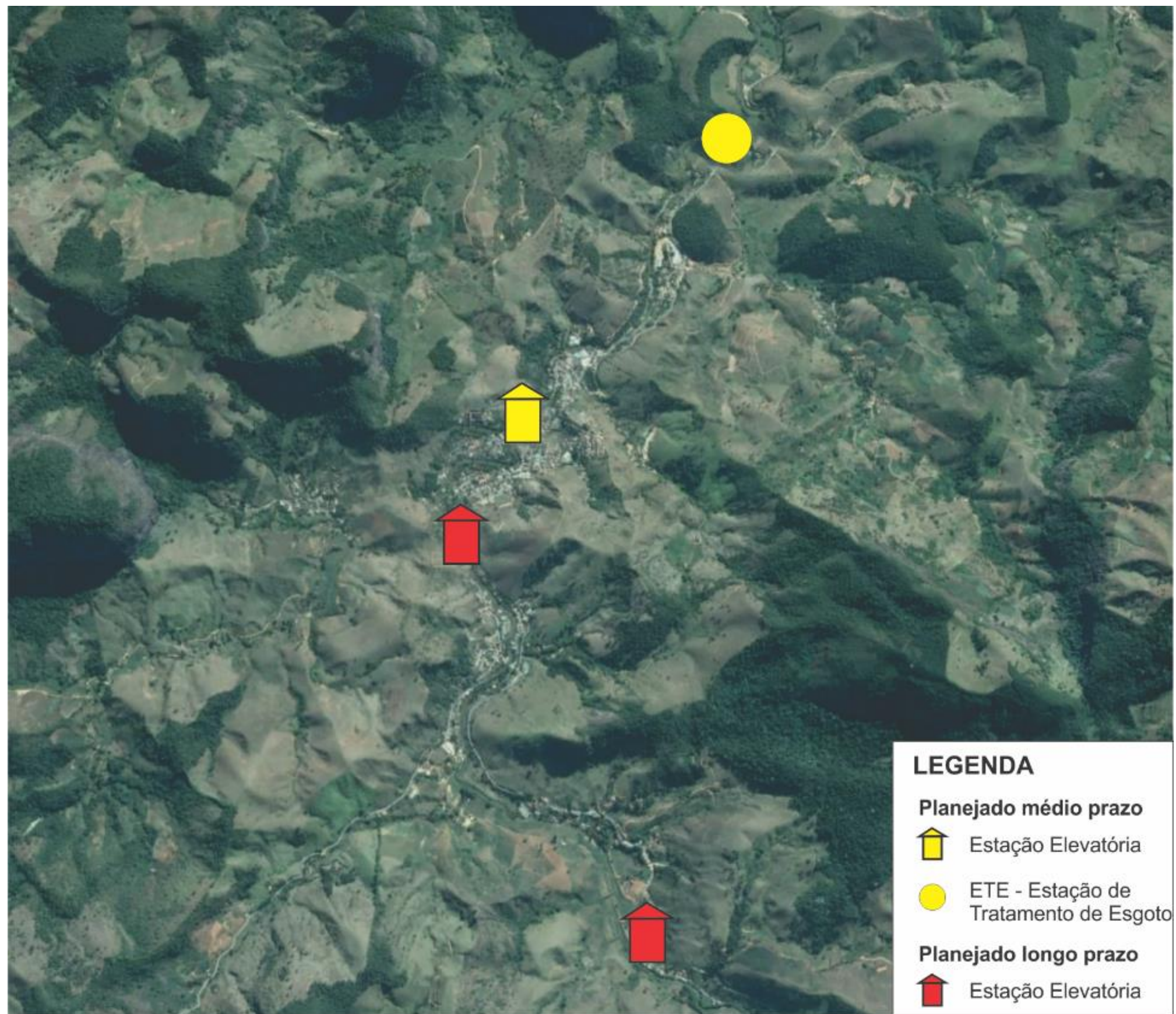
A **Figura 38** mostra o esquema da etapalização planejada da concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário Urbano de Sumidouro. Já a **Figura 39** a **Figura 42** apresentam os mapas de satélite das áreas urbanas de cada subsistema planejado.

**Figura 38** – Esquema com a etapalização da concepção do sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.





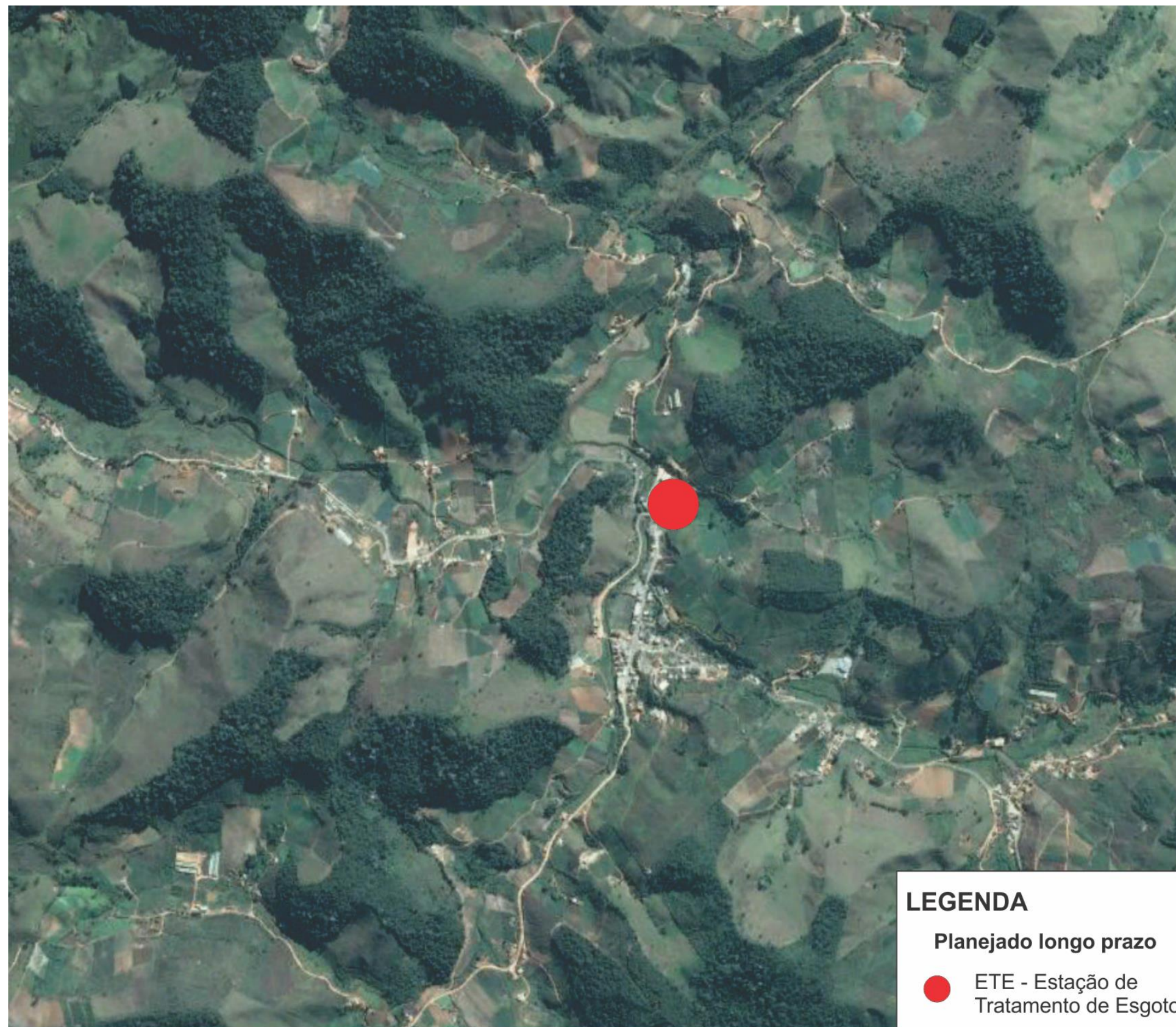
**Figura 39** – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Sede ao longo do Plano.



Fonte: Mapa de Satélite Elaborado pelo Consócio Encibra/Paralela.



**Figura 40** – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Campinas ao longo do Plano.



Fonte: Mapa de Satélite Elaborado pelo Consócio Encibra/Paralela.



**Figura 41** – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Dona Mariana ao longo do Plano.



Fonte: Mapa de Satélite Elaborado pelo Consócio Encibra/Paralela.



Figura 42 – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Soledade ao longo do Plano.



Fonte: Mapa de Satélite Elaborado pelo Consócio Encibra/Paralela.



### 6.2.6 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

Para definição dos valores a serem investidos no Sistema de Esgotamento Sanitário de Sumidouro, foram utilizados os seguintes estudos:

- Nota Técnica SNSA n. 492/2010\_RESUMO\_01/2011, do Ministério das Cidades: Indicadores de Custos de Referência e de Eficiência Técnica para análise técnica de engenharia de infraestrutura de saneamento nas modalidades abastecimento de água e esgotamento sanitário, para estimativa de preços da rede coletora, ligações prediais e estações de tratamento. A Nota Técnica refere-se aos preços com data base de 2008, atualizáveis para dezembro/2010 pelo fator 1,15. Esses preços foram ajustados para junho/2014, aplicando-se o índice de reajuste do INCC de 1,3090 sobre os preços de dezembro/2010. Portanto, o índice de reajuste final adotado sobre os custos unitários apresentados na referida Nota Técnica foi de 1,5054.

- Para as estações elevatórias e linhas de recalque de esgoto: utilizaram-se os Custos das Obras - ATLAS - ANA, Julho/2008. Os preços foram atualizados para junho de 2014 aplicando o índice de reajuste do INCC de 1,5204;

- Soluções individuais – fossa séptica e SUMIDOURO: utilizaram-se os preços praticados pela FUNASA, com data atualizada para setembro/2014.

Com base nas metodologias adotadas para cálculos dos investimentos, o **Quadro 82** ao **Quadro 84** apresentam os recursos necessários por etapa do Plano. Já o **Quadro 85** mostra o resumo dos investimentos propostos.

**Quadro 82 – Investimentos necessários para o curto prazo – 2017/2019.**

Descrição	Sub-sistema	Total (R\$)
Contratação e elaboração de estudos de concepção, projetos básico e executivo	Sede	268.715,34
	Campinas	44.330,48
	Dona Mariana	27.343,45
	Soledade	19.819,83
Licenciamento ambiental e captação de recursos	todos	a definir

<b>Total Investimento curto prazo (2019)</b>	<b>360.209,10</b>
--	-------------------

- (1) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014, do Ministério das Cidades.

**Quadro 83 – Investimentos necessários para o médio prazo – 2020/2024.**

Descrição	Unid.	Quant.	R\$/Unid.	Total (R\$)
Rede Coletora (a)				3.444.395,82
Rede Coletora	m	10.658	304,09	3.241.112,86
Execução de Ligações Prediais	unid.	631	322,16	203.282,96
Estações Elevatórias (b)				96.290,02
EE3 - Potência instalada 1,0CV	unid.	1	96.290,02	96.290,02
Linhas de Recalque (c)				6.955,50
LR1 - DN100	m	30	231,85	6.955,50
Estação de Tratamento (d)				1.492.602,88
ETE Sede – 10,0 l/s	unid.	1	1.492.602,88	1.492.602,88
<b>Subsistema Sede (a+b+c+d)</b>				<b>5.040.244,22</b>

<b>Total Investimento médio prazo (2024)</b>	<b>5.040.244,22</b>
--	---------------------

- (1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados no **Quadro 82**;
- (2) Para a estimativa de custo da ETE, considerou-se a Tabela 2.6 Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades, onde foi extraído o custo global médio do Sistema de Esgotamento Sanitário na região Sudeste de R\$ 1.175,72 por habitante (valor reajustado em 1,5054, conforme INCC do período). Recorreu-se ainda à Tabela 2.7 da referida NT, onde é informado que a ETE representa 27% do custo do SES. Portanto, o valor unitário considerado para a ETE resultou em R\$ 317,44 por habitante para a população de final de Plano.

**Quadro 84 – Investimentos necessários para o longo prazo – 2025/2034.**

Descrição	Unid.	Quant.	R\$/Unid.	Total (R\$)
Rede Coletora (a)				3.465.336,22
Rede Coletora	m	10.658	304,09	3.241.112,86
Execução de Ligações Prediais	unid.	696	322,16	224.223,36
Estações Elevatórias (b)				221.440,04
EE1 - Potência instalada 0,5CV	unid.	1	68.999,52	68.999,52
EE2 - Potência instalada 2,6CV	unid.	1	152.440,52	152.440,52
Linhas de Recalque (c)				230.157,27
LR1 - DN50	m	560	179,67	100.615,20
LR2 - DN50	m	721	179,67	129.542,07
<b>Subsistema Sede (a+b+c)</b>				<b>3.916.933,53</b>

Descrição	Unid.	Quant.	R\$/Unid.	Total (R\$)
Rede Coletora (a)				1.257.061,87
Rede Coletora	m	3.928	304,09	1.194.562,83
Execução de Ligações Prediais	unid.	194	322,16	62.499,04
Estação de Tratamento (b)				220.620,80
UTS Campinas	unid.	1	220.620,80	220.620,80
<b>Subsistema Campinas (a+b)</b>				<b>1.477.682,67</b>

Descrição	Unid.	Quant.	R\$/Unid.	Total (R\$)
Rede Coletora (a)				747.014,40
Rede Coletora	m	2.304	304,09	700.623,36
Execução de Ligações Prediais	unid.	144	322,16	46.391,04
Estação de Tratamento (b)				164.433,92
UTS Dona Mariana	unid.	1	164.433,92	164.433,92
<b>Subsistema Dona Mariana (a+b)</b>				<b>911.448,32</b>

Descrição	Unid.	Quant.	R\$/Unid.	Total (R\$)
Rede Coletora (a)				592.411,36
Rede Coletora	m	1.884	304,09	572.759,60
Execução de Ligações Prediais	unid.	61	322,16	19.651,76
Estação de Tratamento (b)				68.249,60
UTS Soledade	unid.	1	68.249,60	68.249,60
<b>Subsistema Soledade (a+b)</b>				<b>660.660,96</b>

<b>Total Investimento longo prazo (2034)</b>				<b>6.966.725,48</b>
--	--	--	--	---------------------

- (1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados quando da descrição dos programas, projetos e ações.
- (2) Para a estimativa de custo da ETE, considerou-se a Tabela 2.6 Nota Técnica SNSA 492/2010 – MCidades, onde foi extraído o custo global médio do Sistema de Esgotamento Sanitário na região Sudeste de R\$ 1.175,72 por habitante (valor reajustado em 1,5054, conforme INCC do período). Recorreu-se ainda à Tabela 2.7 da referida NT, onde é informado que a ETE representa 27% do custo do SES. Portanto, o valor unitário considerado para a ETE resultou em R\$ 317,44 por habitante para a população de final de Plano.

**Quadro 85** – Resumo dos investimentos necessários para o sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.

Subsistema	Período / Investimento (R\$)		
	Curto	Médio	Longo
	( 2017-2019)	(2020-2024)	(2025-2034)
Sede	268.715,34	5.040.244,22	3.916.933,53
Campinas	44.330,48	–	1.477.682,67
Dona Mariana	27.343,45	–	911.448,32
Soledade	19.819,83	–	660.660,96
<b>Total por Período (R\$)</b>	<b>360.209,10</b>	<b>5.040.244,22</b>	<b>6.966.725,48</b>
<b>Total Geral (R\$)</b>			<b>12.367.178,80</b>

### 6.3 PROGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL

Inicialmente, cabe lembrar o conceito de atendimento adequado definido pelo PLANSAB:

- coleta de esgotos, seguida de tratamento;
- uso de fossa séptica. Por “fossa séptica” pressupõe-se a “fossa séptica sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos.

Portanto, para a zona rural, não há viabilidade de se prover os serviços por meio de soluções coletivas, em função se tratar de população difusa, cujo nível de dispersão geográfica inviabiliza a instalação de sistemas públicos de saneamento básico. Assim, a universalização no meio rural será realizada através de soluções individuais sanitariamente corretas.

O **Quadro 86** a seguir mostra a situação atual e planejada para o saneamento rural em Sumidouro com base dos dados do Censo 2010.



**Quadro 86** – Metas de universalização para o esgotamento sanitário em Sumidouro  
– Zona Rural.

Ano	População Rural (hab)	Tipo de Atendimento (% da população)			
		Atendimento Adequado		Atendimento Precário + Déficit	
		%	Pop. (hab)	%	Pop. (hab)
2010	9.460	12,53	1.185	87,47	8.275
2015	9.699	15,00	1.455	85,00	8.244
2019	9.894	30,00	2.968	70,00	6.926
2024	10.144	50,00	5.072	50,00	5.072
2034	10.662	96,00	10.236	4,00	426

Portanto, para a adequação do esgotamento sanitário na zona rural, propõem-se as seguintes medidas para o plano de saneamento básico:

- Levantamento das necessidades em campo e identificação dos usuários com déficit em esgotamento sanitário para nortear a Política Municipal de Saneamento Básico e os investimentos previstos no PPA de Sumidouro. Esta pesquisa deverá ser realizada em paralelo com o levantamento das necessidades em abastecimento de água, abrangendo as seguintes etapas:

- Discussão com a população;
- Execução das Unidades Sanitárias;
- Educação ambiental.

A partir do **Quadro 11**, onde foi apresentado o quantitativo populacional inserido nas áreas rurais, bem como a projeção populacional para 2034, foi possível estimar as quantidades de unidades sanitárias (fossa séptica e sumidouro) para o período do PMSB de Sumidouro (**Quadro 87**).

**Quadro 87 – Evolução quantidades de unidades sanitárias rurais (fossa séptica e sumidouro).**

Ano	População (hab.)				Unidades Sanitárias (unid)							
	Subsistema Rural				Subsistema Rural							
	Sede	Campinas	Dona Mariana	Soledade	Sede		Campinas		Dona Mariana		Soledade	
					quant total	a executar	quant total	a executar	quant total	a executar	quant total	a executar
2010	3.207	3.105	493	2.655	74 (1)		62 (1)		3 (1)		257 (1)	
2016	3.306	3.197	508	2.736	1.124	95	1.087	101	173	23	931	
2019	3.354	3.245	517	2.778	1.141	173	1.104	168	176	27	945	27
2024	3.439	3.325	532	2.848	1.170	243	1.131	235	181	38	969	201
2034	3.612	3.495	562	2.993	1.229	595	1.189	575	191	92	1.018	492

(1) Refere-se à quantidade de fossas existentes, conforme dado extraído do CENSO 2010.

Para o cálculo do custo das unidades sanitárias, foi utilizado o seguinte preço praticado pela FUNASA (setembro/2014):

- Fossa séptica com sumidouro – R\$ 3.600,00.

O **Quadro 88** apresenta o custo para a execução das unidades sanitárias das áreas rurais ao longo do Plano.

**Quadro 88 – Evolução dos custos das unidades sanitárias rurais (fossa séptica e sumidouro).**

Ano	Subsistema Rural								Total por período	
	Sede		Campinas		Dona Mariana		Soledade			
	quant (unid)	total (R\$)	quant (unid)	total (R\$)	quant (unid)	total (R\$)	quant (unid)	total (R\$)	quant (unid)	total (R\$)
2016	95	342.000,00	101	363.600,00	23	82.800,00	0	0,00	219	788.400,00
2019	173	622.800,00	168	604.800,00	27	97.200,00	27	97.200,00	395	1.422.000,00
2024	243	874.800,00	235	846.000,00	38	136.800,00	201	723.600,00	717	2.581.200,00
2034	595	2.142.000,00	575	2.070.000,00	92	331.200,00	492	1.771.200,00	1.754	6.314.400,00
<b>Totais</b>	<b>1.106</b>	<b>3.981.600,00</b>	<b>1.079</b>	<b>3.884.400,00</b>	<b>180</b>	<b>648.000,00</b>	<b>720</b>	<b>2.592.000,00</b>	<b>3.085</b>	<b>11.106.000,00</b>

## 6.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

É apresentado neste PMSB 1 (um) programa e seus respectivos projetos para o componente esgotamento sanitário, necessários para atingir os objetivos e as metas propostas no PMSB<sup>49</sup>. A definição de uma quantidade reduzida de programas decorreu de orientação da proposta do PLANSAB, no sentido de se buscar a máxima convergência dos atores setoriais, mantendo-se o foco permanente na universalização dos serviços. Ainda em consonância com a metodologia definida pelo PLANSAB, os programas podem apresentar naturezas estruturante e estrutural.

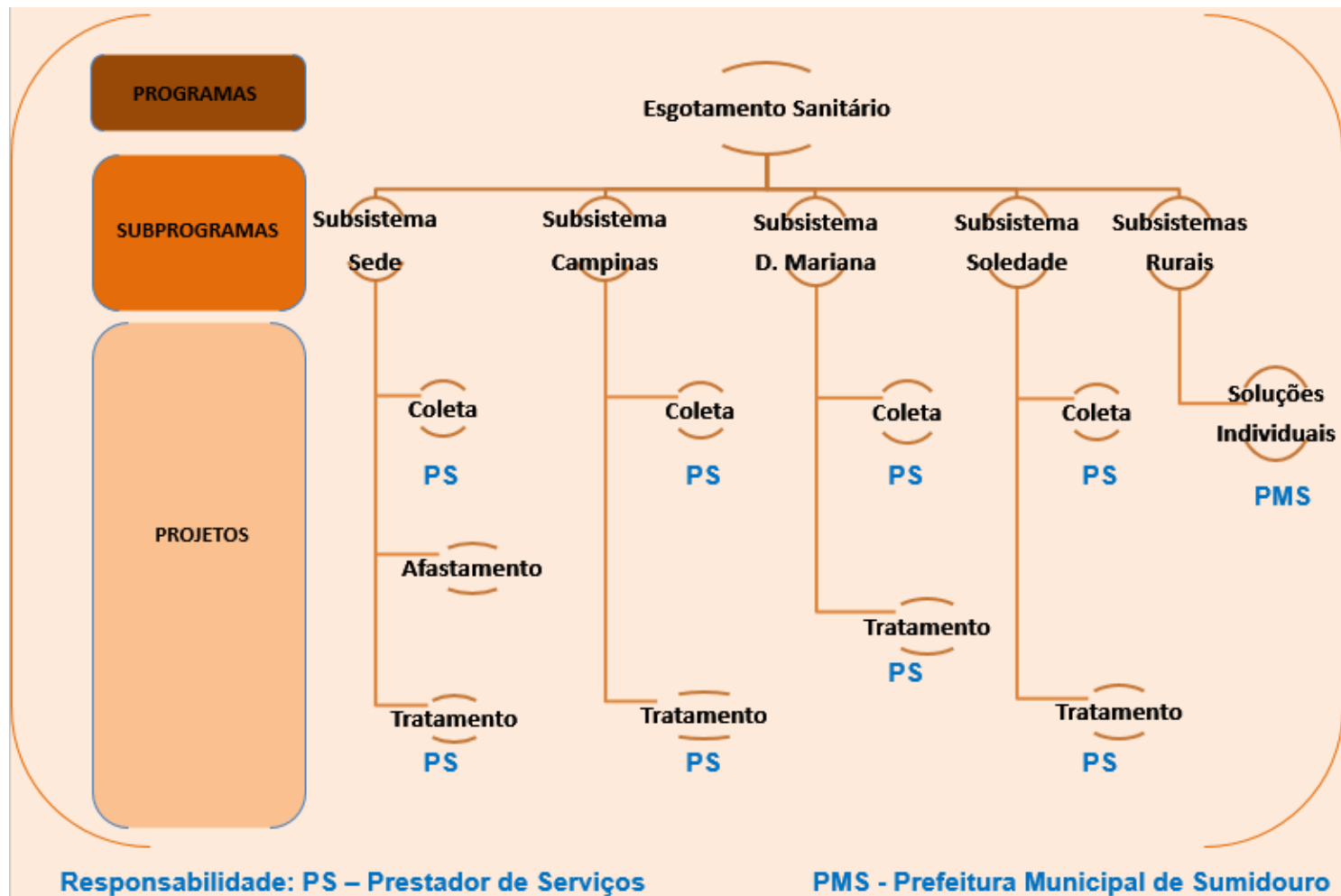
O foco do programa ora apresentado, denominado de “Esgotamento Sanitário”, é estrutural, destinado aos investimentos em infraestrutura, necessários para o atingimento da universalização dos serviços de esgotamento sanitário em Sumidouro. Este programa inclui investimentos a serem realizados na execução de redes coletoras, ligações prediais de esgoto, linhas de recalque, estações elevatórias de esgoto e estações de tratamento de esgoto, bem como soluções individuais para a população difusa localizada na área rural. Desta forma, este programa contempla 5 (cinco) subprogramas e 10 (dez) projetos, conforme demonstrado na **Figura 43**.

O **Capítulo 11** apresenta o resumo dos projetos do Programa Esgotamento Sanitário, bem como valores, responsabilidades e prazos para os investimentos.

---

<sup>49</sup> Os projetos e ações estão apresentados de forma completa no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0005.

**Figura 43** – Fluxograma do programa Esgotamento Sanitário e respectivos subprogramas e projetos.



## 7 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

### 7.1 DIAGNÓSTICO SETORIAL

O objetivo deste capítulo é apresentar o diagnóstico do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas de Sumidouro. Esse serviço é prestado pela Prefeitura, por meio da Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos, por meio do Setor de Obras e Serviços Públicos.

Sumidouro possui uma galeria principal em concreto armado com formato retangular de aproximadamente 1m de altura, que atende parte do centro da sede e funciona como Sistema Unitário (recebe águas pluviais e do esgotamento sanitário). O despejo dessas águas é feito diretamente no rio Paquequer localizado (22°02'53.16" S; 42°40'.32 06" W) no centro do distrito, conforme mostra a **Figura 44**.

**Figura 44** – Galeria de águas pluviais – lançamento de águas pluviais e esgoto.



Fonte: Visita Técnica – 29/01/2014

O IBGE, através do Censo de 2010, disponibiliza diversas variáveis que caracterizam a estrutura urbana do entorno dos domicílios, dentre elas, algumas variáveis relativas às características da drenagem urbana. Estas informações são fornecidas por setor censitário, conforme mostrado no **Quadro 89**.

**Quadro 89** – Variáveis consideradas para a caracterização da componente drenagem de águas pluviais urbanas.

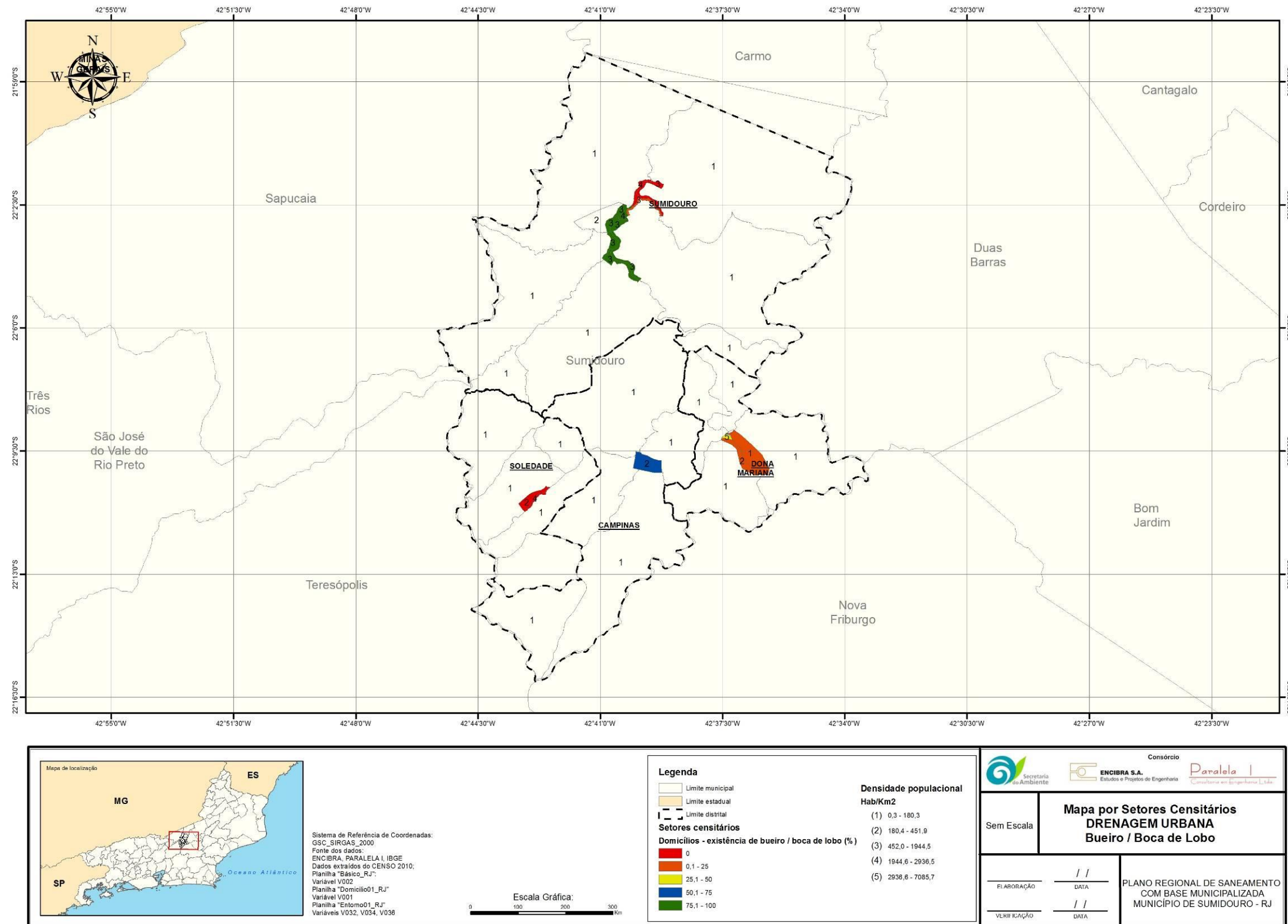
Planilha	Variável	Descrição da variável
Entorno01_RJ	V032	Domicílios particulares permanentes próprios Existe bueiro/boca-de-lobo
	V034	Domicílios particulares permanentes alugados Existe bueiro/boca-de-lobo
	V036	Domicílios particulares permanentes cedidos Existe bueiro/ boca-de-lobo
	V001	Domicílios particulares permanentes

Os dados dessas variáveis foram exportados para o *Arcgis*, e assim obteve-se o mapeamento da variável em questão para a componente drenagem, resultando na **Figura 45**.

Observa-se nesta **Figura 45** que as áreas mais povoadas (3, 4 e 5 – centros dos distritos) possuem entre 25,1 a 100%. Há também áreas nos distritos de Sumidouro, Soledade e Dona Mariana que possuem entre 0% e 25% dos domicílios com existência de bueiro / boca de lobo.



Figura 45 – Mapa de drenagem urbana em domicílios com existência de bueiro / boca de lobo.



Fonte: Elaboração Consórcio Encibra/Paralela.

### **7.1.1 SEDEC - SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL**

A Proteção e a Defesa Civil no Brasil estão organizadas sob a forma de sistema, denominado de Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – Sinpdec, constituído pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil, sob a centralização da Secretaria Nacional de Defesa Civil, órgão do Ministério da Integração Nacional. A Secretaria Nacional de Defesa Civil – Sedec, no âmbito do Ministério da Integração Nacional, é o órgão central desse Sistema, responsável por coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional.

A atuação da proteção e defesa civil tem o objetivo de reduzir os riscos de desastre e compreende ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, e se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo federal, estadual e municipal - com ampla participação da comunidade.

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2011), os desastres naturais são categorizados em 12 tipos, muitos dos quais com associação a carência de infraestrutura de drenagem de águas pluviais urbanas.

O Atlas é uma publicação coordenada pela Secretaria Nacional de Defesa Civil, com apoio das defesas civis de cada estado. De acordo com o levantamento do Atlas, período 1991-2010, volume Rio de Janeiro, o município de Sumidouro teve 3 (três) movimentos de massa.

### 7.1.2 ÁREAS DE RISCO E DRENAGEM EM SUMIDOURO

A Defesa Civil do município interditou e notificou na localidade de Chácara aproximadamente 30 casas, localizadas na base de um maciço com alto risco de movimentação de massa e solo. A **Figura 46** e **Figura 47** mostram a situação da área sujeita a deslizamento.

**Figura 46** – Área de risco – localidade Chácara.



**Figura 47** – Casas na base do maciço com risco de deslizamento.



Fonte: Visita Técnica 13/05/2014.

O Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM/RJ), através do seu Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos – NADE, realizou o mapeamento de 31 (trinta e um) municípios fluminenses, no ano de 2011. De acordo com esse estudo<sup>50</sup>, o município de Sumidouro possui as seguintes características (**Quadro 90**).

**Quadro 90** – Mapeamento de risco em Sumidouro, ano 2011.

Setores de risco iminente <sup>1</sup>	Casas ameaçadas <sup>2</sup>	Pessoas expostas <sup>3</sup>
85	123	496

Fonte: DRM/RJ, 2011.

(1) compreendem os setores de risco iminente a escorregamento, em cada um dos municípios mapeados.

(2) estimativa do número de casas sujeitas à destruição por escorregamentos de solo e rocha.

(3) estimativa do número de pessoas expostas diretamente ao risco a escorregamentos.

<sup>50</sup> Mapeamento de risco à escorregamento no Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/component/content/article/416-servico-geologico-do-estado-entrega-mais-18-cartas-e-conclui-fase-de-mapeamento-de-risco-iminente-no-estado-do-rio-de-janeiro> Acesso em 15/05/2014.

A **Figura 48** mostra as áreas de risco existentes e mapeadas em Sumidouro, de acordo com DRM/RJ (2011)<sup>51</sup>.

**Figura 48** – Áreas de risco iminente no município de Sumidouro, 2011.



Fonte: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/24-contedo-carta-de-risco>

Já a **Figura 49** à **Figura 50** mostram algumas das áreas de risco iminente mapeadas no município de Sumidouro.

---

<sup>51</sup> Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/24-contedo-carta-de-risco>  
Acesso em 15/05/2014.



**Figura 49** – Área de risco – Bairro Bendegó.



Fonte: DRM/RJ (2011)

**Figura 50** – Área de risco – Rodovia RJ - 148.



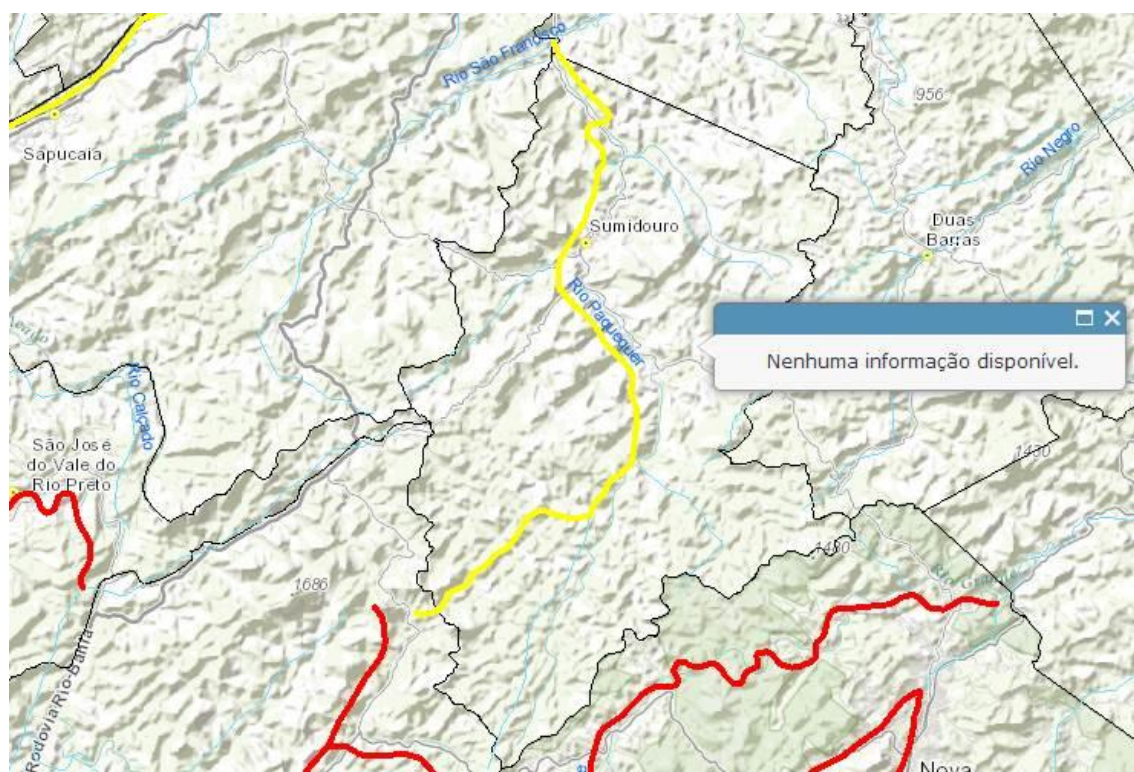
### 7.1.3 INUNDAÇÕES

O Megadesastre ‘11 da Região Serrana do Rio de Janeiro’ ocorreu entre a noite do dia 11 e a manhã do dia 12 de Janeiro de 2011. Deixando um número incalculável de cicatrizes de escorregamentos em encostas de quatro municípios – Nova Friburgo, Teresópolis, Petrópolis e Sumidouro –, principalmente nas duas primeiras, e provocando prejuízos indiretos por conta de enxurradas em mais três municípios – Areal, São José do Vale do Rio Preto e Bom Jardim. O “Megadesastre” provocou 912 mortes e deixou mais de 45.000 desabrigados e desalojados, caracterizando-se como o maior desastre registrado no Brasil e consolidando, infelizmente, a Serra Fluminense como a região brasileira com o maior quantitativo de vítimas fatais provocadas por desastres naturais (40% do total nacional entre 1988 e 2012).

O incidente de 2011 afetou Sumidouro, mas não chegou a ser de grandes proporções. As famílias que na ocasião perderam suas casas, hoje estão morando em uma construção que estava abandonada.

De acordo com o Mapa de Vulnerabilidade a Inundações, disponibilizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), não há informações disponíveis sobre o rio Paquequer. A **Figura 51** mostra este rio cruzando o município.

**Figura 51** – Mapa de vulnerabilidade às inundações de Sumidouro – rio Paquequer.

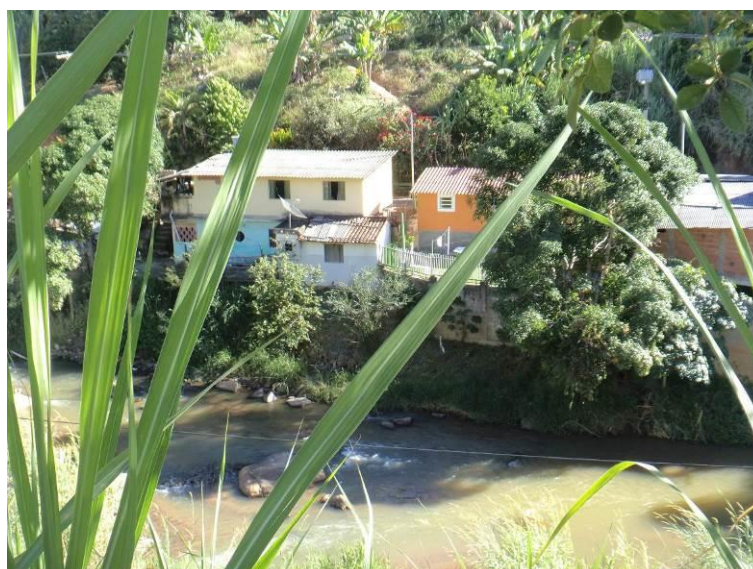


Fonte:

<http://www2.snirh.gov.br/home/webmap/viewer.html?webmap=cf201bd9b2c540fa951b0619006eb2af>

O Município de Sumidouro é praticamente todo ribeirinho. Devido ao município ser localizado num vale, as casas foram construídas nas proximidades do leito do rio Paquequer, como mostra a **Figura 52**.

**Figura 52** – Residências as margens do rio Paquequer.



Fonte: Visita Técnica- 13/05/2014.

### 7.1.4 SÍNTESE DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A seguir é apresentado um resumo dos principais problemas encontrados no sistema de drenagem do município de Sumidouro.

<b>Aspectos Gerais</b>	<p>O Sistema de Drenagem do município de Sumidouro só atende parte do Centro do distrito de Sumidouro, onde a galeria recebe águas pluviais e esgoto sanitário.</p> <p>Na localidade de Chácara existem 30 casas que se encontram em área de risco. Os moradores já foram notificados pela Defesa Civil, mas até o momento não desocuparam a área. Além de Chácara, existem mais 20 (vinte) áreas com risco de escorregamento. A Prefeitura não tem nenhum plano de contingência para essas famílias.</p> <p>O órgão responsável pelo sistema é o Setor de Obras e Serviços Públicos, subordinado à Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Públicos.</p> <p>Os serviços de operação e manutenção são mais voltados para as vias que cruzam o município visando o escoamento da produção agrícola;</p> <p>Entre os componentes do saneamento básico, a prevenção de enchentes e a limpeza de bueiros e boca de lobo estão entre os 5 (cinco) serviços mais urgentes de Sumidouro</p>
------------------------	--

## 7.2 PROGNÓSTICO DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUA PLUVIAIS

### 7.2.1 AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA

Para a elaboração deste plano é utilizado o método CDP adaptado, que consiste em identificar as condicionantes, as deficiências e as potencialidades de Sumidouro, atribuindo aos mesmos, funções dentro do processo de desenvolvimento do município. A partir dos resultados encontrados nesta avaliação, é possível determinar as diferentes medidas a serem adotadas para o prognóstico dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Esta metodologia tem como base critérios de eficiência, de adequação dos meios e recursos e de controle dos resultados. Para caracterização da metodologia, têm-se as seguintes definições:

- Condicionantes: elementos físicos do ambiente urbano ou natural, planos de decisões existentes, com consequências futuras no âmbito



físico ou na estrutura que determinam a ocupação e uso do espaço em estudo. Geram demandas de preservação, manutenção e conservação;

- Deficiências: são situações de caráter negativo para o desempenho das funções urbanas, e significam estrangulamento de caráter qualitativo e quantitativo para o desenvolvimento das áreas urbanas e suas comunidades, sua eliminação ou recuperação. Geram demandas de recuperação e melhoria;
- Potencialidades: são elementos, recursos ou vantagens que até então não foram aproveitados adequadamente e poderiam ser incorporados ao sistema urbano sem a necessidade de grandes investimentos públicos. Geram uma demanda por inovação.

Tem-se no **Quadro 91** o conjunto das deficiências encontradas em Sumidouro, que é bastante superior às potencialidades e às condicionantes existentes, com destaque para ausência de infraestrutura (macro e microdrenagem) e de instrumentos de gestão para a prestação dos serviços.

**Quadro 91 – Aplicação do método CDP a Sumidouro.**

Descrição	Condicionantes	Deficiências	Potencialidades
<b>Sarjetas e dispositivos de coleta</b>	Estruturas existentes	- Condições de manutenção de sarjetas e dispositivos de coleta	----
<b>Rede de drenagem</b>	Identificar as Redes de drenagem existentes	- Falta de critérios de dimensionamento  - Condições de manutenção de redes	- Definir critérios de dimensionamento  - Proceder levantamentos de campo para identificação da infraestrutura existente
<b>Valas e Córregos</b>			Dimensionar e adequar as estruturas de drenagem
<b>Corpo Receptor</b>		Limpeza das encostas	
<b>Topografia</b>		Levantamento topográfico	
<b>Hidrografia</b>	Disponibilidade de corpos receptores		Uso da capacidade de drenagem dos corpos hídricos locais
<b>Pavimentação de vias e sarjetas</b>		Quantidade de vias sem pavimentação e sem sistema de drenagem	Estabelecer critérios para infraestrutura
<b>Influência da Comunidade</b>		Danos por alagamentos	
<b>Educação Informal</b>		Falta de Programa de Educação Ambiental - Drenagem Pluvial	
<b>Gestão Técnica</b>	Prefeitura Municipal	- Inexistência de cadastro Técnico  - Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	- Cadastro Georreferenciado  - Definir critérios de Projeto
<b>Forma de Cobrança</b>		- Inexistência de critério  - Cobrança pela prestação dos serviços	Definir forma de cobrança dos serviços
<b>Investimentos</b>		Disponibilidade de Recursos Específicos	
<b>Requisitos Legais</b>			- Definir regras para Projetos e Fiscalização  - Plano Municipal de Contingência

### 7.3 PROPOSIÇÕES DE DRENAGEM URBANA

Diante das deficiências detectadas para o município de Sumidouro, sugere-se para o prognóstico, entre outros, a elaboração de cadastro georreferenciado das redes existentes, detalhando em planta e perfil a microdrenagem, de estudos hidrológicos e hidrodinâmico das bacias hidrográficas do município, com seus hidrogramas de cheias, para definições de escoamentos e estudos de chuvas intensas.

Também será levada em consideração a reorganização da área urbana, para que não haja ocupação em áreas de risco, incentivo às ações mitigadoras, instalações de sistemas de alerta e a elaboração do Plano Diretor de Drenagem.

Cabe lembrar o conceito de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, definido no item d, inc. I do art. 3º como o *conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas*. Estas atividades quando adotadas no nível de loteamento, são denominadas de microdrenagem, e quando são relacionadas a soluções de controle nos principais rios urbanos, é intitulada como macrodrenagem<sup>52</sup>.

Ademais, a definição dos programas, projetos e ações fica limitada ao nível de informações existentes, bem como ao escopo do Termo de Referência do presente PMSB. Portanto, o Plano vai delimitar, por exemplo, as ações necessárias para obtenção do nível de informações mínimo para a quantificação efetiva dos investimentos nesta infraestrutura. Como exemplo de demanda de informações, são mostrados a seguir os dados necessários para serem elaborados os projetos de micro e macrodrenagem<sup>53</sup>.

---

<sup>52</sup> TUCCI, C.E.M. Drenagem Urbana. Cienc. Cult. [online]. 2003. Disponível em <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252003000400020](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400020)>.

<sup>53</sup> Plano Diretor de Drenagem Urbana, Manual de Drenagem Urbana, Volume VI, Prefeitura Municipal de Porto Alegre, setembro/2005. Disponível em <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\\_doc/manual\\_de\\_drenagem\\_ultima\\_versao.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manual_de_drenagem_ultima_versao.pdf)>.

### **Microdrenagem**

Os principais dados necessários à elaboração de um projeto de rede pluvial de microdrenagem são os seguintes:

*Mapas:* (i) mapa de situação da localização da área dentro do município; (ii) planta geral da bacia contribuinte: escalas 1:5.000 ou 1:10.000, juntamente com a localização da área de drenagem. No caso de não existir planta plani-altimétrica da bacia, deve ser delimitado o divisor topográfico por poligonal nivelada; (iii) planta plani-altimétrica da área do projeto na escala 1:2.000 ou 1:1.000, com pontos cotados nas esquinas e em pontos notáveis.

*Levantamento Topográfico:* o nivelamento geométrico em todas as esquinas, mudança de direção e mudança de greides das vias públicas;

*Cadastro de redes existentes de esgotos pluviais ou de outros serviços que possam interferir na área de projeto;*

*Urbanização:* devem-se selecionar os seguintes elementos relativos à urbanização da bacia contribuinte, nas situações atual e previstas no plano diretor: (i) tipo de ocupação das áreas (residências, comércio, praças, etc.); (ii) porcentagem de área impermeável projetada de ocupação dos lotes; (iii) ocupação e recobrimento do solo nas áreas não urbanizadas pertencentes à bacia.

*Dados relativos ao curso de água receptor:* as informações são as seguintes: (i) indicações sobre o nível de água máximo do canal/arroio que irá receber o lançamento final; (ii) levantamento topográfico do local de descarga final.

*Adicionalmente, em função da configuração a ser definida, será necessário o levantamento de áreas específicas para retenção do escoamento.*

### **Macrodrenagem**

No estudo de planejamento do controle da drenagem urbana de uma bacia são recomendadas as seguintes etapas de desenvolvimento

a) *Caracterização da bacia:* esta etapa envolve o seguinte: (i) avaliação da geologia, tipo de solo, hidrogeologia, relevo, ocupação urbana, população caracterizada por sub-bacia para os cenários de interesse; (ii) *Drenagem:* definição da bacia e sub-bacias, sistema de drenagem natural e construído, com as suas características físicas tais como: seção de escoamento, cota, comprimento e bacias contribuintes a drenagem; (iii) *dados hidrológicos:* precipitação, sua caracterização pontual, espacial e temporal; (iv) verificar a existência de dados de chuva e vazão que permitam ajustar os parâmetros dos

modelos utilizados; e (v) dados de qualidade da água e produção de material sólido;

b) *Definição dos cenários de planejamento:* os cenários de planejamento são definidos de acordo com o desenvolvimento previsto para a cidade, representado pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA), bem como as áreas ocupadas que não foram previstas, áreas desocupadas parceladas e áreas que deverão ser parceladas no futuro. Poderão existir variantes dos cenários em função de condições específicas de cada bacia;

c) *Escolha do risco da precipitação de projetos:* para a macrodrenagem, o tempo de retorno a ser utilizado no dimensionamento é usualmente de 10 anos. No caso de prejuízos maiores e riscos de vida, este tempo de retorno pode ser aumentado;

d) *Determinação da precipitação de projeto:* com base nos registros de precipitação da área mais próxima da bacia deve-se escolher a curva de IDF e determinar a precipitação com duração igual ou maior que o tempo de concentração da bacia. Este valor deve ser distribuído no tempo em intervalos de tempo escolhido para a simulação. O intervalo de tempo deve ser menor ou igual a 1/5 do tempo de concentração da bacia. Para bacias maiores que 25 km<sup>2</sup> deve-se verificar o abatimento espacial do valor máximo de precipitação;

e) *Simulação dos cenários de planejamento com modelo hidrológico:* os cenários são simulados para as redes de drenagem existentes ou projetadas. O modelo hidrológico utilizado deve ser capaz de representar a região hidrográfica da simulação da forma mais realista possível dentro do cenário previsto. A finalidade destas simulações é identificar se o sistema tem capacidade de comportar os acréscimos de vazão gerados pela evolução urbana de cada cenário, no caso de verificação; ou no caso de projeto, se o sistema foi corretamente dimensionado para a vazão existente. A análise dos resultados permite identificar os locais onde o sistema de drenagem não tem capacidade de escoar as vazões, gerando portanto, inundações;

d) *Seleção de alternativas para Controle:* considerando as condições simuladas no item anterior, quando a situação for de verificação da capacidade das redes de drenagem, devem ser identificadas as limitações existentes no sistema e os locais onde ocorrem (caso não exista, esta etapa não é realizada). Neste caso, o planejador deve buscar analisar as alternativas de controle, priorizando medidas de detenção ou retenção, que não transfiram para jusante os acréscimos de vazão máxima. Geralmente, a combinação de soluções envolve reservatórios urbanos

*em áreas públicas, ou áreas potencialmente públicas, com adaptação da capacidade de drenagem em alguns trechos, mantendo a vazão máxima dentro de limites previstos pela legislação ou da capacidade dos rios, arroios ou canais a jusante do sistema. No caso de dimensionamento, a alternativa de controle deve prever a utilização de estruturas de amortecimento da cheia para não ampliar a enchente a jusante, e deve-se verificar se a rede projetada tem capacidade para escoar a atual vazão;*

*e) Simulação das alternativas de controle: definidas as alternativas na fase anterior, as mesmas devem ser simuladas para o risco e cenário definido como meta. Nas simulações é verificado se a alternativa de controle também evita as inundações das ruas para riscos menores ou iguais ao de projeto. No caso de verificação, a mesma pode ser realizada para o cenário atual de ocupação e/ou para um cenário de ocupação futura. Nesta análise também deve ser examinado o impacto para riscos superiores aos de projeto (até 100 anos), com a finalidade de alertar a Defesa Civil, tráfego e outros elementos urbanos, sobre os riscos à população envolvidos quando ocorra esta situação;*

*f) Avaliação qualidade da água: as etapas da avaliação da qualidade da água são: (i) determinação da carga proveniente do cloacal que não é coletada pela rede de esgotamento sanitário; (ii) determinação da carga de resíduo sólido; (c) determinação da carga produzido pelo pluvial; (iii) avaliação da capacidade de redução das cargas em função das medidas de controle previstas nas alternativas. A avaliação da qualidade da água depende da existência da rede de esgotamento sanitário;*

*g) Avaliação econômica: os custos das alternativas devem ser quantificados, permitindo analisar a alternativa mais econômica para controle da drenagem, envolvendo, quando possível, também a melhoria da qualidade da água pluvial;*

*h) Seleção da alternativa: em função dos condicionantes, econômicos, sociais e ambientais deve ser recomendada uma das alternativas de controle para o sistema estudado, estabelecendo etapas para projeto executivo, sequência de implementação das obras e programas que sejam considerados necessários;*

Diante do exposto, o prognóstico do presente Plano será apresentado em termos de medidas estruturais e estruturantes para a macro e microdrenagem em Sumidouro.



### 7.3.1 MICRODRENAGEM

Microdrenagem<sup>54</sup> é definido pelo sistema de condutos pluviais no nível de loteamento e rede primária, sendo composto por sarjetas, bocas-de-lobo sarjetas, bocas de lobo e galerias pluviais.

Com base nas porcentagens de atendimento identificadas no Censo 2010 em domicílios particulares com existência de bueiro/boca-de-lobo, é apresentado no **Quadro 92** o quantitativo estimado das redes de microdrenagem existentes por bacia hidrográfica da área urbana de Sumidouro.

**Quadro 92** – Quantitativo estimado para microdrenagem.

Distrito	Bacia Hidrográfica	Setor Censitário	Extensão estimada de vias (m) <sup>1</sup>	Atendimento (%) <sup>2</sup>	Extensão estimada de vias com microdrenagem (m)
Sumidouro	Paquequer	330570305000001	3.131,74	83	2.599,34
		330570305000002	3.756,79	100	3.756,79
		330570305000003	1.865,53	100	1.865,53
		330570305000011	1.819,91	92	1.674,32
		330570305000013	3.291,13	92	3.027,84
		330570305000014	3.328,08	95	3.161,68
		330570305000015	2.625,70	0	-
Soledade		330570305000016	1.982,36	0	-
		330570325000002	2.205,70	0	-
Campinas	Santo André	330570310000001	4.092,00	73	2.987,16
Dona Mariana	Rio São José	330570315000001	6.628,71	7	464,01
		330570315000002	330,00	22	72,60
		330570315000003	877,98	37	324,85
<b>TOTAL</b>		-	<b>35.936,00</b>	-	<b>19.934,00</b>

<sup>1</sup> Cálculo estimado das extensões de ruas por setor censitário

<sup>2</sup> Índice de domicílios com existência de bueiro / boca de lobo. (V032+V034+V36/V001)

V001: Domicílios particulares permanentes;

V032: Domicílios particulares permanentes próprios – Existe bueiro/boca-de-lobo;

V034: Domicílios particulares permanentes alugados – Existe bueiro/boca-de-lobo;

V036: Domicílios particulares permanentes cedidos – Existe bueiro/boca-de-lobo.

<sup>54</sup> Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre – RS. Iniciativas Inspiradoras. Disponível em <[http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/07/AF\\_Inic%20Insp03\\_pl%20drenagem\\_web.pdf](http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/07/AF_Inic%20Insp03_pl%20drenagem_web.pdf)>.

Desta forma, o **Quadro 93** sumariza o percentual médio de atendimento da microdrenagem por bacia hidrográfica.

**Quadro 93** – Percentual de atendimento de microdrenagem.

Bacia Hidrográfica	Extensão estimada de vias (m)	Extensão estimada de vias com microdrenagem (m)	Média de Atendimento (%)
Paquequer	24.007	16.085	67
Santo André	4.092	2.987	73
Rio São José	7.837	861	11

Mesmo identificando o percentual médio de atendimento, não é possível afirmar que a diferença encontrada no quadro anterior representa a quantidade necessária de microdrenagem a executar, haja vista que o escoamento superficial, por meio de sarjetas, pode ser adequado em alguns casos.

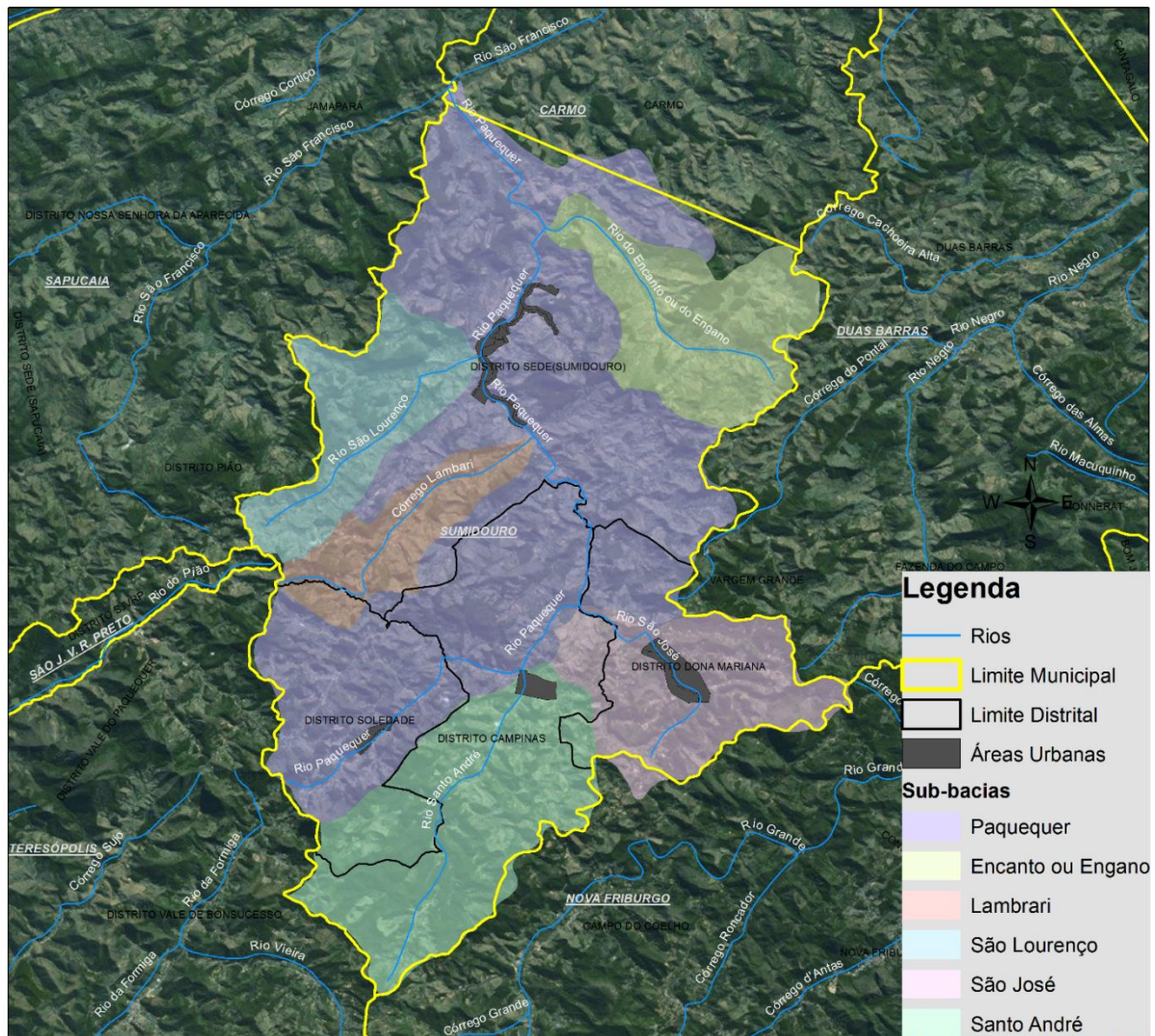
Somente com os projetos básico e executivo de microdrenagem, elaborados posteriormente ao Plano Diretor de Drenagem do município, além do cadastro das redes existentes e dos estudos hidráulicos e hidrológicos, será possível identificar as extensões e diâmetros das redes a serem implementadas e seus investimentos em Sumidouro.

### 7.3.2 MACRODRENAGEM

A macrodrenagem destina-se ao escoamento final das águas fluídas superficialmente, inclusive as captadas pelas estruturas de microdrenagem, sendo composta pelos seguintes itens: sistema de microdrenagem, galerias de grande porte, canais e rios canalizados em função de retificação dos corpos d'água. Em geral, são de grande vulto, dimensionadas para grandes vazões e com maiores velocidades de escoamento.

Existem duas bacias hidrográficas na qual a área urbana do município está inserida: Rio Piabanha e Rio Preto (**Figura 53**).

**Figura 53 –** Bacias hidrográficas de Sumidouro.



No tocante aos investimentos necessários de macrodrenagem no município de Sumidouro, não há como prevê-los sem antes definir um conjunto de informações básicas listadas anteriormente, o que torna fundamental em curto prazo a elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana. O Plano Diretor de Drenagem Urbana<sup>55</sup> tem como objetivo principal estabelecer os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e córregos em áreas urbanas, sendo composto pelos seguintes produtos: Regulamentação dos

<sup>55</sup> Plano Diretor de Drenagem Urbana, Manual de Drenagem Urbana, Volume VI, Prefeitura Municipal de Porto Alegre, setembro/2005. Disponível em <[http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\\_doc/manual\\_de\\_drenagem\\_ultima-versao.pdf](http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manual_de_drenagem_ultima-versao.pdf)>.

novos empreendimentos; Medidas de controle estrutural e estruturante para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade; e Manual de drenagem urbana. A partir do Plano Diretor, é possível compatibilizar o planejamento urbano com a elaboração dos projetos básico e executivo.

As medidas de controle adotadas para a prevenção e/ou correção que visam minimizar os danos causados por inundações são classificadas de acordo com sua natureza, em medidas estruturais e não estruturais ou estruturantes. Estas medidas correspondem às obras que podem ser implantadas visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes e podem ser classificadas como:

- Medidas Intensivas: dependendo do seu objetivo, podem ser medidas de aceleração do escoamento, retardamento de fluxo, restauração de calhas ou de desvio de fluxo;
- Medidas Extensivas: correspondem a pequenas intervenções, como por exemplo, a recomposição da cobertura vegetal e o controle da erosão.

Já as medidas estruturantes visam disciplinar a ocupação territorial e as atividades econômicas envolvidas, entre as quais se destacam:

- Ações de regulação do uso e ocupação do solo;
- Educação ambiental;
- Erosão e lixo;
- Sistemas de alerta e previsão de inundações.

Diante do exposto, a seguir são elencadas as medidas a serem adotadas no Plano de Saneamento Básico de Sumidouro. Espera-se que a adoção de estratégias e ações, preferencialmente estruturantes, possa reduzir os problemas advindos de inundações, enchentes e alagamentos.

Estas medidas estão divididas nas seguintes áreas:

- Estudos e Projetos: referem-se à elaboração de estudos e projetos que subsidiem as medidas estruturais e estruturantes adotadas na drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em Sumidouro;

– Legislação: referem-se à adequação da legislação municipal, a implantação de normativos acerca do uso e ocupação do solo e a regulamentos para implantação de novos empreendimentos no tocante a prevenção de eventuais impactos causados por inundações, enchentes e alagamentos;

– Fiscalização: relativas ao Poder de Polícia do município para monitoramento e controle de ações que causem impactos em inundações, enchentes e alagamentos, ocupações de áreas sujeitas a alagamentos, bem como da verificação do cumprimento da legislação correlata;

– Prevenção: são medidas relacionadas à conscientização da população acerca da preservação dos recursos naturais como forma de prevenção aos efeitos das intempéries, bem como as ações adotadas pelo Poder Público em caso de ocorrência de desastres.

### **Estudos e Planos**

- Elaborar estudo hidrológico e hidrodinâmico das bacias hidrográficas do município com seus hidrogramas de cheias, definição dos escoamentos e estudo de chuvas intensas;
- Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, a partir do levantamento do cadastro da rede existente, detalhando-se em planta e perfil a micro e macrodrenagem, possibilitando propor e projetar as intervenções necessárias, desconectando-se o esgotamento sanitário da rede de águas pluviais, com identificação e análise do processo de ocupação e uso do solo urbano;
- Estabelecer plano de uso e ocupação das bacias hidrográficas, em especial quanto à proteção das áreas de fundos de vale, dos corpos d'água e de áreas de recarga de aquíferos;
- Inserir os parâmetros necessários à manutenção da permeabilidade do solo e ao sistema de retenção de águas das chuvas na política de uso e ocupação do solo;
- Definir parâmetros de impermeabilização de terrenos e as necessidades de implantação de medidas estruturais com obras de micro e macro drenagem,

a recuperação da rede hidrológica de maneira mais ampla, indo desde a recuperação de nascentes, matas ciliares e até a renaturalização de córregos, bem como as medidas não estruturais para o controle de impermeabilização do solo e ainda os programas de educação ambiental.

### **Legislação**

- Elaborar regulamento com procedimentos para projetos, operação e manutenção de novos empreendimentos;
- Definir áreas sujeitas e restrições de uso e intervenções de prevenção e controle de inundações.

### **Fiscalização e Prevenção**

- Coibir o lançamento de esgotos sanitários, com ou sem tratamento, nas galerias de águas pluviais;
- Promover o controle do assoreamento dos corpos d'água;
- Coibir a deposição de materiais ao longo dos corpos d'água, em especial os resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e o lixo doméstico;
- Gerir o Sistema através de estrutura institucional locada na Prefeitura Municipal, responsável pela definição de ações de integração das diferentes estruturas atualmente disponíveis voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, com criação de banco de dados único e cadastro do sistema já implementado ou projetado;
- Realizar campanhas e cursos para conscientizar a população da importância dos recursos hídricos e naturais;
- Atualizar periodicamente os mapas de risco de inundações/deslizamentos associados a diferentes tempos de recorrência com definição dos coeficientes de impermeabilização e com definição do zoneamento das áreas inundáveis;
- Implantar Sistema de Prevenção e Alerta com a finalidade de antecipar a ocorrência de deslizamentos e enchentes avisando a população e tomando as medidas necessárias para redução dos danos resultantes da inundação;



- Estruturar a Defesa Civil, tendo em vista três fases distintas: prevenção através de atividades para minimizar os deslizamentos e enchentes, quando ocorrerem; alerta, durante a fase de ocorrência estabelecendo os níveis de acompanhamento, alerta e emergência e a mitigação, após o evento ter ocorrido, tendo em vista diminuir os prejuízos;
- Promover a preservação e recuperação das nascentes, a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar e renaturalização das canalizações;
- Promover o controle da erosão em áreas desprovidas de vegetação.

Cabe ressaltar que muitas das medidas sugeridas, somente poderão ser implementadas após a definição das diretrizes a serem emanadas pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana de Sumidouro.

## 7.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

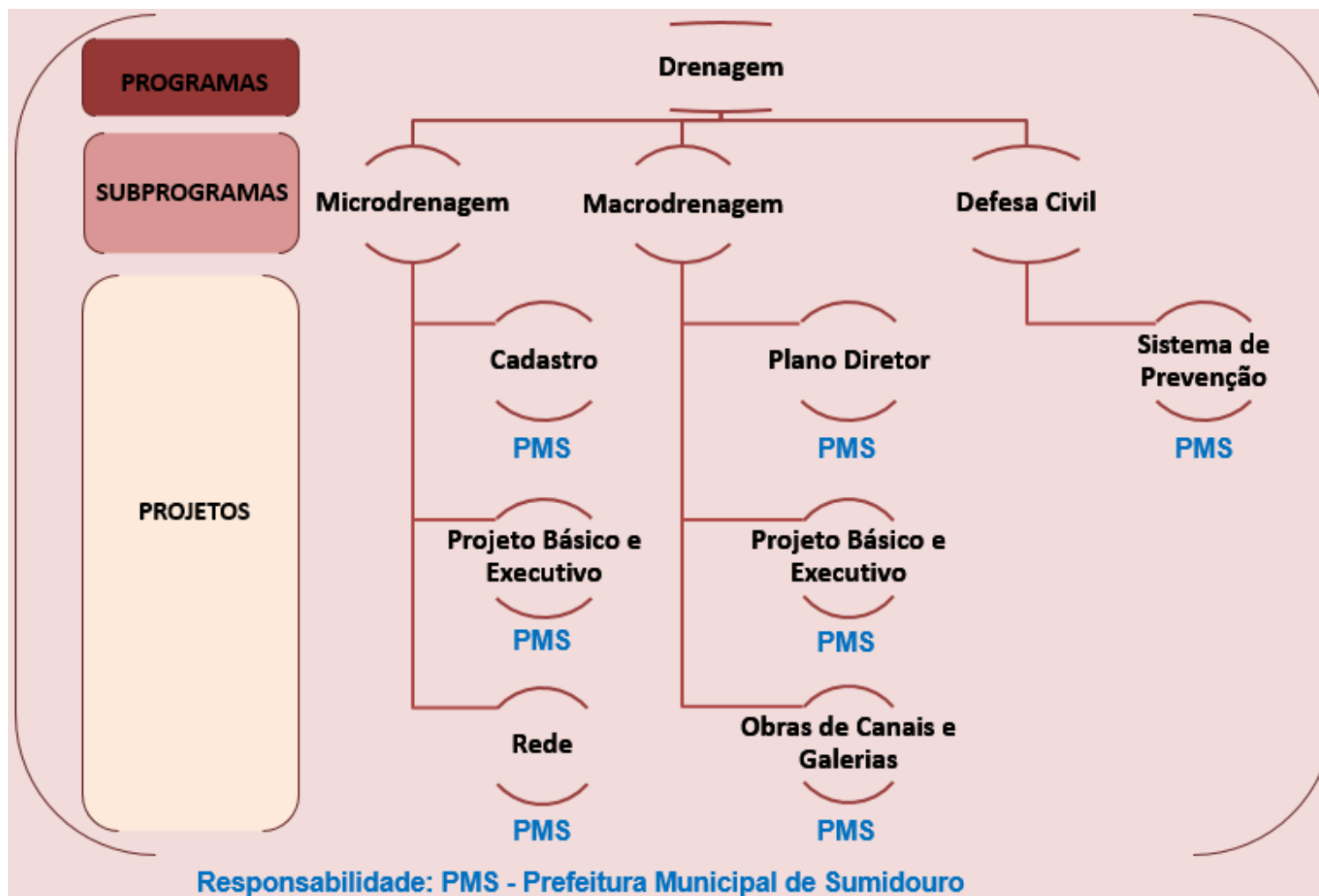
É apresentado neste PMSB 1 (um) programa e seus respectivos projetos para o componente, necessários para atingir os objetivos de universalização do PMSB<sup>56</sup>. A definição de uma quantidade reduzida de programas decorreu de orientação da proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, no sentido de se buscar a máxima convergência dos atores setoriais, mantendo-se o foco permanente na universalização dos serviços. Ainda em consonância com a metodologia definida pelo PLANSAB, os programas podem apresentar naturezas estruturante e estrutural.

O programa ora apresentado, denominado de “Drenagem”, contempla 3 (três) subprogramas (microdrenagem, macrodrenagem e defesa civil) e 7 (sete) projetos, conforme demonstrado na **Figura 54**. O **Capítulo 11** apresenta o resumo dos projetos do Programa Drenagem, bem como valores, responsabilidades e prazos para os investimentos.

---

<sup>56</sup> Os projetos e ações estão apresentados de forma completa no Produto 5. Para maiores detalhes, consultar relatório PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0005.

**Figura 54** – Fluxograma do programa Drenagem e respectivos subprogramas e projetos.



## 8 ARRANJO INSTITUCIONAL

### 8.1 PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL

### 8.2 CENÁRIOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO EM SUMIDOURO

Tem-se como pressuposto para a elaboração de Cenários para o município de Sumidouro que o Plano de Saneamento Básico será o ponto de inflexão no desenvolvimento do setor. Assim, espera-se que o plano não se configure em apenas um aspecto formal necessário para a captação de recursos, mas em um autêntico instrumento para o alcance da universalização dos serviços de saneamento básico em Sumidouro.

A elaboração e análise de cenários para o município de Sumidouro ao longo dos próximos 20 anos (2015-2034), busca trazer para o plano local, as discussões do Plano Nacional de Saneamento Básico. Entretanto, os pontos de análise são focalizados nas realidades local e estadual, haja vista que se discutem aspectos da gestão setorial, a participação do Estado na organização e no investimento do setor, a prestação dos serviços, entre outros. Desta forma, escolheu-se para Sumidouro o cenário **Desejável** para o saneamento básico no município, buscando incorporar o nível de desenvolvimento do setor previsto no Cenário 1 do Plansab.

No **Cenário Desejável**, não há previsão de crescimento da economia de Sumidouro, dependente de maneira geral de repasses constitucionais do Estado e da União e sem perspectivas, conforme demonstrado no estudo de caracterização e no diagnóstico técnico, de instalação de empreendimentos econômicos que alterem o perfil do município. Porém, no âmbito estadual, em função principalmente dos grandes eventos internacionais (Copa do Mundo e Jogos Olímpicos), o Estado do Rio de Janeiro vem recebendo vultosos financiamentos nacionais e internacionais, inclusive não onerosos, para melhorias na sua infraestrutura, notadamente em relação à mobilidade e ao saneamento básico que, apesar de concentrados nos municípios do

entorno da Baía de Guanabara, poderá trazer algum rebatimento para os demais municípios em função do fortalecimento da estrutura técnica e institucional do Estado.

Tal situação já vem se retratando em algumas políticas públicas coordenadas pelo Estado, tais como o Programa Lixão Zero e o Programa de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM). Após os grandes eventos, os investimentos tendem a se reduzir, porém haverá preocupação do Estado em relação aos ativos construídos, no sentido de sua adequada operação, manutenção e sustentabilidade, cujo foco se dará na gestão e no gerenciamento eficiente dessa infraestrutura. Assim, o Estado coordenará e apoiará ações de sustentabilidade, tais como, sistemas de informação, capacitação, regulação e planejamento. Isto projetará o alcance das metas de universalização dos serviços de saneamento básico em todo o Estado até o ano de 2033, final de planejamento do Plansab.

Ademais, no caso de configurar-se o Cenário 1 do Plansab, onde se vislumbra o crescimento dos investimentos públicos federais em saneamento, assim como a maior efetivação do papel do Estado como condutor das políticas públicas essenciais, é esperado para o município de Sumidouro, que os investimentos federais possam estar ampliados, sendo necessário o fortalecimento institucional do município. Outro elemento indutor para o investimento público são os recursos oriundos do Fundo Especial de Controle Ambiental - FECAM<sup>57,58</sup>, que contemplam, entre outros, a implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos domésticos; a implantação de sistemas de coleta de lixo, com ênfase na coleta seletiva e destinação final

---

<sup>57</sup> Instituído pela Lei estadual n. 1.060, de 10 de novembro de 1986. Somente para o ano de 2013, houve despesa autorizada de cerca de R\$ 430 milhões de reais, com maioria dos recursos aplicados no saneamento básico.

<sup>58</sup> Projeto em execução financiado pelo FECAM dos quais o município de Sumidouro está contemplado:

- Desfazimento de imóveis em faixas de exclusão nos municípios de Teresópolis, Petrópolis, Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, São Jose do Vale do Rio Preto e Sumidouro - Região Serrana do Rio de Janeiro (Processo E-07/000.549/11);
- Obras e projeto executivo para prevenção de cheias e recuperação ambiental nos municípios da região serrana (Processo E-07/000.075/12);
- Estudos preliminares e projetos para controle de cheias e recuperação ambiental nos municípios de Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, Petrópolis, São Jose do Rio Preto, Sumidouro e Teresópolis - Região Serrana do Rio de Janeiro (Processo E-07/000.067/11);
- Programa de compra de lixo tratado - 2ª Fase (Processo E-07/000.598/10);

Consolidação e ampliação do núcleo de análise e diagnóstico de escorregamentos do serviço geológico do Estado do Rio de Janeiro (Processo E-07/000.115/12);

adequadas de resíduos sólidos urbanos e sua reciclagem; e o mapeamento das áreas e atividades de risco. Há também os recursos ICMS Ecológico<sup>59</sup>, instituído por meio da Lei estadual n. 5.100, de 4 de outubro de 2007. Dos 30% relativos à qualidade ambiental, 2/3 (dois terços) são distribuídos de acordo com o sistema de esgotamento sanitário urbano na forma do Índice relativo de Tratamento de Esgoto (IrTE) (art. 4º, II, do Decreto n. 41.844/2009).

Cabe ressaltar que o FECAM apresenta enorme potencial para utilização na universalização do setor, haja vista que 70% dos seus recursos deverão ser obrigatoriamente aplicados no saneamento básico, exigência esta não presente nos recursos do ICMS Ecológico.

Espera-se também maior participação e cobrança por parte da população das metas estabelecidas no Plano, devendo-se garantir a transparência e a consolidação dos mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas no plano.

Desta forma, ainda no **Cenário Desejável**, projeta-se o prestador de serviços de abastecimento de água de Sumidouro, a CEDAE, eficiente e com foco no cumprimento das metas do Plano Municipal de Saneamento Básico, tendo seu contrato regulado por uma agência reguladora. Além disto, a expectativa é a mesma para os serviços de esgoto, sejam eles prestados pela CEDAE, por um operador privado, ou até mesmo pelo próprio Município. Desta forma, o(s) prestador(es) de serviços terão reconhecimento por parte da população local, que pagará suas tarifas, reduzindo assim a inadimplência. Ademais, a regulação exigirá dos prestadores melhoria na qualidade dos serviços, cumprimento dos prazos para atendimento aos usuários e, principalmente, dos investimentos previstos nos contratos de programa e de concessão.

Para a universalização dos serviços, os investimentos em saneamento básico serão oriundos da União e do Estado, bem como do setor privado em caso de

---

<sup>59</sup> No ano de 2013, Sumidouro recebeu R\$ 946.395,00.

delegação dos serviços de esgotamento sanitário, notadamente em relação à implantação da infraestrutura desse componente e das obras de contenção de cheias.

No campo da cooperação interfederativa, além do Consórcio *Serrana 1* de manejo de resíduos sólidos, Sumidouro participará, juntamente com os municípios da Bacia do Piabanha e com o Estado do Rio de Janeiro, de ações integradas nas áreas de planejamento, capacitação e regulação, visando a sustentabilidade dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico. O Plano Regional poderá prever formas de cooperação interfederativa no tocante aos serviços de esgotamento sanitário, elencando diversas possibilidades de arranjo para a prestação desses serviços, haja vista haver necessidade de vultosos investimentos na implantação dessa infraestrutura.

Por fim, cabe ressaltar que o Estado exercerá papel fundamental neste cenário.

### **8.3 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS**

De acordo com o diagnóstico técnico dos componentes do saneamento básico no município de Sumidouro, o esgotamento sanitário na área urbana é praticamente inexistente, sendo necessária a definição de uma forma de prestação de serviços capaz de universalizar o componente dentro dos prazos previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico. Já no abastecimento de água, além do alcance da universalização, devem ser empreendidas ações no sentido de realizar o cadastro da rede existente, uma vez que o município não possui essa informação, assim como a setorização e a macromedição da distribuição, além da distribuição de água tratada e regularização deste serviço nas sedes dos distritos de Campinas, Dona Mariana e Soledade. Para a drenagem urbana, serão necessários investimentos em estruturas de controle de cheias e de inundações, além da remoção de moradias existentes em áreas de risco de desmoronamentos e inundações.

Entretanto, tais medidas a serem realizadas, consideradas de natureza estrutural, somente terão sustentabilidade ao longo do período do Plano, se houver suporte político e gerencial para a prestação dos serviços, notadamente na esfera do

aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, cuja natureza é denominada de estruturante.

Diante do exposto, são apresentadas as diretrizes e estratégias que nortearam o PMSB de Sumidouro, apresentadas com base no marco regulatório, no Plansab e em iniciativas que tragam sustentabilidade à gestão dos serviços de saneamento básico no município.

**A) Relativas às ações de coordenação e planejamento no setor e às articulações intersetoriais e interinstitucionais.**

**Diretriz 1 (D1).** Assegurar que o PMSB seja o instrumento orientador das políticas, programas e ações de saneamento básico de âmbito municipal.

**Estratégia 1 (E1).** Institucionalizar o planejamento do setor de saneamento básico por meio um Sistema e de uma Política Municipal de Saneamento Básico.

**Diretriz 2 (D2).** Fortalecer a coordenação da Política de Saneamento Básico de Sumidouro, com a participação dos diversos setores do governo municipal no seu desenvolvimento.

**Estratégia 2 (E2).** Criar no âmbito da Prefeitura Municipal de Sumidouro, área de saneamento básico (setor, divisão ou departamento) dotada de capacidade técnica e administrativa para atuação no setor.

**Diretriz 3 (D3).** Monitorar instrumentos contratuais e de planejamento da prestação dos serviços de saneamento básico.

**Estratégia 3 (E3).** Implantar o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento de Sumidouro (SMIS).

**B) Relativas à prestação, controle social, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.**



**Diretriz 4 (D4).** Buscar a universalização da oferta de abastecimento de água potável, do esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em Sumidouro.

**Estratégia 4 (E4).** Em parceria com a AGEVAP e com os Governos Federal e Estadual e o setor privado, captar recursos para realização dos investimentos necessários à universalização da prestação dos serviços de saneamento básico.

**Diretriz 5 (D5).** Melhorar a qualidade dos serviços executados pelos Prestadores de Serviços de Sumidouro, com foco no atendimento às metas do Plano Municipal de Saneamento Básico.

**Estratégia 5 (E5).** Adequar o contrato de programa da CEDAE às metas do Plano de Saneamento Básico, além de regularizar a situação da prestação dos serviços de Campinas, Dona Mariana e Soledade, por delegação a CEDAE. Já no tocante ao esgotamento sanitário, operar diretamente ou delegar a terceiros a prestação destes serviços nos sistemas existentes, bem como instituir a cobrança de tarifas.

**Diretriz 6 (D6).** Assegurar participação e transparência nas ações regulatórias promovidas pela Entidade Reguladora dos serviços de saneamento básico de Sumidouro.

**Estratégia 6 (E6).** Definir no ato de delegação da regulação, participação do município nas ações regulatórias.

**Diretriz 7 (D7).** Fortalecer o controle social e fomentar a transparência e o acesso às informações do setor.

**Estratégia 7 (E7).** Fortalecer o papel do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Sumidouro, como instância de participação e controle social do setor de saneamento básico.

**C) Relativas ao investimento público e cobrança dos serviços de saneamento básico.**

**Diretriz 8 (D8).** Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, como a modicidade tarifária.

**Estratégia 8 (E8).** Estabelecer política tarifária, com base nos investimentos requeridos pelo PMSB, introduzindo mecanismos que induzam a eficiência e eficácia e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. Além disso, deve-se assegurar a transparência dos subsídios e do modelo tarifário praticado pelos Prestadores de Serviços de Sumidouro, os quais terão suas tarifas definidas por uma Entidade Reguladora.

## 8.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Sumidouro tem como prestador dos serviços de abastecimento de água a CEDAE, somente para o distrito Sede. Já para as áreas urbanas dos demais distritos, o município opera de forma precária e sem a cobrança de tarifas. Já em relação ao esgotamento sanitário, não há infraestrutura disponível.

O Prognóstico apontou necessidade de adequação destas situações institucionais, implantação de infraestrutura de esgotamento sanitário, bem como da melhoria da qualidade da prestação dos serviços de abastecimento de água. No tocante a drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas, estes serviços são prestados de maneira pontual e corretiva, sem estrutura disponível.

Em função da falta de infraestrutura de esgotamento sanitário nos municípios da bacia do Piabanha e diante da vultosa quantidade de investimentos para a universalização em todos os distritos de Sumidouro, é razoável supor que outras formas de prestação de serviços, organizadas de forma interfederativa<sup>60</sup>, podem ser factíveis para a solução deste problema.

Dentro deste contexto, são apresentadas ao município algumas alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico, mais especificamente em relação ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário:

---

<sup>60</sup> Será apresentado no Plano Regional.

- (1) Adequação do contrato de programa da CEDAE às metas do PMSB, com assunção da prestação dos serviços de abastecimento de água em Campinas, Dona Mariana e Soledade, dentro de um ambiente regulado. Nesta alternativa, o principal montante do investimento para o atingimento das metas de universalização deverá ser originado de recursos fiscais da União e do Estado. Já para o esgotamento sanitário, os serviços poderão ser incorporados pela CEDAE, dentro do processo de adequação do Contrato de Programa;
- (2) Adequação do contrato de programa da CEDAE às metas do PMSB, com assunção da prestação dos serviços de abastecimento de água em Campinas, Dona Mariana e Soledade, dentro de um ambiente regulado. Já o esgotamento sanitário seria delegado a um operador privado, via contrato de concessão para o conjunto dos municípios do Piabanha, caracterizando-se como uma prestação regionalizada. Tal tema será detalhado no Plano Regional.

O **Quadro 94** resume as principais características dos modelos apresentados.

**Quadro 94 – Características dos modelos de prestação dos serviços para Sumidouro – componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário.**

Aspecto	Modelo 1	Modelo 2
Premissa	Abastecimento de água e esgotamento sanitário (inclusive Campinas, Dona Mariana e Soledade): CEDAE	Abastecimento de água (inclusive Campinas, Dona Mariana e Soledade): CEDAE Esgotamento sanitário: Prestador privado de âmbito regional
Universalização	Dependência dos aportes de recursos fiscais da União e do Estado, e metas amarradas ao Contrato de Programa.	Metas de universalização para o abastecimento de água e para o esgotamento sanitário fixadas nos respectivos instrumentos contratuais.
Regulação	Regulação técnica e econômica da prestação dos serviços, haja vista ser esta função condição de validade do contrato.	Regulação técnica e econômica da prestação dos serviços, haja vista ser esta função condição de validade do contrato.
Tarifas	Tarifas não necessariamente remunerariam os investimentos em função da falta de viabilidade econômico-financeiro, havendo importante participação dos subsídios cruzados praticados pela CEDAE no Estado do Rio de Janeiro.	Tarifas remunerariam os investimentos realizados na universalização da prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Para o abastecimento de água, ainda haveria prevalência do mecanismo dos subsídios cruzados praticados pela CEDAE.
Papel do Município	Exercício da titularidade dos serviços.	Em relação ao esgotamento sanitário, o papel de município seria o de Poder Concedente, juntamente com os demais municípios do Piabanha.
Cooperação com os demais Municípios	Não há necessidade de cooperação interfederativa com os demais municípios do Piabanha para a prestação dos serviços, sendo está limitada a aspectos de gestão, tais como sistema de informação e regulação.	Necessidade de cooperação interfederativa para concessão dos serviços de esgotamento sanitário.

Conclui-se que, das alternativas propostas, o modelo 2 apresenta-se mais adequado para o município de Sumidouro, haja vista que:

- No momento da adequação do Contrato de Programa com a CEDAE às metas do PMSB, seria o mais propício para sanar as questões relacionadas à prestação dos serviços nos distritos de Campinas, Dona Mariana e Soledade, visando à adequação da prestação dos serviços naqueles distritos, bem como o estabelecimento da cobrança de tarifas, que garanta condições mínimas de sustentabilidade dos serviços;
- Não há garantias das fontes de financiamento para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário dos demais distritos de Sumidouro, podendo tais investimentos serem pactuados dentro de um contrato de concessão. Também, do ponto institucional, a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário por um terceiro, fora do âmbito da administração municipal, retiraria eventuais ônus políticos para o município. Porém, tal modelagem, depende de pactuação com os demais municípios da bacia do Piabanha;
- Conforme será observado no capítulo seguinte, a regulação exigiria dos prestadores de serviços maior eficiência e maior eficácia, bem como haveria maiores garantidas do cumprimento das metas pactuadas nos referidos contratos.

Já os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas continuariam a ser prestados diretamente pelo município de Sumidouro.

Cabe ressaltar que a proposição sugerida (Modelo 2) como melhor alternativa **não exclui os demais modelos**, podendo os mesmos ser adotados, a depender da existência de viabilidade econômico-financeira e da disposição política do município de Sumidouro.

## 8.5 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS EM SUMIDOURO E NOS DEMAIS MUNICÍPIOS DA BACIA DO PIABANHA

### 8.5.1 A REGULAÇÃO NA LEI 11.445/2007

A Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – LNSB, definiu uma série de instrumentos para o avanço institucional do setor e para a sua universalização, entre os quais o exercício da titularidade, o planejamento, o controle social e a **regulação**. [grifo nosso]

Para aqueles serviços objeto de delegação por meio de contratos, como no caso da CEDAE em Sapucaia, **Sumidouro** e Teresópolis<sup>61</sup>, é condição para a validade desses instrumentos a existência de normas de regulação, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização (Inc. III, art. 11, LNSB). No caso de Areal, Carmo e São José do Vale do Rio Preto, cujos serviços são prestados pelo próprio titular, através de entidade da administração indireta (SAAESA) ou direta (secretarias e departamentos), os municípios também são obrigados, a definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização (Inc. II, art. 9º, LNSB).

Já em relação ao planejamento, compete à entidade reguladora *a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais* (par. único, art. 20, LNSB).

Observa-se que a regulação exigirá mudança no *status quo* da prestação dos serviços, haja vista que as normas sobre a prestação dos serviços, elencadas no art. 23 da LNSB, são ditadas atualmente nos municípios da bacia do Piabanha pela CEDAE, SAAESA e Secretarias Municipais, devendo as mesmas ser revistas e definidas pela agência reguladora. Isto implicará em alteração de vários padrões e parâmetros da prestação dos serviços, tais como prazos para atendimento a ligações de água e esgoto, condições de atendimento aos usuários, requisitos para solicitação dos serviços, entre outros. Também haverá impactos em relação às tarifas, pois

---


<sup>61</sup> O Contrato de Teresópolis se encontra vencido e, em 1998, o município arguiu na Justiça a retomada dos serviços, situação esta que permanece em litígio até a presente data. Para maiores detalhes, ver Relatório 1324-C-06-GER-RT-004.

deverão ser fixadas com base em metodologias tarifárias, na análise de eficiência da prestação dos serviços e no cumprimento dos investimentos definidos no Plano Municipal de Saneamento Básico.

### 8.5.2 OBJETO DA REGULAÇÃO NA BACIA DO PIABANHA

Independente das amarras trazidas pelo contexto legal<sup>62</sup>, que vinculam à regulação dos serviços de saneamento básico a Agenera, essa função pode ser exercida por uma só agência ou por várias agências. Nesta última situação, poder-se-ia ter mais de uma agência atuando em um único município como caricaturado no **Quadro 95**. Esta situação depõe contra as boas práticas da regulação, com grandes possibilidades da própria inviabilidade da função reguladora, notadamente devido às perdas de escala e de escopo.

**Quadro 95** – Situação hipotética de regulação por várias agências dos serviços de saneamento básico na bacia do Piabanha.

Municípios	Componentes			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem Urbana
Areal	Outra(s) Agência(s) 	Outra(s) Agência(s)		Outra(s) Agência(s)
Carmo				
São José do Vale do Rio Preto				
Sapucaia				
Sumidouro				
Teresópolis				

<sup>62</sup> – Lei n. 6.334, de 15 de Outubro de 2012, que Autoriza o Poder Executivo a participar dos seguintes Consórcios doravante denominados: Lagos 1; Centro Sul 1; Sul Fluminense 2; Vale do Café; Noroeste; Serrana 1; Serrana 2; para todos, em regime de gestão associada executar os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos; e

– Decreto n. 43.982 de 11 de Dezembro de 2012 Submete a Companhia Estadual de Águas e Esgotos - CEDAE – à fiscalização e regulação de suas Atividades por parte da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - Agenera e dá outras providências.



Portanto, a modelagem preconizada no **Quadro 96** demonstra ser a mais viável sob os aspectos institucional e de sustentabilidade da regulação.

**Quadro 96** – Regulação pela Agenerisa dos serviços de saneamento básico na bacia do Piabanha.

Municípios	Componentes			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem Urbana
Areal				
Carmo				
São José do Vale do Rio Preto				
Sapucaia				
Sumidouro				
Teresópolis				

Na perspectiva de prestação de serviços concedidos regionalmente, e considerando potencial apoio financeiro do estado, será necessário formalizar delegação para a regulação dos mesmos pela AGENERSA, entidade que apresenta os requisitos para o exercício dessa função.

## 8.6 PROGRAMA DE GESTÃO INSTITUCIONAL

Para a formulação dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro, referentes aos componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, foram considerados os objetivos e metas imediatas, de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas apresentados nos relatórios técnicos, além das diretrizes e estratégias estabelecidas para a gestão do setor. Assim, o programa institucional, mostrado neste relatório, **deve fornecer suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços e aos programas de natureza estrutural.**

Diante do exposto, é apresentado neste relatório, 1 (um) programa e seus respectivos projetos, necessárias para se atingir os objetivos e as metas propostas no PMSB de Sumidouro. Vale ressaltar que, a definição de um só programa na área institucional, decorreu de orientação do Plansab, no sentido de se buscar a máxima convergência dos atores setoriais, mantendo-se o foco permanente na universalização dos serviços, cuja institucionalidade contribui de forma efetiva para o seu alcance.

Este programa deve ser prioritário na gestão e no gerenciamento dos serviços de saneamento básico, não impedindo que na revisão deste PMSB, prevista para ocorrer em no máximo 4 (quatro) anos, sejam redefinidas as atuais diretrizes. Além disto, alguns dos projetos apresentados, de difícil execução por parte do município de Sumidouro, poderão ser articulados com os demais municípios da bacia do Piabanha<sup>63</sup>.

Vale ressaltar que, este programa é requisito essencial para o atingimento das metas de universalização previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro. Observa-se que os projetos vinculados a este programa são exclusivamente de natureza institucional, e que também representam alterações legais no marco regulatório municipal, não necessariamente demandando vultosos recursos financeiros para a sua implementação. Assim, este programa, apresentado na **Figura 55**, é composto por 2 (dois) subprogramas: Políticas Públicas e Prestação dos Serviços, os quais se encontram subdivididos em 6 (seis) projetos.

### **8.6.1 SUBPROGRAMA POLÍTICAS PÚBLICAS**

Busca-se com este subprograma e respectivos projetos instituir a Política Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e, tendo como fundamento, a Lei Federal n. 11.445/2007. Desta forma, o presente subprograma é

---

<sup>63</sup> Será objeto de análise no Plano Regional.

composto por 4 (quatro) projetos, a saber: Política Municipal de Saneamento Básico; Gestão Municipal; Sistema Municipal de Informações; e Controle Social.

Dentro do subprograma *Políticas Públicas*, um dos principais projetos está associado a instituição do Sistema Municipal de Saneamento Básico, que compreende o arranjo institucional com todas as funções relacionadas à gestão e ao gerenciamento dos serviços de saneamento básico, definindo os papéis dos atores setoriais e os instrumentos de execução da política, cujos objetivos são apresentados no **Quadro 97**.

**Quadro 97** – Objetivo das funções relacionadas ao saneamento básico em Sumidouro.

<b>Função</b>	<b>Entidade ou Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>
Gestão	Município, por meio de um setor, divisão ou departamento	Coordenar a gestão dos serviços de saneamento básico. Ademais, esta estrutura irá acompanhar os contratos de delegação dos serviços, além das obrigações da Lei n. 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Regulação	AGENERSA	Regular e fiscalizar a prestação dos serviços de saneamento básico nos termos da Lei n. 11.445/2007.
Controle Social	Conselho Municipal de Meio Ambiente	Realizar o controle social da prestação dos serviços.
Planejamento	PMSB	Definir metas e procedimentos de curto, médio e longo prazo para a prestação dos serviços de saneamento básico, com vistas à sua universalização.
Prestação dos Serviços	Cedae / Prestador Privado / Prefeitura Municipal	Prestar os serviços públicos de saneamento básico com regularidade, continuidade, funcionalidade e universalidade, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira.
Instrumentos	Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico – SMIS	Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços de saneamento básico, além de permitir e facilitar o monitoramento e a avaliação da eficiência e da eficácia dessa prestação. Ademais, o SMIS acompanhará os indicadores estabelecidos no PMSB.
	Educação Sanitária e Ambiental	Promover a utilização adequada dos serviços de saneamento básico, notadamente quanto ao uso racional da água e das instalações prediais.
	Tarifas	Garantir a sustentabilidade financeira da prestação dos serviços.

### 8.6.2 SUBPROGRAMA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

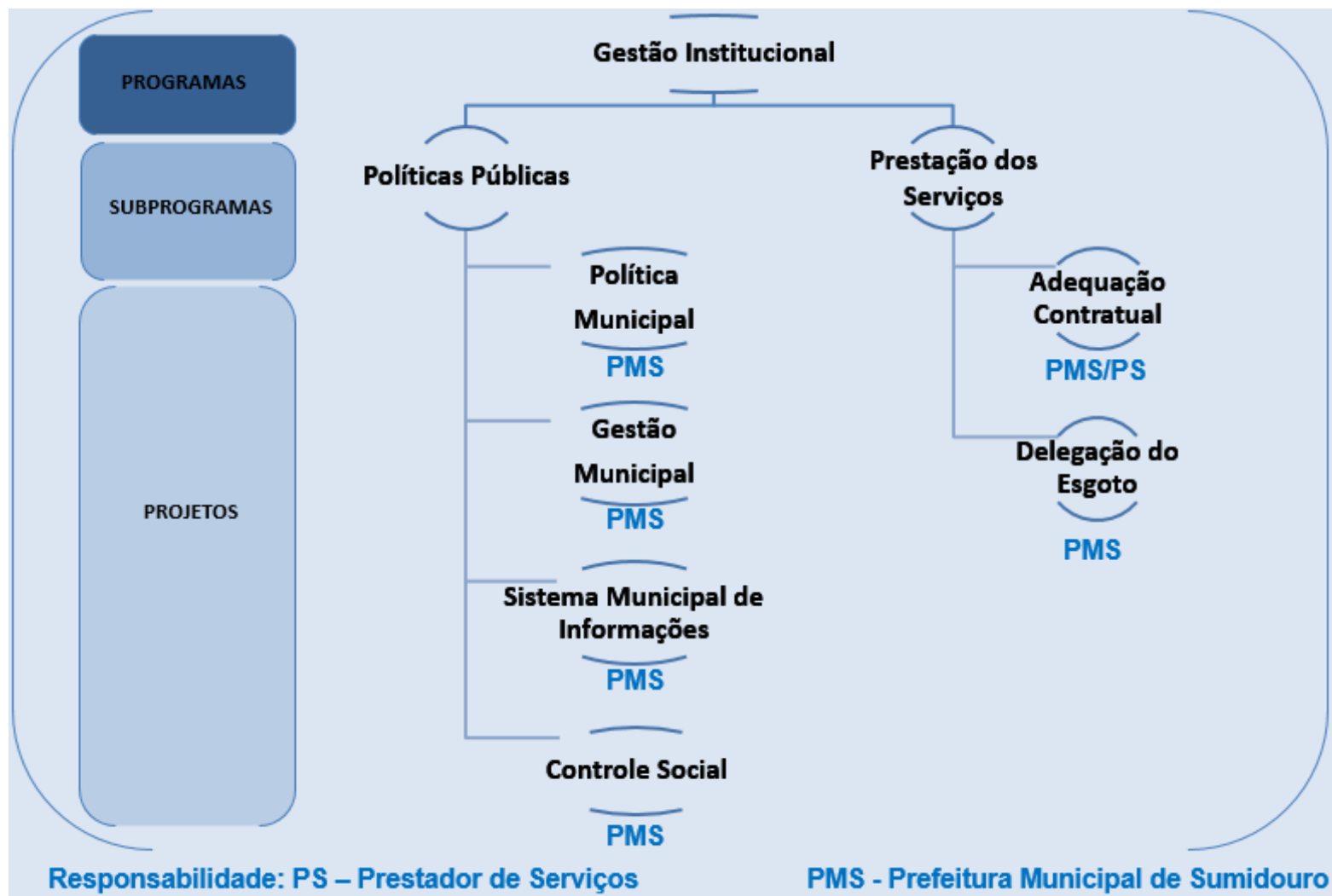
Os desafios postos para a universalização do saneamento básico em Sumidouro em função do estabelecimento do marco regulatório e da busca permanente da melhoria da qualidade dos serviços exigirão contratos de prestação dos serviços adequados ao marco regulatório setorial e focados no cumprimento das metas do Plano Municipal de Saneamento Básico. Diante deste contexto, surgem os projetos ligados à prestação dos serviços no tocante ao novo ambiente regulatório, nos quais a primeira etapa consiste em definir claramente as funções dos atores setoriais a serem exercidas na gestão destes serviços.

Diante deste contexto, propõe-se a realização de 2 (dois) projetos, sendo o primeiro, denominado de *Adequação Contratual*, associado ao subprograma Prestação dos Serviços. Pretende-se neste projeto prover adequar o Contrato de Programa da CEDAE ao Plano de Saneamento Básico de Sumidouro, bem como delegar a prestação dos serviços de abastecimento de água de Campinas, Dona Mariana e Soledade a esta companhia. Este projeto terá como produto a revisão do contrato de programa.

Já o projeto *Delegação de Esgoto* objetiva delegar a prestação dos serviços a um terceiro privado, dentro de um contexto regional, ajustado às diretrizes da Lei n. 11.445/2007.

Por fim, o **Quadro 98** apresenta um resumo dos subprogramas e projetos associados ao Programa Gestão Institucional.

Figura 55 – Fluxograma do Programa Gestão Institucional.



**Quadro 98** – Resumo dos índices de execução por subprograma e por projeto.

Natureza	Programa	Subprograma	Projeto	Índice de Execução	Meta		Respons.	Custo Estimado (R\$)
					%	Ano		
Estruturante	Gestão Institucional	Políticas Públicas	Política Municipal	Lei e Decreto da Política Municipal de Saneamento Básico aprovados	100	2015	PMS	Não há
			Gestão Municipal	Montagem de estrutura de gestão realizada	100	2016	PMS	A depender da concepção
				Cooperação técnica com Governo do Estado e/ou arranjo interfederativo com os municípios do Piabanha	100	2016		
				Quadro de pessoal capacitado	100	Continuada a partir de 2016		
			Sistema Municipal de Informações	Termo de Referência para contratação de Consultoria especializada elaborado	100	2017	PMS	Não há
				Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico desenvolvido	50	2018		A depender da concepção
					50	2019		
			Controle Social	Conselho Municipal de Meio Ambiente adaptado	100	2015	PMS	Não há
				Programa permanente de educação sanitária e ambiental	100	Continuada a partir de 2016		A depender da concepção
			Prestação de Serviços	Adequação Contratual	Contrato de Programa adequado	100	2016	PMS/PS
		Delegação do Esgoto		Executar estudos de modelagem contratual e tarifária	100	2017	PMS	150.000,00
				Delegar prestação dos serviços	100	2018		Não há

Legenda: PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro; PS – Prestador de Serviço.

## **9 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

A Lei n. 11.445/2007, em seu art. 2º, Inc. XI, estabelece como princípios fundamentais para a prestação dos serviços a segurança, a qualidade e a regularidade. Essas medidas devem garantir o funcionamento adequado dos serviços, e em casos de ocorrência de anormalidades ou situações críticas, deverão ser tomadas ações que visem minimizar ou eliminar os riscos incidentes sobre os usuários dos serviços. Cabe observar que as consequências associadas quando da ocorrência destas situações incidem para além dos usuários dos serviços de saneamento básico, notadamente para o meio ambiente.

Estas ações são previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico como Ações de Emergência e Contingência, consideradas parte do conteúdo mínimo do PMSB, disposto no art. 19, Inc. IV, da Lei n. 11.445/2007.

As ações de emergência são atos de detecção, controle e resposta quando da ocorrência de situações críticas. Já as contingências são aquelas que visam à recuperação e continuidade dos serviços, após a ocorrência das situações de emergência.

No PMSB de Sumidouro, estas ações englobam os componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana. Dessa forma, deverão ser adotadas medidas eficazes de prevenção, controle, resposta, reestabelecimento da normalidade e comunicação em caso de ocorrência de situações críticas e de risco.

Além dos prestadores de serviços, e da agência reguladora, outras entidades e instituições deverão também estar envolvidas nas ações de emergência e de contingência, tais como, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Anvisa, SAMU, Polícia Militar, Associações Comunitárias, entre outros.

Em situações de risco que sejam necessárias medidas de evacuação e abandono de áreas, a Defesa Civil juntamente com o Corpo de Bombeiros deverão coordenar todas as ações necessárias. De acordo com Cortez et al. (2009), o risco é resultado da combinação entre a probabilidade de ocorrer situações adversas e excepcionais, aleatórias e futuras que independam da vontade humana e o impacto resultante caso venham a ocorrer. Ainda segundo estes autores, os danos, as



consequências, os custos envolvidos e o tempo de resposta, dependerão do que preventivamente se fez para enfrentar as adversidades dos acontecimentos.

Dessa forma, é necessário que se conheçam os riscos e danos possíveis, afim de que se possam sistematizar as ações de maneira eficaz. Deve ser previsto pelo Município de Sumidouro um Sistema de Registro de Ocorrências, alimentado com as informações e os procedimentos adotados em situações de emergência e contingência, e que poderá constar do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento<sup>64</sup>.

Os incidentes que possam vir a interferir na prestação dos serviços de saneamento são de origem natural, humana e esperada e inesperada (Cortez et al., 2009):

- Ações da natureza: inundações, secas prolongadas, ciclones e outras condições meteorológicas extremas;
- Ações humanas: greves e paralisações, sabotagem, vandalismo, terrorismo, acessos indevidos, contaminação com produtos químicos perigosos e outras;
- Incidentes inesperados: incêndio, falhas em equipamentos, interrupção do fornecimento de energia, acidentes de construção, contaminação acidental no sistema de abastecimento de água, contaminação de mananciais, epidemias, interferências provocadas por outros serviços; e
- Incidentes esperados: esgotamento da capacidade dos sistemas e racionamento.

Quanto ao alcance das ações de emergências e contingência, estas podem ser de alcance restrito, ou seja, apenas no local em que houve a interferência no serviço; ou abrangente, em situações que é necessário o maior alcance destas ações.

---

<sup>64</sup> Projeto Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico foi apresentado dentro do Programa de Gestão Institucional, objeto do *CAPÍTULO 8 – PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL - SUMÁRIO EXECUTIVO*.

## 9.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com a Secretaria Nacional de Defesa Civil, os sistemas de captação, tratamento, adução, distribuição e consumo de água potável são vulneráveis às contaminações acidentais ou mesmo intencionais, que podem ocorrer de forma súbita ou gradual, e colocar em risco a saúde e o bem estar das populações abastecidas. Portanto, é necessário conhecer os riscos e buscar medidas que possam garantir um abastecimento de qualidade.

A interrupção no abastecimento pode acontecer por falhas no sistema, manutenção do sistema, problemas de contaminação ou eventualidades.

O **Quadro 99** mostra as propostas de ações de emergência para o sistema de abastecimento de água de Sumidouro, de acordo com a etapa do serviço e o tipo de risco, indicando inclusive o responsável por tomar a medida necessária.

**Quadro 99** – Eventos de emergência e contingência por etapas dos serviços de abastecimento de água de Sumidouro.

<b>Etapas SAA</b>	<b>Enchente</b>	<b>Estiagem</b>	<b>Contaminação</b>	<b>Falta de Energia</b>	<b>Rompimento</b>	<b>Vandalismo</b>	
Manancial explorado	1, 2, 4, 5, 9,10	2,5,7	1,2,3,4,5,9, 10	7	2,4,5,7, 8,9	1, 2, 3, 4, 5,9	
Adutoras	6,10	-	1,6,7,9, 10	-	1, 2,6,7,8,9	2,6,7,8,9	
Tratamento	1, 2,9,10		1, 2,3,9,10	1	2,8,9	1, 2,3,8,9	
Elevatórias	1, 9,10	-	1	1	-	1,2, 8,9	
Reservação	-	-	1,2,3,9,10	-	2,8,9	1, 2, 3,8,9	
Rede de distribuição	6,7,10	6,7	1,2,6,7,9,10	7	1,2,6,7,8,9	2,6,7,8,9	
<b>Medidas Emergenciais</b>					<b>Atores Envolvidos</b>		
					<b>Prefeitura Municipal</b>	<b>PS*</b>	<b>Outros</b>
1	Paralisação temporária dos locais atingidos e do próprio abastecimento, até que voltem às condições normais de funcionamento				X	X	
2	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população que a água está imprópria para consumo ou que há racionamento				X	X	X
3	Contratar empresa em caráter de emergência					X	X
4	Acionamento dos Bombeiros					X	X
5	Acionamento da Defesa Civil					X	X
6	Realizar descarga de rede					X	
7	Manobras de rede					X	X
8	Reparo das instalações danificadas					X	X
9	Mobilização da equipe de plantão e de equipamentos extras					X	
10	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária				X	X	X

\*PS: Prestador de Serviços.

Além das ações de emergência e de contingência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro, o art. 23, Inc. XI, da Lei n. 11.445/2007, prevê a edição de normas sobre *medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento*, de cumprimento obrigatório por parte dos prestadores de serviços. Ou seja, caberá a futura entidade reguladora da prestação dos serviços de saneamento básico em Sumidouro, definir regras básicas para que o prestador de serviços, estabeleça e implemente um plano específico de Emergência e Contingência. Neste plano também deverão constar, inclusive, as situações de emergência e contingência que atinjam a segurança de pessoas e bens nas quais o prestador poderá interromper os serviços (art. 40, inc. I da Lei n. 11.445/2007). Este plano, regulamentado pela entidade reguladora e elaborado pelo prestador de serviço, deverá conter, entre outros:

- Descrição dos sistemas existentes, na forma de croquis dos sistemas de abastecimento de água;
- Programas de treinamento e capacitação para os profissionais que lidam diretamente com a operação dos sistemas de abastecimento de água. Neste sentido, parcerias com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros deverão ser estimuladas;
- Responsabilidades dos atores diretamente relacionados com a prestação dos serviços e meios de contato direto;
- Procedimentos para a gestão segura dos sistemas de abastecimento de água, localização e informação de áreas críticas, estatística de acidentes, incidentes e situações de emergência, planos de comunicação, programas de suporte, etc.

## **9.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O sistema de esgotamento sanitário engloba as fases que vão desde a coleta dos efluentes por meio das redes de esgoto, passando por elevatórias e linhas de recalque que o conduzirão até as estações de tratamento. Os possíveis eventos que afetarão essa sistemática levando a possíveis focos de contaminação estão vinculados ao comprometimento dos dispositivos e equipamentos pertencentes a esse sistema, seja por condições climáticas, ou por ação antrópica.

As ações mitigadoras deverão levar em conta as obras de reparo emergenciais de possíveis equipamentos e instalações que porventura tenham sido danificadas.

Além disso, é importante tornar parceiros não somente a população, mas também órgãos ambientais que colaborem no sentido de gerenciar possíveis danos ao meio ambiente ocasionados pelo vazamento.

O **Quadro 100** mostra as propostas de ações de emergência para o sistema de esgotamento sanitário de Sumidouro, de acordo com a etapa do serviço e o tipo de risco, indicando inclusive o responsável por tomar a medida necessária.

**Quadro 100** – Eventos de emergência e contingência por etapas dos serviços de esgotamento sanitário de Sumidouro.

Etapas SES	Enchente	Entupimento	Retorno de Esgoto	Falta de Energia	Rompimento	Vandalismo	
Rede Coletora	1,2,6	1,6	1,6	-	1,6	-	
Interceptores e Emissários	1,2,3,4,5	1,2,6	1,6	-	1,2,3,4,5,6,7	-	
Elevatórias	1,6	-	-	1,6	-	1,6	
Estação de Tratamento de Esgoto	1,2,3,4,5,7	-	-	1,6	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
Medidas Emergenciais					Atores Envolvidos		
					Prefeitura Municipal	PS*	Outros
1	Paralisação temporária dos locais atingidos e do próprio esgotamento sanitário, até que voltem às condições normais de funcionamento				X	X	
2	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população o ocorrido				X	X	X
3	Contratar empresa em caráter de emergência					X	
4	Acionamento dos Bombeiros					X	X
5	Acionamento da Defesa Civil					X	X
6	Mobilização da equipe de plantão e de equipamentos extras					X	
7	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária				X	X	X

\*PS: Prestador de Serviços

Além das ações de emergência e de contingência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro, o art. 23, Inc. XI, da Lei n. 11.445/2007, prevê a edição de normas sobre *medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento*, de cumprimento obrigatório por parte dos prestadores de serviços. Ou seja, caberá a futura entidade reguladora da prestação dos serviços de saneamento básico em Sumidouro, definir regras básicas para que o prestador de serviços, estabeleça e implemente um plano específico de Emergência e Contingência. Neste plano também deverão constar, inclusive, as situações de emergência e contingência que atinjam a segurança de pessoas e bens nas quais o prestador poderá interromper os serviços (art. 40, inc. I da Lei n. 11.445/2007). Este plano, regulamentado pela entidade reguladora e elaborado pelo prestador de serviços, deverá conter, entre outros:

- Descrição dos sistemas existentes, na forma de croquis dos sistemas de esgotamento sanitário;
- Programas de treinamento e capacitação para os profissionais que lidam diretamente com a operação dos sistemas de esgotamento sanitário. Neste sentido, parcerias com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros deverão ser estimuladas;
- Responsabilidades dos atores diretamente relacionados com a prestação dos serviços e meios de contato direto;
- Procedimentos para a gestão segura dos esgotos sanitários, localização e informação de áreas críticas, estatística de acidentes, incidentes e situações de emergência, planos de comunicação, programas de suporte, etc.

### **9.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUA PLUVIAIS URBANAS**

Acidentes e imprevistos em sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados à ausência de controle de uso e ocupação do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar problemas sérios para a população como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, entre outros.

Com efeito, percebe-se que ações mitigadoras de acidentes devem estar relacionadas a um melhor gerenciamento do uso do solo, ao dimensionamento e



construção de equipamentos voltados à contenção de encostas, retenção de águas pluviais, coleta e direcionamento dessas águas até rios e córregos.

Conforme o Marco da Ação de Hyogo 2005-2015 (MAH), instrumento adotado pelos Estados membros das Nações Unidas para sistematizar a implementação e execução das estratégias de redução de riscos, as prioridades são:

- fazer com que a redução de riscos de desastres seja uma prioridade;
- conhecer o risco e adotar medidas de alerta da população ante o risco de desastres;
- desenvolver maior compreensão e conscientização acerca dos riscos de desastres;
- reduzir o risco de desastres;
- preparar para melhor responder aos desastres.

O **Quadro 101** mostra as propostas de ações de emergência para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas de Sumidouro, de acordo com o tipo e a origem do evento, a serem tomadas pelo prestador do serviço.

**Quadro 101** – Eventos de emergência e contingência no sistema de drenagem e manejo de água pluviais de Sumidouro.

Causas possíveis	Consequências	Origem	Ações Corretivas
Índices pluviométricos intensos	Transbordamento dos talwegues, cursos d'água, canais e galerias;	- precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema (talvegue, curso d'água ou dispositivos de drenagem);	<b>- consultar Plano de Contingência da Defesa Civil do Município (PLACON de Sumidouro);</b> - comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis; - reparar as estruturas de micro e macro drenagem que porventura estejam danificadas como medida emergencial; - informar às autoridades de tráfego a respeito do problema de forma a que ela tome providencias quanto ao desvio do trânsito no local afetado; - implantar sistema de alerta e monitoramento de inundações que deve identificar a intensidade da enchente e acionar alerta
		- mau funcionamento do sistema por assoreamento, presença de resíduos e entulho, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do conduto/curso d'água;	
		- obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas e obras de arte (pontes, viadutos);	
		- efeitos de remanso provocados pela interação de cursos d'água em área de várzea e, conseqüentemente, formação de pontos de alagamento.	
	Deslizamentos de encostas	- saturação do solo em épocas de chuvas intensas, aliada à declividade excessiva de encostas e da geologia local;	
		- ocupação inadequada das encostas ou interferência indevida de construções ou infraestruturas diversas.	

## 10 INDICADORES DE MONITORAMENTO

A Lei n. 11.445/2007 estabelece, em seu art. 19, Inc. V, que no conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico, devem constar os *mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas*.

Esta avaliação sistemática deve ser realizada a partir do desenvolvimento de um sistema de informações baseado em indicadores de desempenho. O sistema de informações consiste em uma ferramenta de gestão integrada, no qual os dados e as informações geradas permitem verificar a efetividade e a eficiência das ações e das metas estabelecidas no PMSB. Além das metas do PMSB, a melhoria na eficiência deve ser permanentemente avaliada no tocante a aspectos quantitativos e qualitativos da prestação dos serviços de saneamento básico, possibilitando criar incentivos para a melhoria dessa prestação.

A responsabilidade em estabelecer o sistema de informações<sup>65</sup> cabe ao titular dos serviços de saneamento, ou seja, a Prefeitura Municipal de Sumidouro (Lei 11.445/2007, art. 9º, Inc. VI). Além disso, este sistema de informações deverá ser integrado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento, instituído pela mesma lei em seu art. 53, além dos sistemas estaduais e das agências de bacia.

Outro objetivo do sistema de informações relaciona-se com a garantia de transparência das ações em saneamento. De acordo com a lei, a transparência das ações, princípio fundamental na prestação dos serviços públicos de saneamento (art. 2º, Inc. IX), deverá ser garantida por meio do sistema de informações.

Os sistemas de informações deverão ser dotados de indicadores de desempenho capazes de expressar a qualidade da prestação dos serviços de saneamento, do alcance das metas de curto, médio e longo prazos, da universalização dos serviços e dos programas e ações previstas no Plano.

Cada indicador é calculado por meio de fórmulas e de variáveis específicas, cujo resultado pode ser expresso em unidade ou adimensional. Os resultados expressos pelos indicadores deverão ser analisados em contexto com a realidade local, de forma que a interpretação não seja induzida ao erro. É necessário que se

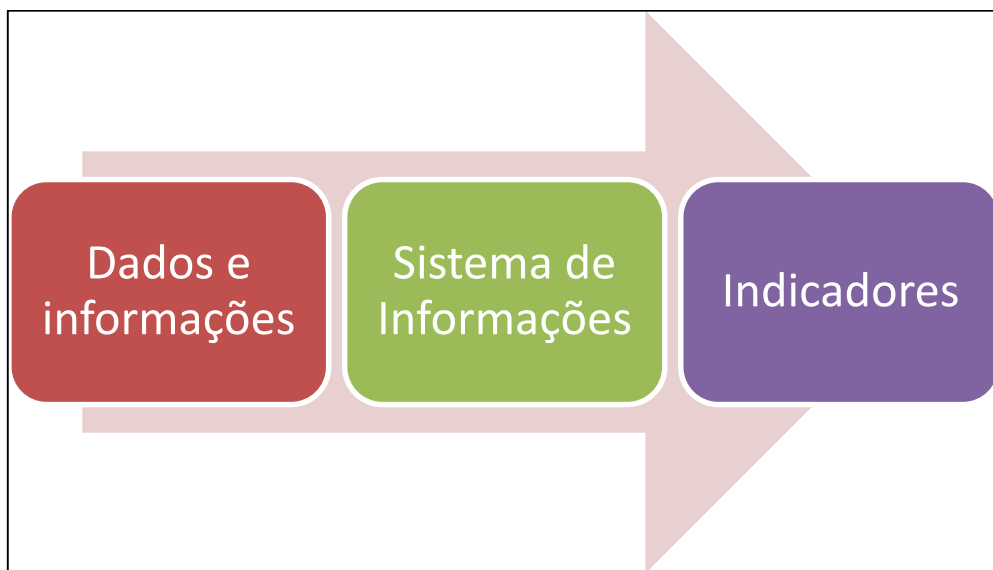
---

<sup>65</sup>No programa Gestão Institucional, há um projeto que trata da criação do Sistema de Informações de Saneamento de Sumidouro – SMIS.

tomem valores de referência para interpretação desses indicadores, onde se pode adotar a série histórica do SNIS<sup>66</sup>, por exemplo.

Quanto à frequência de cálculo do indicador, estes podem ter alcance inferior a um ano, cujo monitoramento é regular, ou de ciclo anual, cujo objetivo é avaliar a performance em um ciclo de um ano. De posse dos dados e informações, estes serão manipulados em um sistema de informações, onde serão gerados os indicadores (Figura 56).

**Figura 56** – Processo de um Sistema de Informações.



Por sua vez, os indicadores poderão ser analisados em diferentes formas

- Evolutiva: comparação dos resultados da mesma Unidade de Avaliação em diferentes períodos;
- Absoluta: comparação dos resultados de cada Unidade de Avaliação com valores de referência;
- Confinada: comparação entre resultados de diferentes Unidades de Avaliação que integram o Prestador; e
- Alargada: comparação com outras congêneres nacionais e/ou internacionais.

---

<sup>66</sup> Exceto para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Em um sistema de informações robusto é necessário que a coleta de dados e manipulação destes para formulação dos indicadores seja de forma contínua e com confiabilidade, a fim de que os resultados expressem com maior exatidão a realidade local.

Deve-se atentar para a necessidade de aprimoramento e atualização do sistema ao longo do tempo. Nesse caso, é possível adotar o período de quatro anos proposto para revisão do plano como referência. Os resultados deverão ser disponibilizados à população, de preferência através da internet e deverão ser de fácil acesso e consulta. Indica-se o uso de gráficos e mapas, de fácil visualização e interpretação do usuário, além de ser possível realizar *download* das informações.

O **Quadro 102** mostra alguns dos indicadores para o abastecimento de água a serem utilizados no sistema de informações no município de Sumidouro, com base nos programas previstos no PMSB.

**Quadro 102 – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de abastecimento de água em Sumidouro.**

Indicador	Fórmula	Variáveis	Expresso em	Periodicidade
Índice de Hidromedidação – IN009	AG004 / AG002	AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas AG002: Quantidade de ligações ativas de água	%	Anual
Índice de Macromedidação – IN011	(AG012-AG019)/VD	AG012: Volume de água macromedido AG019: Volume de água tratada exportado	%	Anual
Índice de Atendimento Urbano de Água – IN023	AG026/ G06a	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água GE06A: População urbana residente dos municípios com abastecimento de água	%	Anual
Índice de Perdas por Ligação – IN051	[(AG006 + AG018 - AG024) - AG010]/ AG002	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de água de serviço	(L/dia) /ligação	Anual
Economias Atingidas por Paralisações – IN071	QD004 / QD002	QD002: Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	Econ./paralisação	Anual
Duração Média das Paralisações – IN072	QD003 / QD002	QD002: Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água QD003: Duração das paralisações	horas/paralisação	Anual
Economias Atingidas por Intermitências – IN073	QD015 / QD021	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas	Econ./paralisação	Anual
Duração Média das Intermitências – IN074	QD022 / QD021	QD022: Duração das interrupções sistemáticas QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas	horas/interrupção	Anual
Duração Média dos Serviços Executados – IN083	QD025 / QD024	QD024: quantidade de serviços executados QD025: tempo total de execução dos serviços	hora / serviço	Anual

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

O **Quadro 103** mostra alguns dos indicadores para o esgotamento sanitário a serem utilizados no sistema de informações no município de Sumidouro, com base nos programas previstos no PMSB.

**Quadro 103** – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços esgotamento sanitário em Sumidouro.

Indicador	Fórmula	Variáveis	Expresso em	Periodicidade
Índice de Coleta de Esgoto IN015	$ES005 / (AG010 - AG019)$	ES005: Volume de esgoto coletado AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratado exportado	%	Anual
Índice de Tratamento de Esgoto IN016	$(ES006 + ES014 + ES015) / (ES005 + ES013)$	ES006: Volume de esgoto tratado ES014: Volume De Esgoto Bruto Importado Tratado Nas Instalações Do Importador ES015: Volume De Esgoto Bruto Exportado Tratado Nas Instalações Do Importador ES005: Volume de esgoto coletado ES013: Volume De Esgoto Bruto Importado	%	Anual
Extensão da Rede de Esgoto por ligação IN021	$ES004 / ES009$	ES004: Extensão Da Rede De Esgoto ES009: Quantidade De Ligações Totais De Esgoto	m/ligação	Anual
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água IN024	$ES026 / G06a$	ES026: População Urbana Atendida Com Esgotamento Sanitário G06a: População Urbana Residente Dos Municípios Com Abastecimento De Água	%	Anual
Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida IN046	$ES006 + ES015 / (AG010 - AG019)$	ES006: Volume de esgoto tratado ES015: Volume De Esgoto Bruto Exportado AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratado exportado	%	Anual
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Esgoto IN047	$ES026 / G06b$	ES026: População Urbana Atendida Com Esgotamento Sanitário G06a: População Urbana Residente Dos Municípios Com Esgotamento Sanitário	%	Anual

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

O **Quadro 104** mostra alguns dos indicadores para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas, a serem utilizados no sistema de informações no município de Sumidouro, com base nos programas previstos no PMSB.



**Quadro 104** – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em Sumidouro.

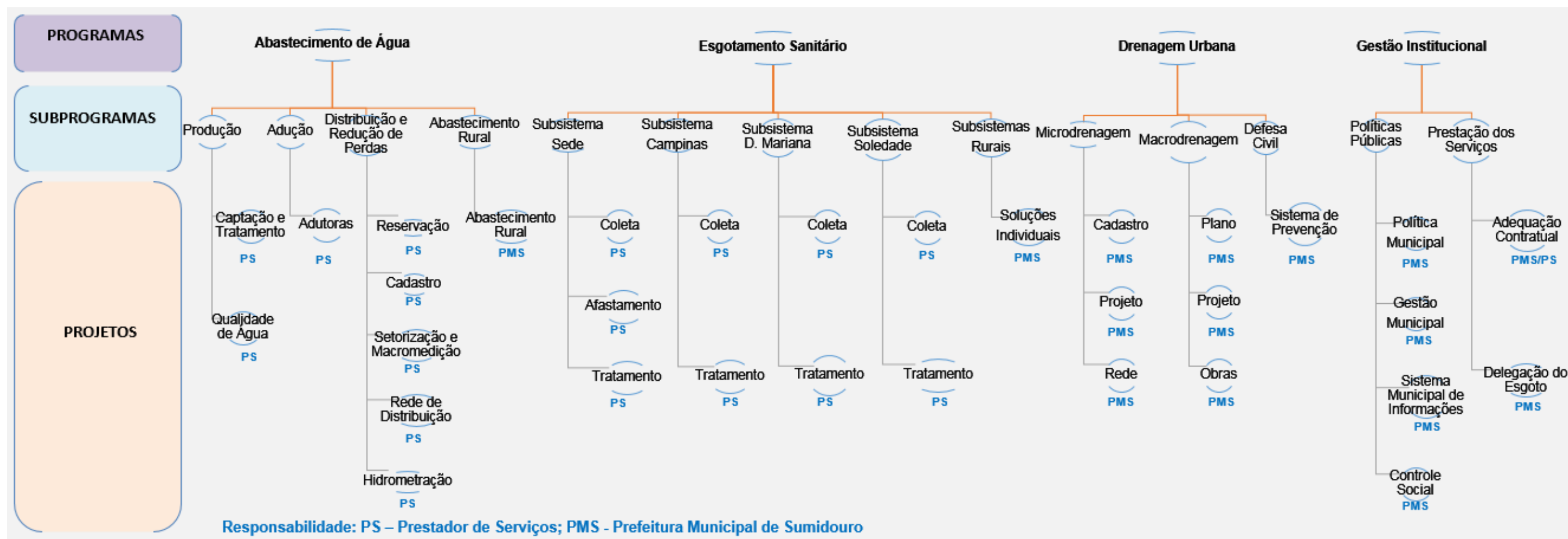
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Expresso em</b>	<b>Periodicidade</b>
Índice de cobertura das vias públicas por microdrenagem D001	$Ld/Lt \times 100$	Ld: Extensão total de ruas com microdrenagem; Lt: Extensão total de ruas	%	Anual
Índice de cobertura por macrodrenagem D002	$Lm/Lu \times 100$	Lm: Extensão total de áreas urbanas com macrodrenagem; Lu: Extensão total de área urbana	%	Anual
Número de áreas alagadas ou inundadas D003	La	La: total de áreas alagadas ou inundadas por ano.	m <sup>2</sup> /ano	Anual
Número de pontos de escorregamento D004	P	P: nº de pontos de escorregamento de taludes devido a índices pluviométricos intensos por ano.	unid	Anual
Índice de reclamações dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana D005	R / D	R: nº de reclamações relativas aos serviços de drenagem; D: nº total de domicílios urbanos	s/unid	Anual

## 11 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste capítulo apresenta-se um breve resumo dos programas necessários ao cumprimento de cada uma das ações estabelecidas no Plano e Ações propostas anteriormente, com seus projetos e ações específicas, a indicação temporal, os responsáveis diretos por cada uma delas e os custos.

São apresentados na **Figura 57**, os 4 (quatro) programas, subdivididos em 14 (quatorze) subprogramas, contendo ao todo 32 (trinta e dois) projetos, que se mostram necessários na busca pelos objetivos e metas traçados no Prognóstico. O **Quadro 105** ao **Quadro 108** apresentam os resumos dos programas. Por fim, o **Quadro 109** mostra a síntese financeira dos programas do PMSB de Sumidouro.

Figura 57 – Fluxograma dos programas do PMSB de Sumidouro e respectivos subprogramas e projetos.



Quadro 105 – Resumo do Programa Abastecimento de Água.

Programa	Subprograma	Projeto	Unidade de Planejamento	Descrição	Ações						
					Ações propostas	Investimento (R\$)	Prazo	Responsável			
Abastecimento de Água	Produção	Captação e Tratamento	Sede	Construção de um módulo de ETA - 6 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	8.402,84	2015/2016	PS			
					Execução da Obra - ETA	280.094,72	2017/2019				
			Campinas	Construção de ETA compacta - 3 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	2.178,16	2015/2016				
					Execução da Obra - ETA	72.605,44	2017/2019				
			D. Mariana	Construção de ETA compacta - 2 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1.615,44	2015/2016				
					Execução da Obra - ETA	53.848,16	2017/2019				
			Soledade	Construção de poço de captação e de ETA compacta - 1 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1.657,03	2015/2016				
					Execução da Obra - Poço de captação	32.577,91	2017/2019				
					Execução da Obra - ETA	22.656,27	2017/2019				
					Execução de laboratório para controle de qualidade de água, contratação de pessoal, execução de ensaios laboratoriais	A definir	2017/2019		PS		
	Qualidade de Água	Todas	Laboratório para controle de qualidade de água								
	Distribuição e Redução de Perdas	Reservação	Campinas	Reservatório	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1.689,51	2015/2016	PS			
					Execução da Obra Reservatório Centro - 25 m³	56.317,01	2017/2019				
			D. Mariana	Reservatório	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1.689,51	2015/2016				
					Execução da Obra Reservatório Centro - 25m³	56.317,01	2017/2019				
			Soledade	Reservatório	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1.689,51	2015/2016				
					Execução da Obra Reservatório Centro - 25m³	56.317,01	2017/2019				
			Cadastro	Sede	Elaboração de Cadastro Físico e Comercial	Cadastro do sistema de distribuição de água existente	30.000,00		2015/2016	PS	
						Campinas	Elaboração de Cadastro Físico e Comercial		10.000,00		2015/2016
						D. Mariana	Elaboração de Cadastro Físico e Comercial		10.000,00		2015/2016
			Setorização e Macromedição	Sede	Setorização e Macromedição	Estudo de Setorização e Macromedição do Sistema de Abastecimento de Água	50.000,00		2015/2016	PS	
		Implementação do Projeto de Setorização e Macromedição				2015/2016					
		Campinas		Macromedição	Macromedição do Sistema de Abastecimento de Água	10.000,00	2015/2016				
					Implementação da Macromedição		2015/2016				
		Rede de Distribuição e Ligações	Sede	Rede de distribuição	6.712 m	2.323.859,01	2017/2019	PS			
					557 m		192.710,26		2020/2024		
					1.130 m		391.088,47		2025/2034		
					410 lig		123.725,70		2017/2019		
					34 lig		10.260,18		2020/2024		
			Campinas	Rede de distribuição	69 lig	345.744,88	20.822,13		2025/2034		
999 m					2017/2019						
65 m	22.671,80				2020/2024						
147 m	51.011,54				2025/2034						
61 lig	18.407,97				2017/2019						
Campinas	Ligações	4 lig	2.715,93	1.207,08	2020/2024						
		9 lig		2025/2034							

## Continuação – Quadro 105.

Programa	Subprograma	Projeto	Unidade de Planejamento	Descrição	Ações			Responsável
					Ações propostas	Investimento (R\$)	Prazo	
Abastecimento de Água	Distribuição e Redução de Perdas	Rede de Distribuição e Ligações	D. Mariana	Rede de distribuição	737 m	255.057,70	2017/2019	PS
					33 m	11.335,90	2020/2024	
					115 m	39.675,64	2025/2034	
				Ligações	45 lig	13.579,65	2017/2019	
					2 lig	603,54	2020/2024	
					7 lig	2.112,39	2025/2034	
			Soledade	Rede de distribuição	966 m	334.408,98	2017/2019	
					16 m	5.667,95	2020/2024	
					49 m	17.003,85	2025/2034	
				Ligações	59 lig	17.804,43	2017/2019	
					1 lig	301,77	2020/2024	
					3 lig	905,31	2025/2034	
		Hidrometração	Sede	Instalação de hidrômetros para novas economias	476 hidrômetros	59.190,60	2017/2019	PS
					39 hidrômetros	4.849,65	2020/2024	
					80 hidrômetros	9.948,00	2025/2034	
				Renovação do Parque de Hidrômetros	101 hidrômetros	12.559,35	2015/2016	
					202 hidrômetros	25.118,70	2017/2019	
					202 hidrômetros	25.118,70	2020/2024	
	Campinas		Instalação de hidrômetros para novas economias	505 hidrômetros	62.796,75	2025/2034		
				219 hidrômetros	27.232,65	2017/2019		
				5 hidrômetros	621,75	2020/2024		
	D. Mariana		Instalação de hidrômetros para novas economias	10 hidrômetros	1.243,50	2025/2034		
				163 hidrômetros	20.269,05	2017/2019		
				3 hidrômetros	373,05	2020/2024		
	Soledade		Instalação de hidrômetros para novas economias	8 hidrômetros	994,80	2025/2034		
				68 hidrômetros	8.455,80	2017/2019		
				2 hidrômetros	248,70	2020/2024		
			3 hidrômetros	373,05	2025/2034			
	Abastecimento Rural	Abastecimento Rural	Todas	Estudo de qualidade de água	Estudo de qualidade de água	A definir	2015/2016	PMS
				Campanha educativa	Campanha educativa		2015/2016	
				Pesquisa sobre soluções individuais	Pesquisa sobre soluções individuais		2016/2017	
	<b>TOTAL DO PROGRAMA (R\$)</b>						<b>5.231.731,69</b>	

Nota: PS – prestador de serviço; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

Quadro 106 – Resumo do Programa Esgotamento Sanitário.

Programa	Subprograma	Projeto	Descrição	Ações				
				Ações propostas	Investimento (R\$)	Prazo	Responsável	
Esgotamento Sanitário	Subsistema Sede	Coleta	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	207.291,96	2017/2019	PS	
			Execução de rede coletora de esgoto	10.658 m	3.241.112,86	2020/2024		
				10.658 m	3.241.112,86	2025/2034		
			Execução de ligações prediais	631 lig.	203.282,96	2020/2024		
		Afastamento	Execução da EE3	1 EE	96.290,02	2020/2024	PS	
			Execução da EE1 e EE2	2 EE	221.440,04	2025/2034		
			Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	7.113,39	2017/2019		
			Execução da LR3	1 LR	6.955,50	2020/2024		
			Execução da LR1 e LR2	2 LR	230.157,27	2025/2034		
			Elaboração de Projeto (básico e executivo)	1 Projeto	9.531,90	2017/2019		
		Tratamento	Execução da ETE Sede - 10 l/s	1 ETE	1.492.602,88	2020/2024	PS	
			Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	44.778,09	2017/2019		
	Subsistema Campinas	Coleta	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	37.711,86	2017/2019	PS	
			Execução de rede coletora de esgoto	3.928 m	1.194.562,83	2025/2034		
			Execução de ligações prediais	194 lig.	62.499,04	2025/2034		
		Tratamento	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	6.618,62	2017/2019	PS	
	Execução da UTS Campinas - 1,5 l/s	1 UTS	220.620,80	2025/2034				
	Subsistema Dona Mariana	Coleta	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	22.410,43	2017/2019	PS	
			Execução de rede coletora de esgoto	2.304 m	700.623,36	2025/2034		
		Tratamento	Execução de ligações prediais	144 lig.	46.391,04	2025/2034	PS	
			Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	4.933,02	2025/2034		
	Subsistema Dona Soledade	Coleta	Execução da UTS Campinas - 1,0 l/s	1 UTS	164.433,92	2025/2034	PS	
			Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	17.772,34	2017/2019		
		Tratamento	Execução de rede coletora de esgoto	1.884	572.759,60	2025/2034	PS	
			Execução de ligações prediais	61	19.651,76	2025/2034		
	Subsistemas Rurais	Soluções Individuais	Execução de unidades sanitárias (fossa séptica e sumidouro)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	2.047,49	2017/2019	PMS
				Execução da UTS Campinas - 0,5 l/s	1 UTS	68.249,60	2025/2034	
					95 US	342.000,00	2015/2016	
					173 US	622.800,00	2017/2019	
					243 US	874.800,00	2020/2024	
					595 US	2.142.000,00	2025/2034	
					101 US	363.600,00	2015/2016	
				168 US	604.800,00	2017/2019		
				235 US	846.000,00	2020/2024		
				575 US	2.070.000,00	2025/2034		
				23 US	82.800,00	2015/2016		
				27 US	97.200,00	2017/2019		
				38 US	136.800,00	2020/2024		
				92 US	331.200,00	2025/2034		
				27 US	97.200,00	2017/2019		
				201 US	723.600,00	2020/2024		
	492 US	1.771.200,00	2025/2034					
<b>TOTAL DO PROGRAMA (R\$)</b>					<b>23.473.178,80</b>			

Nota: PS – prestador de serviço; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro

Quadro 107 – Resumo do Programa Drenagem Urbana.

Programa	Subprograma	Projeto	Ações			
			Ações propostas	Investimento (R\$)	Prazo	Responsável
Drenagem Urbana	Microdrenagem	Cadastro	Elaboração de cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem	180.000,00	2015/2016	PMS
		Projeto	Elaboração do Projeto Básico e Executivo	250.000,00	2017/2019	PMS
		Rede	Expansão da rede de microdrenagem	a definir	2020/2024	PMS
		Expansão da rede de microdrenagem	a definir	2025/2034		
	Macro-drenagem	Planejamento	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	320.000,00	2015/2016	PMS
		Projeto	Elaboração do Projeto Básico e Executivo	275.000,00	2017/2019	PMS
		Obras de Canais e Galerias	Execução de obras de macrodrenagem	a definir	2020/2024	PMS
	Defesa Civil	Sistema de Prevenção	Mapeamento das áreas de risco	220.000,00	2015/2016	PMS
			Instalação de sistemas de controle e alerta de enchentes e deslizamentos	a definir	2017/2019	
	<b>TOTAL DO PROGRAMA (R\$)</b>			<b>1.245.000,00</b>		

Nota: PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

Quadro 108 – Resumo do Gestão Institucional.

Programa	Subprograma	Projeto	Ações				
			Ações propostas	Investimento (R\$)	Prazo	Responsável	
Gestão Institucional	Políticas Públicas	Política Municipal	Lei e Decreto da Política Municipal de Saneamento Básico aprovados	Não há	2015	PMS	
		Gestão Municipal	Montagem de estrutura de gestão realizada			2016	PMS
			Cooperação técnica com Governo do Estado e/ou arranjo interfederativo com os municípios do Piabanha	A depender da concepção	2016		
			Quadro de pessoal capacitado	Não Há	Continuada a partir de 2016		
		Sistema Municipal de Informações	Termo de Referência para contratação de Consultoria especializada elaborado	Não há	2017	PMS	
			Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico desenvolvido – 50%	A depender da concepção	2018		
			Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico desenvolvido – 50%		2019		
		Controle Social	Conselho Municipal de Meio Ambiente adaptado	Não há	2015	PMS	
			Programa permanente de educação sanitária e ambiental	A depender da concepção	Continuada a partir de 2016		
		Prestação de Serviços	Adequação Contratual	Contrato de Programa adequado	Não há	2016	PMS/PS
			Delegação do Esgoto	Executar estudos de modelagem contratual e tarifária	150.000,00	2017	PMS
Delegar prestação dos serviços	Não há			2018			
<b>TOTAL DO PROGRAMA (R\$)</b>			<b>150.000,00</b>				

Nota: PS – prestador de serviços; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.



**Quadro 109** – Síntese financeira dos Programas do PMSB de Sumidouro.

Programa	Urbano Rural	Unidade de Planejamento	Custo (R\$)					Totais/unidade	Totais Urbano/Rural	Totais Programa
			Imediato (2015-2016)	Curto (2017-2019)	Médio (2020-2024)	Longo (2025-2034)				
Abastecimento de Água	Urbano	Sede	100.962,19	2.811.988,73	232.938,79	484.655,35	<b>3.630.545,06</b>	<b>5.231.731,69</b>	<b>5.231.731,69</b>	
		Campinas	23.867,67	520.307,95	24.500,63	54.970,97	<b>623.647,22</b>			
		D. Mariana	23.304,95	399.071,57	12.312,49	42.782,83	<b>477.471,84</b>			
		Soledade	3.346,54	472.220,40	6.218,42	18.282,21	<b>500.067,57</b>			
	Rural	a definir								
Esgotamento Sanitário	Urbano	Sede		268.715,34	5.040.244,22	3.916.933,53	<b>9.225.893,09</b>	<b>12.367.178,80</b>	<b>23.473.178,80</b>	
		Campinas		44.330,48		1.477.682,67	<b>1.522.013,15</b>			
		D. Mariana		27.343,45		911.448,32	<b>938.791,77</b>			
		Soledade		19.819,83		660.660,96	<b>680.480,79</b>			
	Rural	Sede	342.000,00	622.800,00	874.800,00	2.142.000,00	<b>3.981.600,00</b>	<b>11.106.000,00</b>		
		Campinas	363.600,00	604.800,00	846.000,00	2.070.000,00	<b>3.884.400,00</b>			
		D. Mariana	82.800,00	97.200,00	136.800,00	331.200,00	<b>648.000,00</b>			
		Soledade		97.200,00	723.600,00	1.771.200,00	<b>2.592.000,00</b>			
Drenagem Urbana*	-	-	720.000,00	525.000,00				<b>1.245.000,00</b>		
Gestão Institucional	-	-	-	150.000,00	-	-	-	-	<b>150.000,00</b>	
<b>Totais (R\$)</b>	-	-	<b>1.659.881,35</b>	<b>6.660.797,75</b>	<b>7.897.414,55</b>	<b>13.881.816,84</b>	-	-	<b>30.099.910,49</b>	

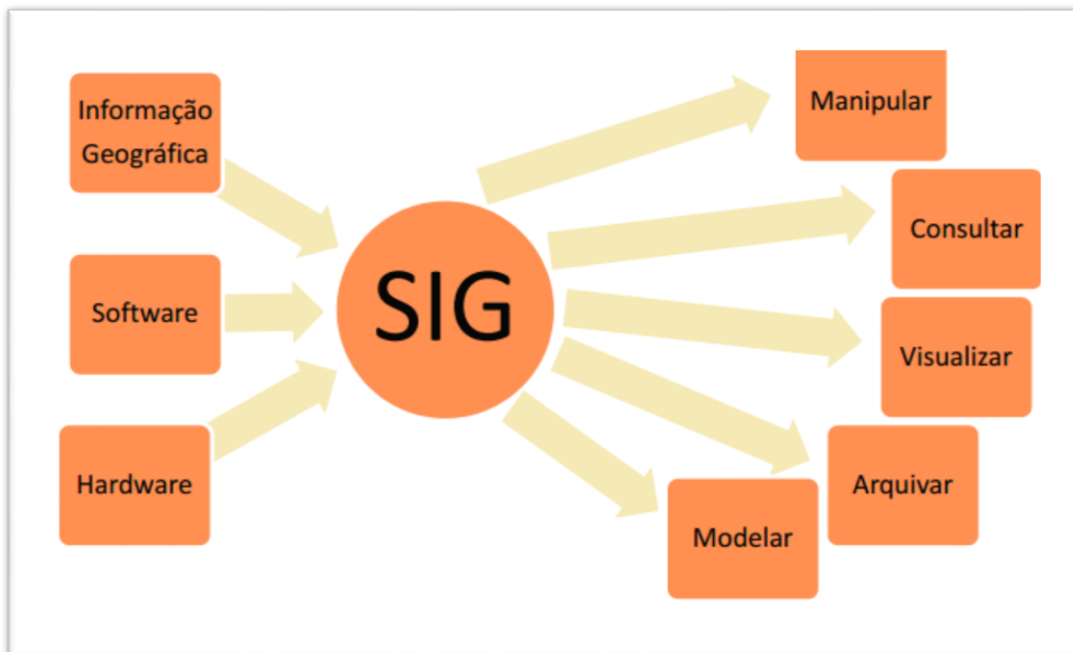
\*Após a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana e dos projetos básico e executivo, os investimentos em drenagem urbana deverão ser revisados.

## 12 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEORREFERENCIADA

### 12.1 METODOLOGIA APLICADA PARA SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DO PIABANHA

Existem diversas definições para o significado dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG): de acordo com a definição oficial do *National Center for Geographic Information and Analysis*, SIG é definido como um "sistema de software, hardware e procedimentos elaborados que facilita a gestão, manipulação, análise, modelagem e representação de dados georreferenciados, para resolver problemas de planejamento e gestão" (NCGIA - EUA), conforme **Figura 58**.

**Figura 58** – Desenho esquemático de um Sistema de Informações Geográficas.



Com o objetivo agregar uma ferramenta que auxiliasse no processo de planejamento e gestão do Plano de Saneamento Básico da bacia do Rio Piabanha, foi desenvolvido um SIG com as informações diagnosticadas e prognosticadas, nos âmbitos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais, incluindo o respectivo registro georreferenciado de suas estruturas. O componente resíduos sólidos, não foi trabalhado no PMSB e, portanto, também não foi considerado no SIG.

Este capítulo tem por objetivo apresentar a estrutura organizacional das bases de dados geográficas elaboradas para o Plano de Saneamento Básico. O SIG constitui-se em uma plataforma integradora para armazenamento e consulta às informações alfanuméricas e aos dados espaciais dos distintos temas que compõem o conjunto de medidas relativas ao saneamento básico, contemplando:

- ✓ Mapeamento de feições de interesse dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais. Estruturação, em bases de dados geográficos digitais, das informações espaciais levantadas em campo ou disponibilizadas por órgãos oficiais (IBGE, Prefeituras, prestadores de serviços, etc.) em distintos formatos, adequando-as ao ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

## 12.2 DESENVOLVIMENTO

O SIG foi elaborado a partir do desenvolvimento de seis *geodatabases* (bases de dados geográficos) - uma para cada um dos municípios contemplados: Areal, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro e Teresópolis - que possam funcionar de maneira a organizar e padronizar as informações espaciais levantadas para os Planos de Saneamento Básico.

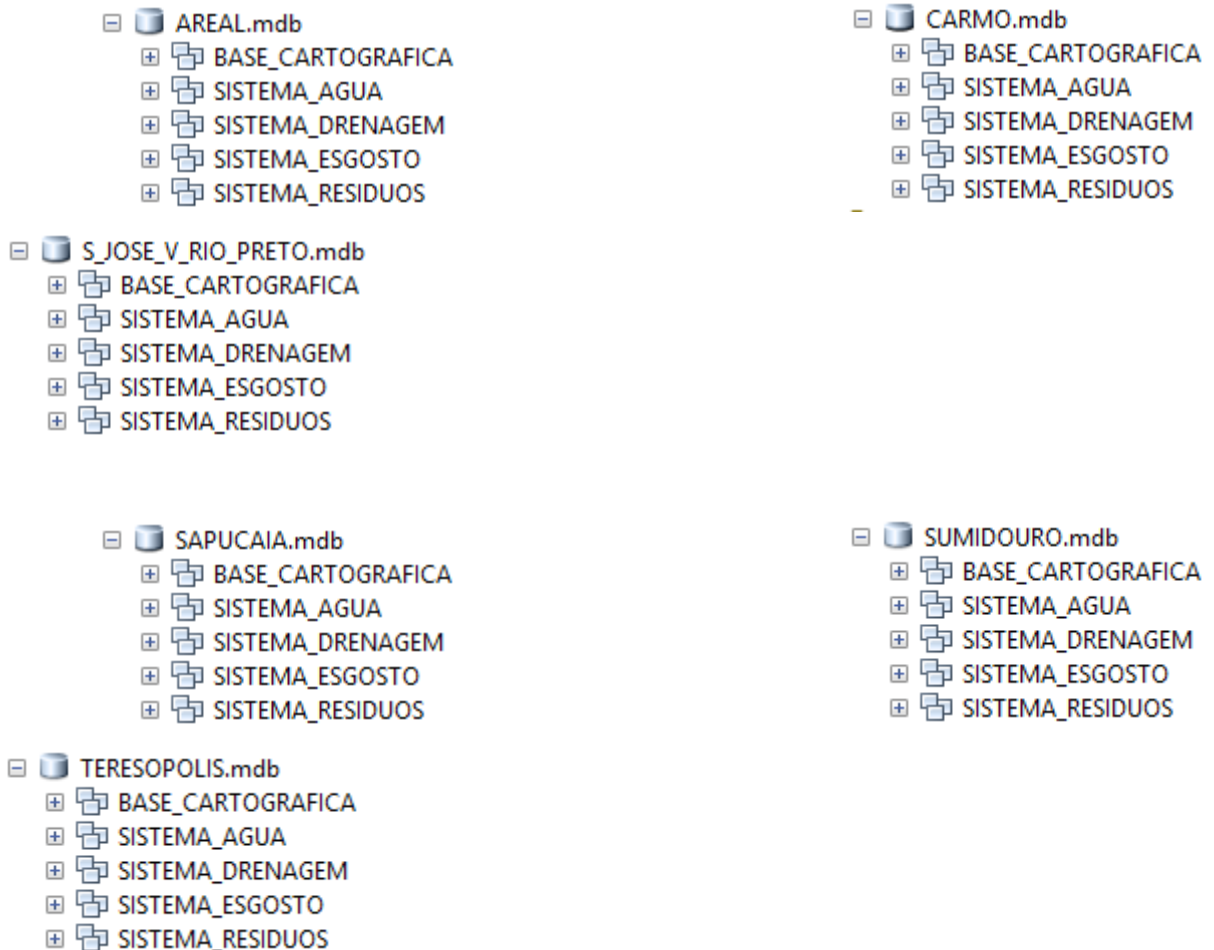
O modelo conceitual utilizado como alicerce para a elaboração das *geodatabases* está em consonância com as diretrizes propostas pelo Instituto Estadual do Ambiente e Secretaria de Estado do Ambiente (INEA/SEA) do estado do Rio de Janeiro.

Neste sentido, a arquitetura geotecnológica utilizada está baseada na plataforma ArcGis/ArcInfo - *software* da empresa ESRI - buscando assim a integração das informações, estruturando e compatibilizando os dados às plataformas amplamente utilizadas pelos principais órgãos públicos.

Foram elaboradas seis bases de dados geográficos em formato ESRI Personal Geodatabase (arquivos com extensão “.mdb”), denominadas de acordo com o nome do município a que fazem referência: “AREAL.mdb”; “CARMO.mdb”; “S\_JOSE\_V\_RIO\_PRETO.mdb”; “SAPUCAIA.mdb”; “SUMIDOURO.mdb” e “TERESOPOLIS.mdb”. As bases de dados utilizam como Sistema de Referência de Coordenadas o *datum* WGS84, em coordenadas geográficas (latitude, longitude).

Cada uma das *geodatabases* é composta por cinco *Features Datasets* (Conjuntos de Dados de Feições) conforme mostra a **Figura 59**.

**Figura 59 – Geodatabases e Feature Datasets.**



O primeiro *Feature Dataset* de cada *Geodatabase* (denominado *BASE\_CARTOGRAFICA*) se destina a armazenar dados da base cartográfica dos municípios e do estado do Rio de Janeiro (toponímia, hidrografia, vias, limites geopolíticos, setores censitários, etc). Este *Dataset* tem por objetivo reunir todo tipo de informação geográfica que possa auxiliar na contextualização espacial dos municípios.

Alguns dados foram obtidos através do conjunto de dados oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o estado do Rio de Janeiro, no qual a escala de mapeamento é de 1:50.000. Suas *featureclasses* estão separadas por temas e/ou tipo de geometria apresentada (pontos, linhas ou polígonos) e sua nomenclatura segue o padrão original proposto pelo IBGE. Pode-se encontrar neste *Dataset* informações relativas a hidrografia (linear e poligonal: *HD\_LINHA\_GEO\_WGS84* e *HD\_POL\_GEO\_WGS84*), hipsometria (*HP\_GEO\_WGS84*), limites municipais (*LIMITES\_GEOPOLITICO\_GEO\_WGS84*), altimetria (*PONTOS\_COTADOS\_GEO\_WGS84*), sedes municipais e distritais (*PT\_SEDE\_DISTRI\_WGS\_GEO* e *PT\_SEDE\_MUN\_WGS\_GEO*), toponímia para pontos de relevância do estado do Rio de Janeiro (*TOPONIMIA\_GEO\_WGS84*), sistema viário (*VIAS\_GEO\_WGS84*), entre outros.

Os demais *Feature Datasets* (*SISTEMA\_AGUA*; *SISTEMA\_DRENAGEM*; *SISTEMA\_ESGOTO*; *SISTEMA\_RESIDUOS*) concentram dados sobre o sistema de saneamento básico de acordo com cada um dos temas abordados.

Os arquivos vetoriais que representam as estruturas georreferenciadas são armazenados na forma de *featureclasses* e organizados dentro dos *Feature Datasets*, conforme a divisão de temas proposta pelo modelo conceitual apresentado na **Figura 60**.

**Figura 60 – Esquema do modelo conceitual.**

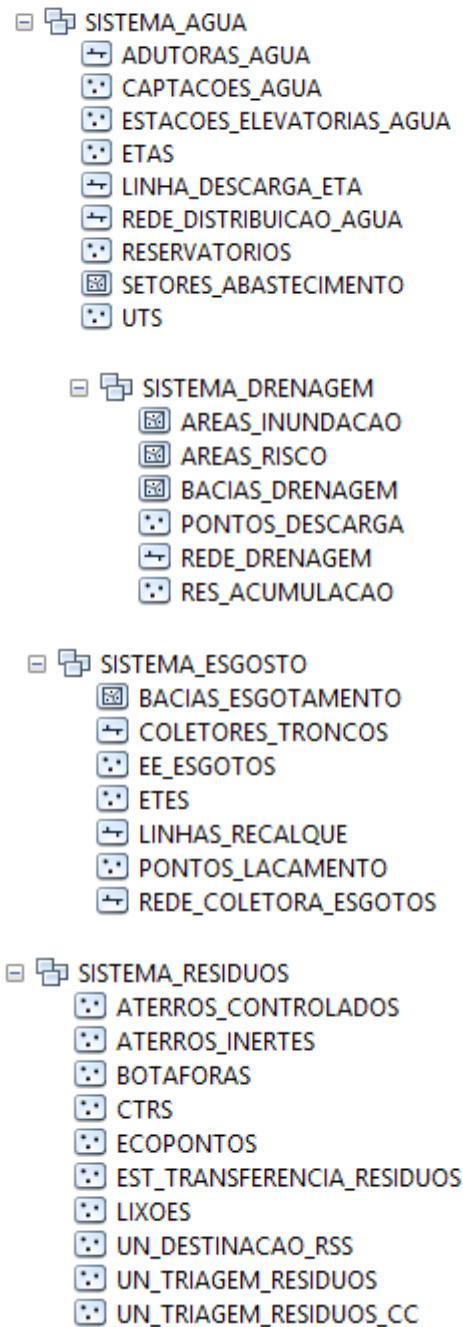
**Modelo de Categorias e Atributos do Sistema de Informações Geográficas SIGPSAM / 4 “dimensões dos PMSBs” Lei nº 11.445/2007**



Os *Datasets*, que reúnem dados específicos dos sistemas de saneamento básico, foram elaborados seguindo as determinações do dicionário de dados proposto pela SEA.

A **Figura 61** abaixo apresenta a organização das *featureclasses* em 4 (quatro) *Datasets* distintos, de acordo com as “dimensões” (distribuição de água, drenagem de águas pluviais, esgotamento sanitário e manejo de resíduos e limpeza urbana) que em conjunto compõem o saneamento básico de cada município.

**Figura 61** – Organização das *Featureclasses* dentro dos *Datasets*.



## 12.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora haja *featureclasses* para as quais não foi possível realizar o diagnóstico ou não há informação disponível (o que conseqüentemente as deixam “vazias” - sem informações alfanuméricas ou representação geométrica), toda a estrutura da *geodatabase* está preparada para que estas informações possam ser incorporadas à medida que estes dados sejam levantados ou produzidos.



## 13 REFERÊNCIAS

- ABAR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO. Saneamento Básico: Regulação 2013. Fortaleza: Expressão, 2013.
- ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Plano geral de metas da qualidade para o serviço telefônico fixo comutado. Brasília: ANATEL, 2003. Disponível em <[http://www.anatel.gov.br/Portal/documentos/biblioteca/contrato/concessao/novos/pgmq\\_2006.pdf?numeroPublicacao=56726&assuntoPublicacao=PLANO%20GERAL%20DE%20METAS%20DA%20QUALIDADE%20PARA%20O%20SERVIÇO%20TELEFÔNICO&caminhoRel=Cidadao-Fiscalização-Apresentação](http://www.anatel.gov.br/Portal/documentos/biblioteca/contrato/concessao/novos/pgmq_2006.pdf?numeroPublicacao=56726&assuntoPublicacao=PLANO%20GERAL%20DE%20METAS%20DA%20QUALIDADE%20PARA%20O%20SERVIÇO%20TELEFÔNICO&caminhoRel=Cidadao-Fiscalização-Apresentação)>.
- CORREA, P. et al. **Regulatory governance in infrastructure industries – assessment and measurement of Brazilian regulators**. Washington DC: World Bank, 2006.
- DI PIETRO, M. S. Z. Limites da função reguladora das agências diante do princípio da legalidade. In:\_\_\_\_\_.**Direito regulatório: temas polêmicos**. Belo Horizonte: Fórum, 2004. p. 19-50.
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de orientação para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto**. Brasília, 2003.
- GABRIEL, J. *Sistema de informações*. In: GALVÃO JR, A.C.; SILVA, A.C. (Eds.). Regulação – Indicadores para a prestação dos serviços de água e esgoto. Fortaleza-CE: Expressão Gráfica e Editora Ltda,2006, p. 179-201.
- GALVÃO JUNIOR, A. C.; PAGANINI, W. S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, V. 14, n. 1, p. 79, jan./mar. 2009.
- GALVÃO JUNIOR, A.C.; BASÍLIO SOBRINHO, G; CAETANO, A.C. Painel de indicadores para planos de saneamento básico. In: PHILIPPI JR, A.; GALVÃO JR, A.C. (Eds.). *Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Barueri-SP: Manole, 2012, p.1040-68. (Coleção ambiental)

INFURB - Núcleo de Pesquisas em Informações Urbanas da Universidade de São Paulo. **Fundamentos e proposta de ordenamento institucional**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana/IPEA, 1995. (Série Modernização do Setor Saneamento, 1).

JOURAVLEV, A. **Regulación de la industria de agua potable**: necesidades de información y regulación estructural. Santiago do Chile: CEPAL, 2001. v. 1. Disponível em: < <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/9380/lcl1671add.1PE.pdf>>.

JOURAVLEV, A. **Regulación de la industria de agua potable**: regulación de las conductas. Santiago do Chile: CEPAL, 2001. v. 2. Disponível em: < <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/9380/lcl1671PE.pdf>>.

MARQUES NETO, F. A. **Agências reguladoras independentes**: fundamentos e seu regime jurídico. Belo Horizonte: Fórum, 2005.

Moraes, A. de. **Direito constitucional**. 23. ed. - Sao Paulo: Atlas, 2008.

OLIVEIRA, G.; FUJIWARA, T.; MACHADO, E. L. A experiência brasileira com agências reguladoras. In: SALGADO, L. H.; SEROA DA MOTTA, R. **Marcos regulatórios no Brasil**: o que foi feito e o que falta fazer. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. p. 163-197.

PINHEIRO, A. C.; SADDI, J. **Direito, economia e mercados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

PIRES, J. C. L.; PICCININI, M. S. **A regulação dos setores de infraestrutura no Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999, p. 217-260. Disponível em <[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro/eco90\\_07.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro/eco90_07.pdf)>.

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília. Maio, 2013.

SAPPINGTON, D. E. M. **Principles of regulatory policy design**. Washington, DC.: World Bank, 1994. 49 p. Disponível em <[http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1994/01/01/000009265\\_3961005201619/Rendered/PDF/multi0page.pdf](http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1994/01/01/000009265_3961005201619/Rendered/PDF/multi0page.pdf)>.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2014.

VISCUSI, W. K.; HARRINGTON JR., J. E.; VERNON, J. M. **Economics of regulation and antitrust.** 4<sup>th</sup> ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.