



**PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO COM
BASE MUNICIPALIZADA NAS
MODALIDADES ÁGUA, ESGOTO E
DRENAGEM URBANA DOS MUNICÍPIOS
DE: AREAL, CARMO, SÃO JOSÉ DO VALE
DO RIO PRETO, SAPUCAIA, SUMIDOURO
E TERESÓPOLIS.**

**PROGNÓSTICO
SUMIDOURO**



APRESENTAÇÃO

Este relatório é o quinto produto 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 os **PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS E O ARRANJO INSTITUCIONAL, LEGAL, ORÇAMENTÁRIO E FINANCEIRO DE SUMIDOURO**, complementando os relatórios de caracterização e diagnóstico destes serviços no município.

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;

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

Portanto, o presente relatório, busca, em consonância com o art. 19, incisos II e III, estabelecer o prognóstico para a melhoria e universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município de Sumidouro, cuja abordagem considerada,

teve como foco a proposição de programas, projetos e ações de natureza estrutural¹ e estruturante².

Para elaboração deste relatório, além do diagnóstico, utilizaram-se como base as orientações dispostas pelas equipes técnicas da Prefeitura Municipal de Sumidouro, da CEDAE e da SEA, além das contribuições apresentadas pela Sociedade durante o seminário Técnico de Prognóstico, realizado em 25 de novembro de 2014.

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. 7.217³, de 21 de junho de 2010.

¹Corresponde aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas dos diversos componentes. São necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e pela proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais (PLANSAB, 2013).

² Objetivam fornecer suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

³ Alterado pelo Decreto n. 8.211, de 21 de março de 2014.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	PROGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	20
2.1	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	20
2.1.1	METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	20
2.2	SETORES DE ABASTECIMENTO.....	23
2.3	PARÂMETROS TÉCNICOS.....	26
2.4	ESTUDO POPULACIONAL.....	34
2.4.1	Projeções Populacionais por Setor de Abastecimento	37
2.5	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA URBANO	40
2.5.1	SIMULAÇÃO DE PERDAS	40
2.5.1.1	SIMULAÇÃO 1 (SEM REDUÇÃO DO ATUAL ÍNDICE DE PERDAS)	40
2.5.1.2	SIMULAÇÃO 2 (CONSIDERADA REDUÇÃO NO ÍNDICE DE PERDAS)	42
2.5.1.3	RESULTADO DAS SIMULAÇÕES	44
2.5.2	PROJEÇÃO DE DEMANDAS.....	46
2.5.2.1	DISTRITO SEDE DE SUMIDOURO.....	47
2.5.2.2	DISTRITO DE CAMPINAS.....	62
2.5.2.3	DISTRITO DE DONA MARIANA.....	72
2.5.2.4	DISTRITO DE SOLEDADE	82
2.6	PROGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL	92
2.7	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	94
3	PROGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	109

3.1	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	109
3.1.1	METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	109
3.2	PARÂMETROS TÉCNICOS.....	115
3.3	SUB-BACIAS DE ESGOTAMENTO.....	120
3.4	ESTUDO POPULACIONAL.....	123
3.4.1	PROJEÇÕES POPULACIONAIS POR SUBSISTEMA.....	123
3.5	ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO.....	125
3.5.1	PROJEÇÃO DE DEMANDAS.....	127
3.5.1.1	Rede Coletora.....	127
3.5.1.2	Cálculo das Vazões de Esgoto.....	128
3.5.1.3	Estações Elevatórias de Esgoto.....	129
3.5.1.4	Tratamento de Esgoto.....	129
3.5.2	IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES.....	131
3.5.3	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS.....	138
3.6	ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL.....	141
3.7	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	144
4	PROGNÓSTICO DRENAGEM URBANA.....	160
4.1	AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA.....	160
4.2	PROPOSIÇÕES DE DRENAGEM URBANA.....	162
4.2.1	MICRODRENAGEM.....	166
4.2.2	MACRODRENAGEM.....	167
4.3	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	172
5	PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL – SUMÁRIO EXECUTIVO	184
5.1	CENÁRIOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO EM SUMIDOURO.....	184

5.2	DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS.....	187
5.3	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	189
5.4	REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS EM SUMIDOURO E NOS DEMAIS MUNICÍPIOS DA BACIA DO PIABANHA	193
5.4.1	A REGULAÇÃO NA LEI 11.445/2007.....	193
5.4.2	OBJETO DA REGULAÇÃO NA BACIA DO PIABANHA...	194
5.5	PROGRAMA DE GESTÃO INSTITUCIONAL	195
5.5.1	SUBPROGRAMA POLÍTICAS PÚBLICAS	196
5.5.2	SUBPROGRAMA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	197
6	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA	201
6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	202
6.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	210
6.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUA PLUVIAIS URBANAS	216
7	INDICADORES PARA MONITORAMENTO	218
8	RESUMO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	224
9	REFERÊNCIAS	231

FIGURAS

Figura 1 – Distritos do município de Sumidouro – Unidades de Planejamento do SAA.	25
Figura 2 – Localização dos reservatórios existentes e setorização estimada.	54
Figura 3 – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito Sede de Sumidouro – metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	59
Figura 4 – Mapa a partir de Satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito Sede de Sumidouro ao longo do Plano. ..	60
Figura 5 – Localização do reservatório existente e a construir ao longo do período do Plano.....	65
Figura 6 – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Campinas - metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	69
Figura 7 – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Campinas ao longo do Plano.....	70
Figura 8 – Localização do reservatório existente e a construir ao longo do período do Plano.....	75
Figura 9 – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de D. Mariana – metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	79
Figura 10 – Mapa a partir de satélite com o sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de D. Mariana ao longo do Plano.	80
Figura 11 – Localização do reservatório a construir ao longo do período do Plano.	85
Figura 12 – Esquema do sistema de abastecimento de água proposto para o Distrito de Soledade - metas de curto prazo a serem implementadas até 2019.....	89

Figura 13 – Mapa a partir de satélite com o Sistema de Abastecimento de Água proposto para o Distrito de Soledade ao longo do Plano.....	90
Figura 14 – Fluxograma do programa Abastecimento de Água e respectivos subprogramas e projetos.	97
Figura 15 – Subsistemas de esgotamento sanitário de Sumidouro.....	122
Figura 16 – Esquema com a concepção do sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.....	126
Figura 17 – Esquema com a etapalização da concepção do sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.	133
Figura 18 – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Sede ao longo do Plano.....	134
Figura 19 – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Campinas ao longo do Plano.	135
Figura 20 – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Dona Mariana ao longo do Plano.....	136
Figura 21 – Mapa com o sistema de esgotamento sanitário proposto para o Distrito Soledade ao longo do Plano.	137
Figura 22 – Fluxograma do programa Esgotamento Sanitário e respectivos subprogramas e projetos.	147
Figura 23 – Bacias hidrográficas de Sumidouro.	168
Figura 24 – Fluxograma do programa Drenagem e respectivos subprogramas e projetos.	175
Figura 25 – Fluxograma do Programa Gestão Institucional.	199
Figura 26 – Destruição de residência com o rompimento de uma adutora de água tratada.....	207
Figura 27 – Vista geral do rompimento da adutora de água tratada.....	207
Figura 28 – Rompimento da ETE.	213
Figura 29 – Inundação de lama e prejuízos.....	213

Figura 30 – Processo de um Sistema de Informações. 219

Figura 31 – Fluxograma dos programas do PMSB de Sumidouro e respectivos subprogramas e projetos. 225

QUADROS

Quadro 1 – Atendimento e déficit em abastecimento de água para Sumidouro.....	21
Quadro 2 – Metas de universalização para o abastecimento de água em Sumidouro.....	22
Quadro 3 – Consumo micromedido <i>per capita</i>	31
Quadro 4 – Porcentagem do índice de perdas na distribuição de água.	32
Quadro 5 – Metas de consumo <i>per capita</i> e índice de perdas para Sumidouro.	33
Quadro 6 – Projeção populacional de Sumidouro.	35
Quadro 7 – Sistemas públicos de abastecimento de água – população por unidade de planejamento.	36
Quadro 8 – Soluções individuais de abastecimento de água para área rural – população por distrito.....	37
Quadro 9 – Setores de abastecimento e projeção populacional.	39
Quadro 10 – Evolução de demandas para a Simulação 1 (sem considerar a redução das perdas).....	41
Quadro 11 – Evolução de demandas para a Simulação 2 (considerando a redução das perdas).....	43
Quadro 12 – Comparativo das vazões de produção e reservação para as Simulações 1 e 2.....	45
Quadro 13 – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.	48
Quadro 14 – Dados de produção do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede de Sumidouro segundo o PERHI.....	50
Quadro 15 – Demandas de água dos sistemas no tempo e as ações necessárias segundo o PERHI.	50
Quadro 16 – Relação das intervenções propostas (1).	51

Quadro 17 – Investimento necessário para implementação da intervenção proposta para a unidade de tratamento (1).....	52
Quadro 18 – Balanço do volume de reservação.....	53
Quadro 19 – Demandas na distribuição de água.	56
Quadro 20 – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	57
Quadro 21 – Estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.	57
Quadro 22 – Relação dos investimentos para as intervenções propostas.	61
Quadro 23 – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.	62
Quadro 24 – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1).	63
Quadro 25 – Balanço do volume de reservação.....	63
Quadro 26 – Reservação do setor de abastecimento para o Ano de 2034.	64
Quadro 27 – Necessidade de investimentos em reservação em Campinas (1).	64
Quadro 28 – Demandas na distribuição de água.	66
Quadro 29 – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	67
Quadro 30 – Estimativa de custo para hidrometração.....	67
Quadro 31 – Relação dos investimentos para as intervenções propostas.	71
Quadro 32 – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.	72
Quadro 33 – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1).	73
Quadro 34 – Balanço do volume de reservação.....	73
Quadro 35 – Reservação do setor de abastecimento para o Ano de 2034.	74
Quadro 36 – Necessidade de investimentos em reservação em D. Mariana (1).....	74
Quadro 37 – Demandas na distribuição de água.	76

Quadro 38 – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	77
Quadro 39 – Estimativa de custo para hidrometração.....	77
Quadro 40 – Relação dos investimentos para as intervenções propostas.....	81
Quadro 41 – Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento e planejamento das vazões de produção ao longo do plano.	82
Quadro 42 – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1).	83
Quadro 43 – Balanço do volume de reservação.	83
Quadro 44 – Reservação do setor de abastecimento para o ano de 2034.	84
Quadro 45 – Necessidade de investimentos em reservação em Soledade (1).	84
Quadro 46 – Demandas na distribuição de água.	87
Quadro 47 – Estimativa de custo para acréscimos ligações de água e rede de distribuição.....	87
Quadro 48 – Estimativa de custo para hidrometração.....	88
Quadro 49 – Relação dos Investimentos para as intervenções propostas.....	91
Quadro 50 – Metas de universalização para o abastecimento de água em Sumidouro – Zona Rural.	92
Quadro 51 – Descrição do Projeto Captação e Tratamento / Subprograma Produção.	98
Quadro 52 – Descrição do Projeto Qualidade de Água / Subprograma Produção. ...	99
Quadro 53 – Descrição do Projeto Reservação / Subprograma Distribuição.	100
Quadro 54 – Descrição do Projeto Cadastro / Subprograma Distribuição.....	101
Quadro 55 – Descrição do Projeto Setorização e Macromedição / Subprograma Distribuição.	102
Quadro 56 – Descrição do Projeto Rede de Distribuição / Subprograma Distribuição.	103
Quadro 57 – Descrição do Projeto Medição / Subprograma Distribuição.....	104

Quadro 58 – Descrição do Projeto Abastecimento Rural / Subprograma Abastecimento Rural.....	105
Quadro 59 – Resumo do Programa Abastecimento de Água.....	106
Quadro 60 – Evolução dos investimentos abastecimento de água.	108
Quadro 61 – Metas do PLANSAB para o Brasil e Rio de Janeiro.	110
Quadro 62 – Atendimento e déficit em esgotamento sanitário para Sumidouro.	112
Quadro 63 – Metas de universalização para o esgotamento sanitário em Sumidouro.....	114
Quadro 64 – Metas de consumo <i>per capita</i> de água e esgoto para Sumidouro.	116
Quadro 65 – Subsistemas de esgotamento sanitário e projeção populacional.	124
Quadro 66 – Extensões de rede coletora de esgoto por subsistema.	127
Quadro 67 – Vazões de esgoto por subsistema.....	128
Quadro 68 – Dados das estações elevatórias de esgoto - população e vazão.	129
Quadro 69 – Dados técnicos das estações elevatórias de esgoto planejadas.	129
Quadro 70 – Dados da estação de tratamento de esgoto.	130
Quadro 71 – Execuções previstas para o curto prazo (2017-2019).	131
Quadro 72 – Execuções previstas para o médio prazo (2020-2024).....	131
Quadro 73 – Execuções previstas para o longo prazo (2025-2034).....	132
Quadro 74 – Investimentos necessários para o curto prazo – 2017/2019.....	139
Quadro 75 – Investimentos necessários para o médio prazo – 2020/2024.....	139
Quadro 76 – Investimentos necessários para o longo prazo – 2025/2034.....	140
Quadro 77 – Resumo dos investimentos necessários para o Sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.....	141
Quadro 78 – Metas de universalização para o esgotamento sanitário em Sumidouro – Zona Rural.	142
Quadro 79 – Evolução quantidades de unidades sanitárias rurais (fossa séptica e sumidouro).....	143

Quadro 80 – Evolução dos custos das unidades sanitárias rurais (fossa séptica e sumidouro).....	143
Quadro 81 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Sede.	148
Quadro 82 – Descrição do Projeto Afastamento / Subsistema Sede.	149
Quadro 83 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Sede.	150
Quadro 84 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Campinas.	151
Quadro 85 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Campinas.	152
Quadro 86 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Dona Mariana.	153
Quadro 87 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Dona Mariana.	154
Quadro 88 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Soledade.	155
Quadro 89 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Soledade.	156
Quadro 90 – Descrição do Projeto Soluções Individuais / Subsistemas Rurais.	157
Quadro 91 – Resumo do Programa Esgotamento Sanitário.	158
Quadro 92 – Evolução dos investimentos em esgotamento sanitário.	159
Quadro 93 – Aplicação do método CDP a Sumidouro.	161
Quadro 94 – Quantitativo estimado para microdrenagem.	166
Quadro 95 – Percentual de atendimento de microdrenagem.	167
Quadro 96 – Descrição do Projeto Cadastro / Microdrenagem.	176
Quadro 97 – Descrição do Projeto Básico e Executivo / Microdrenagem.	177
Quadro 98 – Descrição do Projeto de Rede/ Microdrenagem.	178
Quadro 99 – Descrição do Projeto Plano Diretor / Macrodrenagem.....	179
Quadro 100 – Descrição do Projeto Básico e Executivo / Macrodrenagem.	180
Quadro 101 – Descrição do Projeto Obras de Canais e Galerias / Macrodrenagem.....	181
Quadro 102 – Descrição do Projeto Sistema de Prevenção / Defesa Civil.	182
Quadro 103 – Resumo do Programa Drenagem Urbana*.....	183

Quadro 104 – Evolução dos investimentos para drenagem urbana.	183
Quadro 105 – Características dos modelos de prestação dos serviços para Sumidouro – componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário.	191
Quadro 106 – Situação hipotética de regulação por várias agências dos serviços de saneamento básico na bacia do Piabanha.	194
Quadro 107 – Regulação pela Agenersa dos serviços de saneamento básico na bacia do Piabanha.	195
Quadro 108 – Objetivo das funções relacionadas ao saneamento básico em Sumidouro.	197
Quadro 109 – Resumo dos índices de execução por subprograma e por projeto. .	200
Quadro 110 – Eventos de Emergência e Contingência por etapas dos serviços de abastecimento de água de Sumidouro.	204
Quadro 111 – Eventos de Emergência e Contingência por etapas dos serviços de esgotamento sanitário de Sumidouro.	211
Quadro 112 – Eventos de emergência e contingência no sistema de drenagem e manejo de água pluviais de Sumidouro.	217
Quadro 113 – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de abastecimento de água em Sumidouro.	221
Quadro 114 – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços esgotamento sanitário em Sumidouro.	222
Quadro 115 – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em Sumidouro.	223
Quadro 116 – Resumo do Programa Abastecimento de Água.	226
Quadro 117 – Resumo do Programa Esgotamento Sanitário.	228
Quadro 118 – Resumo do Programa Drenagem Urbana.	229
Quadro 119 – Resumo do Gestão Institucional.	229
Quadro 120 – Síntese Financeira dos Programas do PMSB de Sumidouro.	230

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução do tipo de atendimento por abastecimento de água em Sumidouro até 2034.....	23
Gráfico 2 – Análise comparativa da evolução dos índices de hidrometração (IN009/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – %..	28
Gráfico 3 – Análise comparativa da evolução do consumo médio de água por economia (IN053/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – m ³ /mês.economia.	29
Gráfico 4 – Análise comparativa da evolução do consumo médio <i>per capita</i> (IN022/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – L/hab.dia.	30
Gráfico 5 – Análise comparativa da evolução dos índices de perdas na distribuição (IN049/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – %..	31
Gráfico 6 – Análise comparativa da evolução dos índices de perdas por ligação (IN051/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – L/dia/ligação.....	32
Gráfico 7 – Evolução da vazão máxima diária – Simulação 1.....	41
Gráfico 8 – Evolução da produção de ampliação ao longo do período do Plano – Simulação 1.	42
Gráfico 9 – Evolução da vazão máxima diária – Simulação 2.....	43
Gráfico 10 – Evolução da produção de ampliação ao longo do período do Plano – Simulação 2.	44
Gráfico 11 – Vazões de produção nas Simulações 1 e 2.....	45
Gráfico 12 – Evolução do tipo de atendimento por esgotamento sanitário em Sumidouro até 2034.....	114

1 INTRODUÇÃO

Neste prognóstico são apresentadas as proposições para a melhoria e ampliação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas de Sumidouro, em termos de programas, projetos e ações, 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.

Com relação aos serviços de esgotamento sanitário, da mesma forma, os programas, projetos e ações estabelecidos neste plano devem, definir objetivos e metas para ampliação desse sistema, 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.

Já sobre os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, cabe ressaltar que, dos quatro componentes do setor de saneamento, esses serviços são os que apresentam maior carência de políticas e de organização institucional, além da própria falta de infraestrutura (PLANSAB, 2013). Como consequência, o nível de informação sobre a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas é precário, independente do porte e da localização do município.

Dadas estas particularidades, a abordagem do componente drenagem e manejo das águas pluviais urbanas foi desenvolvida no presente Plano de forma distinta em relação aos demais componentes, baseada no nível de informações existentes e na definição de programas, projetos e ações que corrijam no curto, médio e longo prazos as distorções encontradas. Ademais, o prognóstico destes serviços, segundo o Termo de Referência para elaboração deste PMSB, deve identificar *a necessidade de estudos específicos para áreas críticas identificadas na etapa de diagnóstico, em especial aquelas relacionadas a macro drenagem. Com relação a micro drenagem devem ser identificadas às necessidades de melhorias, modernização e ampliações nos sistemas existentes, caracterizando as principais intervenções necessárias no sistema, visando atender as metas e objetivos estabelecidos.*

Portanto, o prognóstico de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas apresenta programas, projetos e ações de natureza estrutural⁴ e estruturante⁵ para o componente. Devem, além de definir medidas para ampliação dos sistemas, prever melhorias operacionais, de gestão e de gerenciamento dos serviços que foquem na especificação das reais necessidades de investimentos a serem realizados no município de Sumidouro.

O prognóstico dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do Plano Municipal de Sumidouro está dividido em 8 (oito) seções, sendo:

- Introdução;
- Prognóstico Abastecimento de Água, onde são apresentadas as metas de universalização, premissas e os parâmetros adotados para elaboração do Plano; estudo populacional para um horizonte de 20 anos relacionando-o com os setores de abastecimento estimados; prognóstico para os sistemas

⁴ Corresponde aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas dos diversos componentes são necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e pela proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais. (PLANSAB, 2011)

⁵Fornece suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, sendo encontradas tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na esfera da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física. (PLANSAB, 2011)

de abastecimento de água urbanos; prognóstico para o abastecimento de água rural; e programas, projetos e ações;

- Prognóstico Esgotamento Sanitário, onde são apresentadas as metas de universalização, premissas e os parâmetros adotados para elaboração do Plano; estudo populacional para um horizonte de 20 anos, relacionando-o com os subsistemas de esgotamento sanitário; prognóstico do sistema de esgotamento sanitário urbano; esgotamento sanitário rural; e programas, projetos e ações;
- Prognóstico Drenagem Urbana, considerando a avaliação dos serviços de drenagem urbana; proposições de drenagem urbana (microdrenagem e macrodrenagem); e programas, projetos e ações;
- Arranjo Institucional – Sumário Executivo, onde as proposições para o Arranjo Institucional do município são apresentadas de forma sintética.
- Ações para emergências e contingências para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas; e
- Resumo dos Programas, Projetos e Ações do PMSB de Sumidouro.

São apresentados ainda, 3 (três) Anexos, a saber:

- Anexo I: Prognóstico Institucional, onde são apresentados detalhadamente os cenários para o setor de saneamento básico; as diretrizes e estratégias; modelos de prestação dos serviços; regulação; e o programa de gestão institucional;
- Anexo II: Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira; e
- 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.

2 PROGNÓSTICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1 UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

2.1.1 METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE 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).

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 1** 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 – PLANSAB⁶. Porém, cabe ressaltar que o Censo não mede aspectos qualitativos da

⁶ 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.

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 1** 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.

Quadro 1 – Atendimento e déficit em abastecimento de água para Sumidouro.

Áreas	Quantidade de domicílios	Quantidade de domicílios com atendimento adequado	Atendimento adequado (%)	Atendimento Precário +Déficit ^b (%) (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;

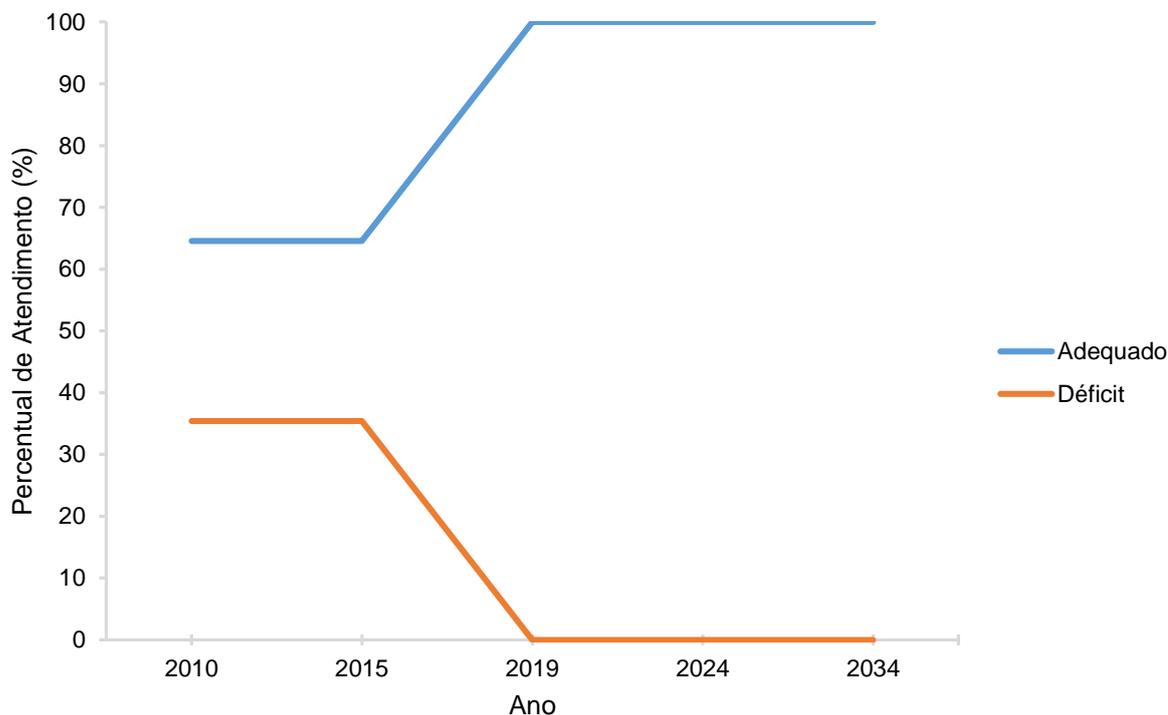
- Curto Prazo: 2017 – 2019;
- Médio Prazo: 2020 – 2024;
- Longo Prazo: 2025 – 2034.

Desta forma, o **Quadro 2** e o **Gráfico 1** 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 2 – 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 1 – 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**.

2.2 SETORES DE ABASTECIMENTO

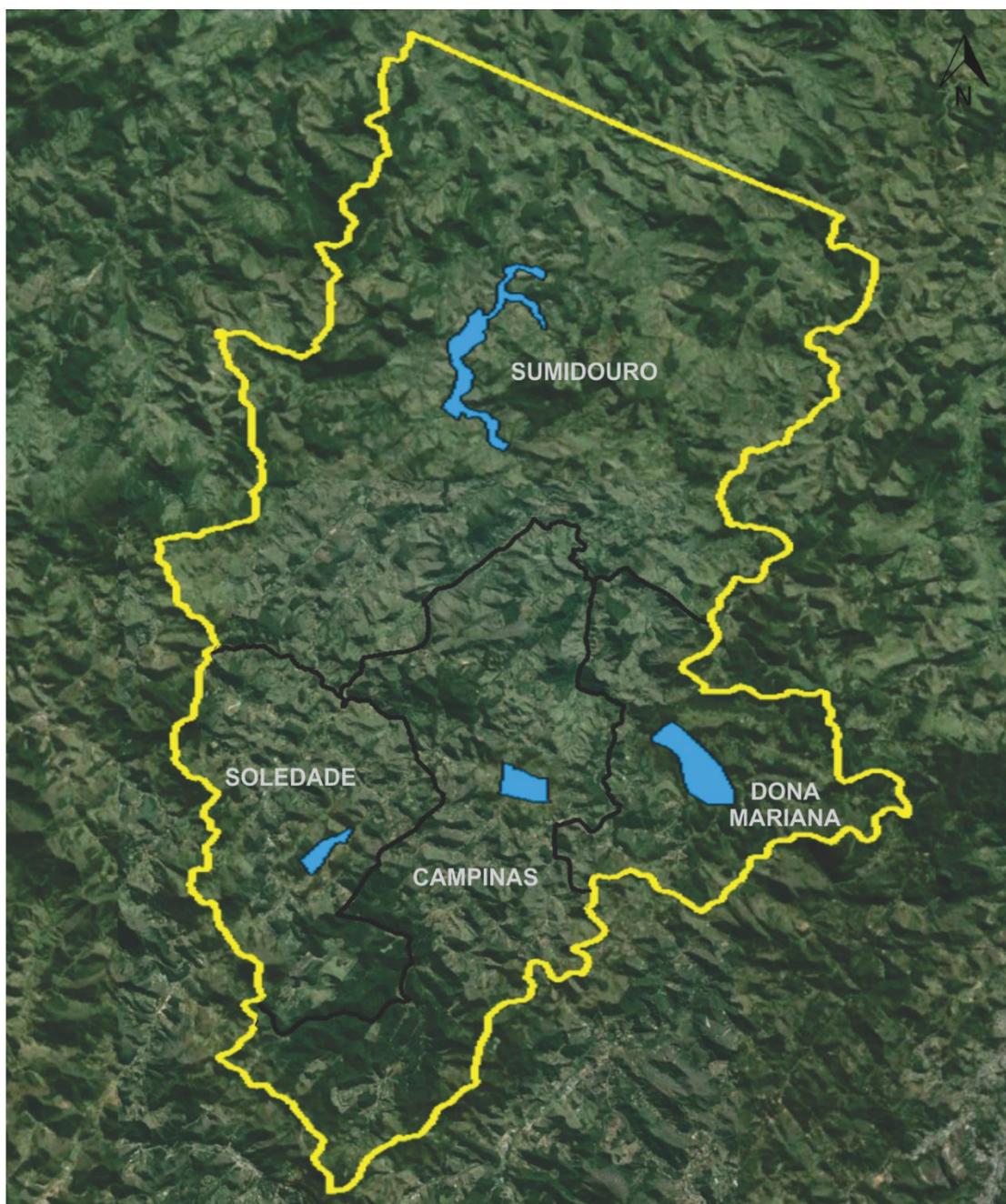
As unidades de planejamento para o sistema de abastecimento de água de Sumidouro tiveram como base os setores censitários e as informações obtidas nas visitas em campo. Na medida em que os setores de abastecimento forem definidos por meio de estudos hidráulicos e operacionalizados através de setorização, 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 razoável⁷. A **Figura 1** mostra as unidades de planejamento do SAA de Sumidouro, considerando a divisão distrital do município. O

⁷ 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.

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]

Figura 1 – 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.

2.3 PARÂMETROS TÉCNICOS

Para definição dos programas, projetos e ações dos serviços de abastecimento de água dos municípios do Piabanha, são utilizados, além dos dados do diagnóstico da prestação dos serviços e da evolução populacional prevista ao longo do período de planejamento, alguns parâmetros técnicos, notadamente o consumo per capita e o índice de perdas. No sentido de definir tais parâmetros para o município de Sumidouro, foram analisados os dados disponíveis no SNIS (série histórica dos últimos 10 anos) e no PLANSAB.

Em relação ao SNIS, foram analisados os seguintes indicadores:

- **IN009:** Índice de hidrometração – quantidade de ligações ativas de água micromedidas sobre a quantidade de ligações ativas de água (valor em percentual);
- **IN053:** Consumo médio de água por economia – volume de água consumido menos o volume de água tratado exportado sobre a quantidade de economias ativas de água (valor em m³/mês/economia);
- **IN022:** Consumo médio *per capita* de água – volume de água consumido menos o volume de água tratado exportado sobre a população total atendida com abastecimento de água⁸ (valor em L/hab.dia);
- **IN014:** Consumo micromedido por economia – volume de água micromedido sobre a quantidade de economias ativas de água micromedidas (valor em m³/mês/economia);
- **IN049:** Índice de perdas na distribuição – volume de água (volume produzido mais volume tratado importado menos o volume de serviço) menos o volume de água consumido, sobre o volume de água produzido (volume produzido mais volume tratado importado menos o volume de serviço) (valor em percentual);
- **IN051:** Índice de perdas por ligação - volume de água (volume produzido mais volume tratado importado menos o volume de serviço) menos o volume de água consumido, sobre a quantidade de ligações ativas de água (L/dia/ligação).

⁸ De acordo com o SNIS, quando não se dispõe da população total atendida, o cálculo considera a população urbana atendida.

Para definição dos parâmetros técnicos a serem adotados para os municípios da bacia do Piabanha, adotou-se a seguinte metodologia, com base na série histórica SNIS:

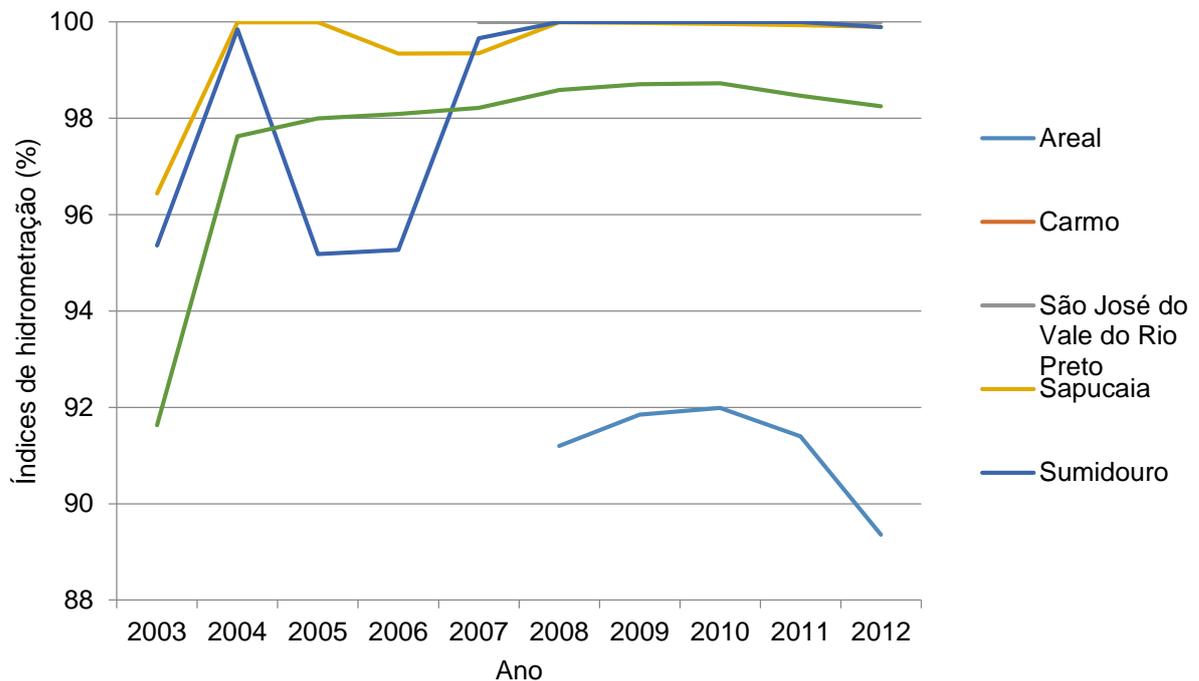
- Selecionou-se a amostra dos municípios integrantes da região do Piabanha, a saber: Areal, Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro e Teresópolis;

- Em seguida, trabalharam-se os indicadores do SNIS anteriormente citados da série histórica (período de 2003-2012).

Objetivou-se nesta análise comparativa avaliar as tendências de comportamento dos referidos indicadores nos municípios, conforme demonstrado nos **Gráfico 2 a Gráfico 6**. Vale ressaltar que a série histórica não é contínua, pois ao longo do período de análise, alguns municípios não informaram seus dados ao SNIS.

O primeiro indicador avaliado é o índice de hidrometração, cuja análise permite estimar o nível de confiabilidade dos demais indicadores, objeto deste estudo comparativo. Diga-se estimar, haja vista não haver macromedição nestes sistemas, bem como não se conhece as condições do parque de hidrômetros de cada município. Desta forma, o **Gráfico 2** demonstra que, exceto Carmo, os demais municípios têm suas ligações hidrometradas entre 88 e 100%, acima da média estadual.

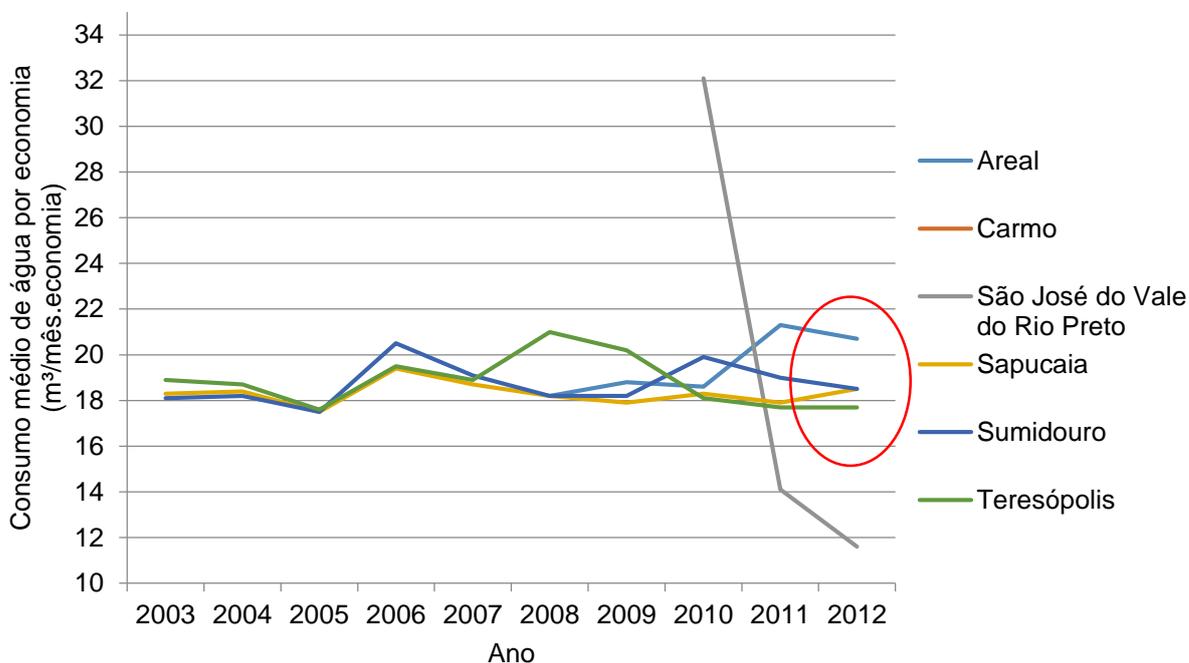
Gráfico 2 – Análise comparativa da evolução dos índices de hidrometração (IN009/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – %.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em SNIS (2003-2012).

Na sequência é observado o indicador que avalia o consumo médio de água por economia (IN053/SNIS), o qual inclui as ligações hidrometradas e não medidas. Observa-se no **Gráfico 3** que, exceto para São José do Vale do Rio Preto, todos os municípios têm consumo por economia entre 11 e 18 m³/mês. Já São José do Vale do Rio Preto apresenta comportamento inconsistente, cujo indicador varia de 32 para 11 m³/mês.economia, mesmo mantidas as condições de hidrometração (**Gráfico 2**) no período de análise (entre 2010 e 2012). Apesar das limitações informacionais em relação ao estado do parque de hidrômetros, observa-se tendência de convergência para o indicador em relação ao conjunto de municípios analisados, exceto para São José do Rio Preto.

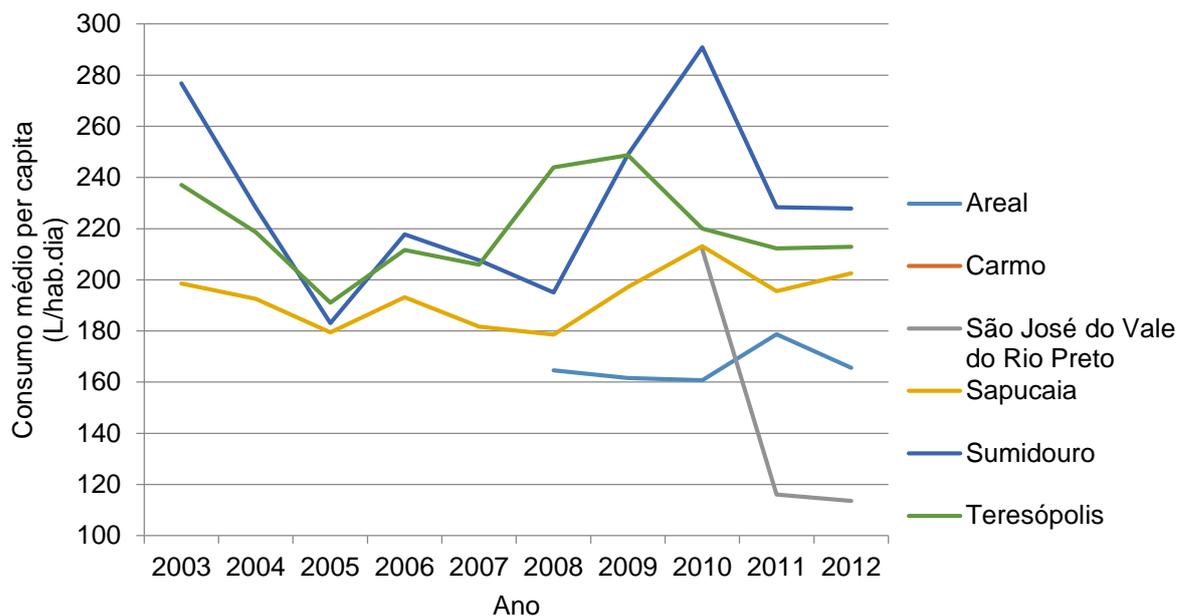
Gráfico 3 – Análise comparativa da evolução do consumo médio de água por economia (IN053/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – m³/mês.economia.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em SNIS (2003-2012).

No tocante ao consumo per capita (IN022), o **Gráfico 4** demonstra que, exceto para Carmo, que só dispõe de informações para o ano de 2012, há tendência de decréscimo dos consumos médios per capita para o período 2010–2012 para o restante dos municípios. A faixa de variação encontrada para os consumos per capita foi de 160 a 225 l/hab.dia, excetuando-se São José do Vale do Rio Preto, cuja variação abrupta foi mostrada anteriormente.

Gráfico 4 – Análise comparativa da evolução do consumo médio *per capita* (IN022/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – L/hab.dia.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em SNIS (2003-2012).

Outra forma de cálculo do consumo per capita, porém sem incorporar as perdas do sistema, foi obtida por meio do cálculo do valor *per capita* micromedido por dia de água para o ano de 2012, último dado divulgado pelo SNIS. Esse valor foi obtido da seguinte maneira: dividiu-se o indicador IN014 (Consumo Micromedido por Economia) por 30 dias. Em seguida, dividiu-se o resultado pela média de moradores dos domicílios particulares permanentes urbanos do ano de 2010, obtido pelo Censo IBGE. E, por último, multiplicou-se o resultado encontrado por 1.000 para que o indicador fosse expresso em L/hab.dia. Ou seja, ao adaptar-se o indicador **IN014** do SNIS, buscou-se encontrar o consumo efetivo dos habitantes, haja vista que se tratava de volume efetivamente medido. Nesta análise, o município de Carmo foi excluído, por não dispor de micromedição. Os dados apresentados no **Quadro 3** demonstram que os consumos micromedidos variam entre 185 a 215 l/hab.dia, apontando convergência para os valores encontrados, exceto para São José do Vale do Rio Preto.

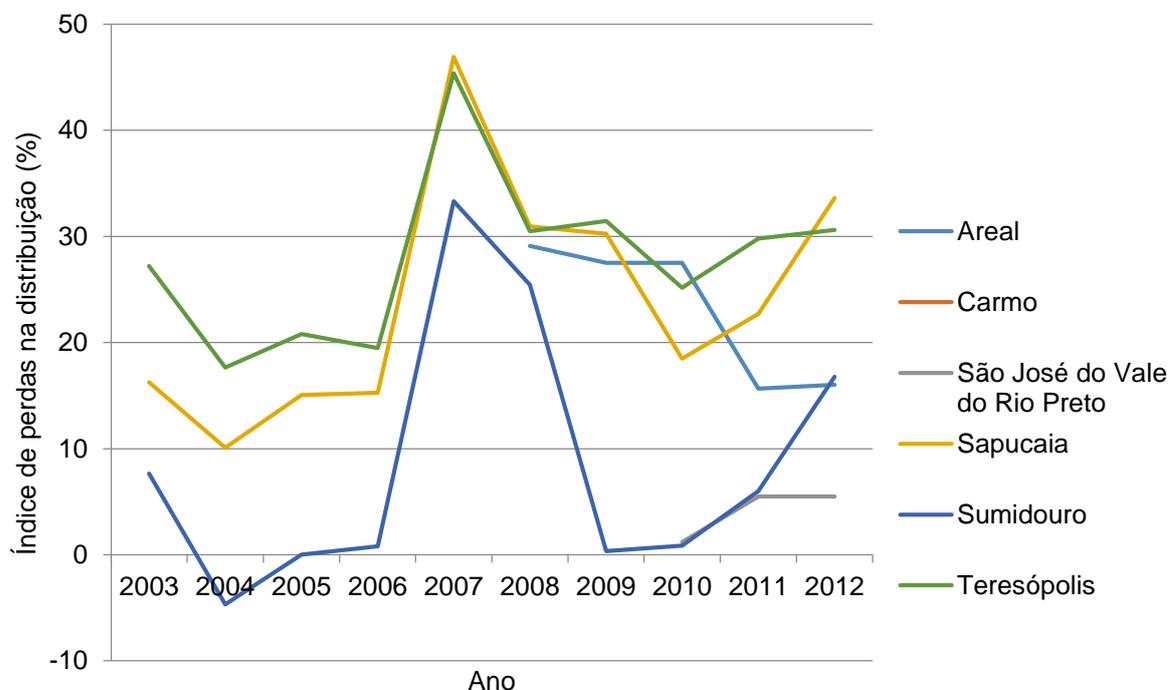
Quadro 3 – Consumo micromedido *per capita*.

Município	Consumo Micromedido per capita (l/hab.dia)
Areal	204,35
São José do Vale do Rio Preto	127,59
Sapucaia	184,08
Sumidouro	214,40
Teresópolis	199,47
Média sem São José do Vale do Rio Preto	200,57

Fonte: Elaborado pelos autores, com base no SNIS e no Censo 2010.

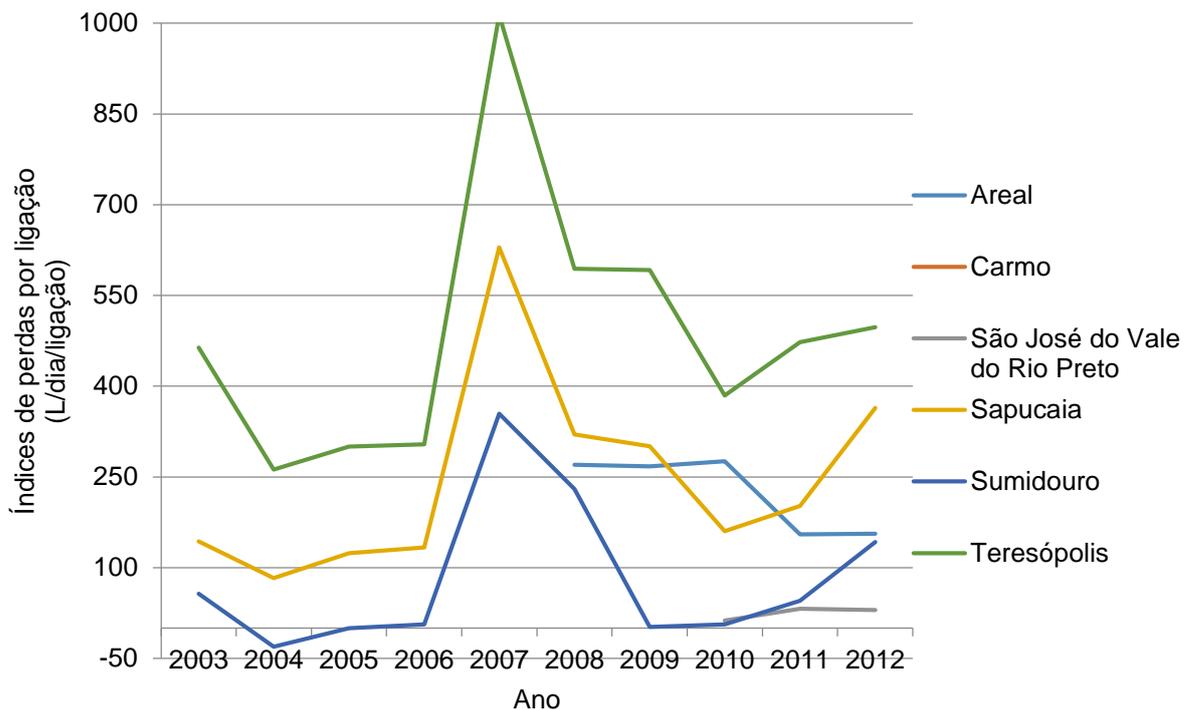
Por fim, são mostrados no **Gráfico 5** e no **Gráfico 6**, os indicadores de perdas. Todos os municípios apresentam perdas inferiores (IN049) a 30% (**Gráfico 5**), porém tais números devem ser analisados com ressalvas, haja vista que nenhum destes dispõe de macromedição, bem como não se conhece o estado do parque de hidrômetros. Da mesma forma, o **Gráfico 6** apresenta valores relativamente baixos de perdas por ligação (IN051), porém, cabe a mesma ressalva em relação ao indicador IN049.

Gráfico 5 – Análise comparativa da evolução dos índices de perdas na distribuição (IN049/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – %.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em SNIS (2003-2012).

Gráfico 6 – Análise comparativa da evolução dos índices de perdas por ligação (IN051/SNIS) para os municípios do Piabanha (2003-2012) – L/dia/ligação.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em SNIS (2003-2012).

Diante do exposto e considerando a baixa confiabilidade dos valores de perdas mostrados no SNIS, em função de razões já expostas, serão considerados, para efeito de elaboração do presente prognóstico⁹, os valores de perdas apontados pelo PLANSAB para a região Sudeste, cuja média planejada varia de 34% em 2010 para 29% em 2033, conforme apresentado na **Quadro 4**. Este número apresenta-se mais próximo da realidade local, porém deverá ser reavaliado na 1ª revisão do Plano, prevista para ocorrer no final de 2019.

Quadro 4 – Porcentagem do índice de perdas na distribuição de água.

Ano	2010	2018	2023	2033
% do índice de perdas na distribuição de água	34	33	32	29

Fonte: Elaborado pelos autores, com base no PLANSAB/2013.

⁹ Com efeito, a fragilidade e a baixa confiabilidade dos sistemas de micro e macromedição dos municípios do Piabanha permitem que sejam utilizados quaisquer dados de perdas, seja do Plano Estadual de Recursos Hídrico, seja do Plansab. Porém, considerando o valor do Plansab se tratar de uma média regional, mais conservadora, adotou-se este parâmetro para efeito do presente prognóstico.

Diante do exposto, considerou-se:

- A ausência de macromedição nos sistemas da bacia do Piabanha e a falta de informações sobre as condições do parque de hidrômetros de cada município;
- A fragilidade dos valores encontrados para as perdas em todos os sistemas;
- A convergência entre os valores encontrados para o consumo medido micromedido, valor mais confiável entre àqueles apresentados no estudo comparativo;
- Tratar-se de municípios localizados na mesma região, com características climáticas semelhantes e serem considerados de pequeno porte, exceto Teresópolis;
- Que a implantação de medidas estruturais e estruturantes previstas no Plano de Saneamento Básico de Sumidouro, entre as quais a setorização do sistema, a macromedição, a atualização do parque de hidrômetros, entre outros, trará melhoria e eficiência na qualidade da prestação dos serviços, resultando em redução das perdas ao longo do período do plano, bem como do consumo per capita ao longo do horizonte de projeto.

Sugere-se, para efeito de elaboração de programas, projetos e ações dos Planos de Saneamento Básico dos municípios da bacia do Piabanha, mais especificamente para Sumidouro, a adoção dos seguintes parâmetros para efeito de projeção de demandas:

- Consumo Per Capita – Adoção de 200 l/hab.dia (valor médio encontrado para o consumo medido per capita – Vide **Quadro 3**), acrescido da perda definida no PLANSAB, haja vista a baixa confiabilidade dos dados de perdas do SNIS para os municípios em pauta. Ademais, este valor de partida, tenderá ao longo do horizonte de Plano, a decrescer para 175 l/hab. dia.

São mostrados no **Quadro 5** os consumos *per capita*s adotados para Sumidouro, durante o período de planejamento.

Quadro 5 – Metas de consumo *per capita* e índice de perdas para Sumidouro.

Índice	2015	2019	2024	2034
Consumo <i>per capita</i> – 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

Também são considerados como parâmetros técnicos os Coeficientes de Variação de Vazão. O consumo de água varia ao longo do tempo em função das

demandas concentradas e das variações climáticas. Os coeficientes do dia e da hora de maior consumo refletem o consumo máximo diário e o consumo máximo nos horários de pico ocorridos em um período do ano, sendo estes, associados ao consumo médio. 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: $K2 = 1,50$.

São mostradas a seguir as fórmulas utilizadas para cálculo das demandas de água, utilizando-se dos parâmetros anteriormente citados.

- Vazão Média (Q_m)
 $Q_m = ((P * C_p)/(100 - IP))/86.400$, onde:
 Q_m : vazão média (l/s);
 P : população atendida (habitantes);
 C_p : consumo per capita (l/hab.dia);
 IP : índice de perdas (%).
- Vazão Máxima Diária (Q_d)
 $Q_d = Q_m * 1,2$, onde:
 Q_m : vazão média (l/s);
 Q_d : vazão máxima diária (l/s).
- Vazão Máxima Horária (Q_h)
 $Q_h = Q_m * 1,2 * 1,5$, onde:
 Q_m : vazão média (l/s);
 Q_h : vazão máxima horária (l/s).

2.4 ESTUDO POPULACIONAL

A partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE levantados para o município, foram realizados estudos para projeção da população a ser adotada no Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme apresentado no **Quadro 6**. O estudo populacional elaborado está apresentado no **Anexo III**.

Quadro 6 – Projeção populacional de Sumidouro.

Ano	Projeção pop. Total (hab)	Projeção pop. urbana (hab)	Projeção pop. rural (hab)
2010	14.900	5.440	9.460
2011	14.974	5.467	9.507
2012	15.049	5.494	9.555
2013	15.124	5.521	9.603
2014	15.200	5.549	9.651
2015	15.276	5.577	9.699
2016	15.352	5.605	9.747
2017	15.429	5.633	9.796
2018	15.506	5.661	9.845
2019	15.583	5.689	9.894
2020	15.661	5.717	9.944
2021	15.739	5.745	9.994
2022	15.818	5.774	10.044
2023	15.897	5.803	10.094
2024	15.976	5.832	10.144
2025	16.056	5.861	10.195
2026	16.136	5.890	10.246
2027	16.217	5.920	10.297
2028	16.298	5.950	10.348
2029	16.379	5.980	10.399
2030	16.461	6.010	10.451
2031	16.543	6.040	10.503
2032	16.626	6.070	10.556
2033	16.709	6.100	10.609
2034	16.792	6.130	10.662

Reafirmando as informações prestadas pelo município e retratadas no Diagnóstico (PIA-020.13-SAN-ET-84-RL-0004), não há população flutuante, nem previsão de expansão econômico-social, tais como implantação industrial ou condomínios de grande expressão. No **Quadro 7** a seguir, constam as populações urbanas das unidades de planejamento, conforme apresentado na **Figura 1**. Já no **Quadro 8**, é apresentada a população rural, que será atendida por soluções individuais, de forma a se buscar a universalização do abastecimento de água.

Quadro 7 – Sistemas públicos de abastecimento de água – população por unidade de planejamento.

Ano	Pop. Distrito Sede (hab)	Pop. Distrito de Campinas (hab)	Pop. Distrito de D. Mariana (hab)	Pop. Distrito de Soledade (hab)
2010	4.172	617	460	191
2011	4.193	620	462	192
2012	4.214	623	464	193
2013	4.235	626	466	194
2014	4.257	629	468	195
2015	4.279	632	470	196
2016	4.301	635	472	197
2017	4.323	638	474	198
2018	4.345	641	476	199
2019	4.367	644	478	200
2020	4.389	647	480	201
2021	4.411	650	482	202
2022	4.434	653	484	203
2023	4.457	656	486	204
2024	4.480	659	488	205
2025	4.503	662	490	206
2026	4.526	665	492	207
2027	4.550	668	494	208
2028	4.574	671	496	209
2029	4.598	674	498	210
2030	4.622	677	500	211
2031	4.646	680	502	212
2032	4.669	683	505	213
2033	4.692	686	508	214
2034	4.715	689	511	215

Quadro 8 – Soluções individuais de abastecimento de água para área rural – população por distrito.

Ano	Pop. Distrito Sede (hab)	Pop. Distr. de Campinas (hab)	Pop. Distr. de D. Mariana (hab)	Pop. Distrito de Soledade (hab)
2010	3.207	3.105	493	2.655
2011	3.224	3.120	495	2.668
2012	3.241	3.136	497	2.681
2013	3.258	3.152	499	2.694
2014	3.274	3.167	502	2.708
2015	3.290	3.182	505	2.722
2016	3.306	3.197	508	2.736
2017	3.322	3.213	511	2.750
2018	3.338	3.229	514	2.764
2019	3.354	3.245	517	2.778
2020	3.371	3.261	520	2.792
2021	3.388	3.277	523	2.806
2022	3.405	3.293	526	2.820
2023	3.422	3.309	529	2.834
2024	3.439	3.325	532	2.848
2025	3.456	3.342	535	2.862
2026	3.473	3.359	538	2.876
2027	3.490	3.376	541	2.890
2028	3.507	3.393	544	2.904
2029	3.524	3.410	547	2.918
2030	3.541	3.427	550	2.933
2031	3.558	3.444	553	2.948
2032	3.576	3.461	556	2.963
2033	3.594	3.478	559	2.978
2034	3.612	3.495	562	2.993

A seguir são apresentadas as projeções populacionais consideradas por setores de abastecimento em cada distrito.

2.4.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS POR SETOR DE ABASTECIMENTO

Conforme explanado anteriormente, os setores de distribuição das unidades de planejamento tiveram como base os setores censitários e as informações obtidas nas visitas em campo. Assim, são apresentados no **Quadro 9** os setores de abastecimento

em função dos setores censitários, bem como a projeção populacional para o ano de 2034 em cada área (urbana e rural). Ressalta-se que, para a definição da população de 2034, adotou-se a evolução de crescimento calculado a partir dos dados apresentados nos **Quadro 7** e **Quadro 8**.

Quadro 9 – Setores de abastecimento e projeção populacional.

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		
	330570305000017	100			
Total Distrito Sede			4.172	4.172	4.715
Campinas	Centro	330570310000001	617	617	689
	Total Distrito Campinas			617	617
D. Mariana	Centro	330570315000001	195	460	511
		330570315000002	171		
		330570315000003	94		
Total Distrito D. Mariana			460	460	511
Soledade	Centro	330570325000001	50	191	215
		330570325000002	141		
	Total Distrito Soledade			191	191
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		
	Total Distrito Sede			3.207	3.207
Campinas	Área Rural	330570310000002	644	3.105	3.495
		330570310000003	718		
		330570310000004	1034		
		330570310000005	200		
		330570310000006	509		
	Total Distrito Campinas			3105	3.105
D. Mariana	Áreas Rurais	330570315000005	94	493	562
		330570315000006	48		
		330570315000007	210		
		330570315000008	141		
Total Distrito D. Mariana			493	493	562
Soledade	Áreas Rurais	330570325000003	770	2.655	2.993
		330570325000004	1030		
		330570325000005	224		
		330570325000006	631		
Total Distrito Soledade			2655	2.655	2.993

2.5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA URBANO

2.5.1 SIMULAÇÃO DE PERDAS

Haja vista serem as perdas de água um fator relevante do dimensionamento das demandas futuras para o abastecimento de água em Sumidouro, no prognóstico do PMSB desse município foram realizadas duas simulações: 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 4**. Essa simulação ocorreu somente para a área urbana da Sede, em função de ser a maior unidade de planejamento. O objetivo desta simulação é 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.

Para a avaliação do SAA (Sistema de Abastecimento de Água) consideraram-se os seguintes dados:

- Projeções populacionais para o período de 20 anos, de 2015 até 2034;
- Vazões de água produzida, obtidas na visita técnica e informadas no relatório de Diagnóstico.

2.5.1.1 SIMULAÇÃO 1 (SEM REDUÇÃO DO ATUAL ÍNDICE DE PERDAS)

Considerando o índice de perdas atual constante ao longo do período do Plano, foi gerado o **Quadro 10**, que identifica a evolução das demandas de água. Neste quadro também é indicada a necessidade de ampliação da oferta de água. Vale ressaltar que, como não haverá ações para redução de perdas nesta simulação, considerou-se inalterado o consumo per capita de 200 l/hab.dia sem perdas, adotado para início de plano, conforme demonstrado no **Quadro 10**. Ressalta-se ainda que, os dados apresentados nessa simulação referem-se apenas ao Distrito Sede de Sumidouro.

Quadro 10 – Evolução de demandas para a Simulação 1 (sem considerar a redução das perdas).

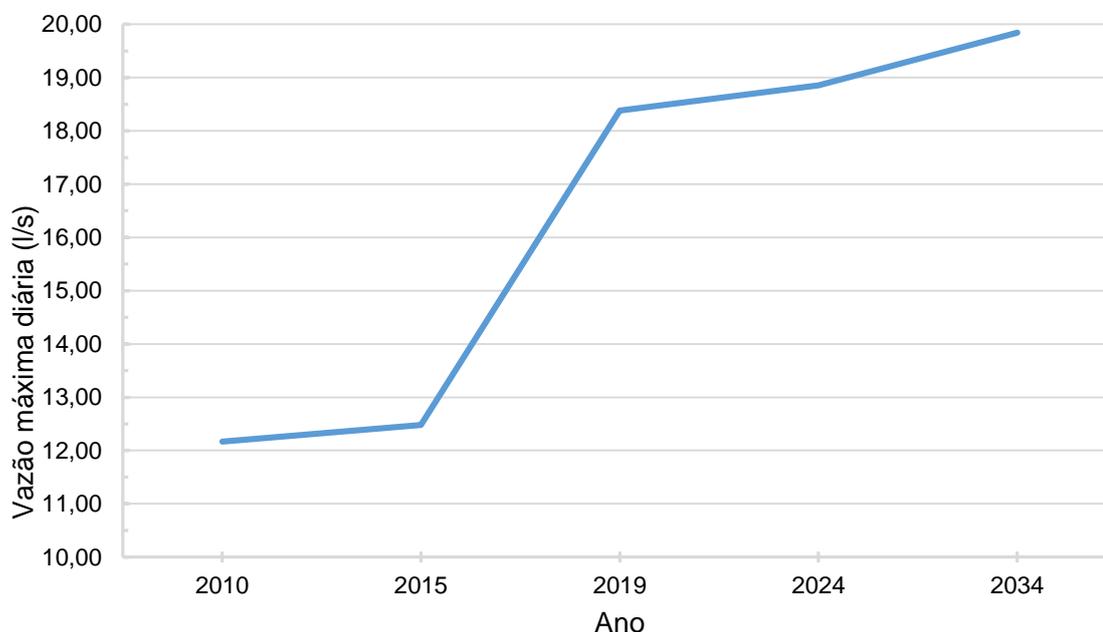
Ano	Pop Urb (hab)	Índice de Atend (%) (1)	Pop Atend (hab)	per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s) ¹⁰			Sistema Produtor Necessário (l/s)	Ampliação Sistema Produtor em relação a 2010 (l/s) (2)
						Média	Máxima Diária	Máxima Horária		
2010	4.172	69,30	2.891	200	34	10,14	12,17	18,25	12,17	2,17
2015	4.279	69,30	2.965	200	34	10,40	12,48	18,72	12,48	2,48
2019	4.367	100,00	4.367	200	34	15,32	18,38	27,57	18,38	8,38
2024	4.480	100,00	4.480	200	34	15,71	18,86	28,28	18,86	8,86
2034	4.715	100,00	4.715	200	34	16,54	19,84	29,77	19,84	9,84

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

(2) Considerando produção atual da ETA de 10,00 l/s, conforme ATLAS – ANA 2010.

A evolução da vazão máxima diária para a Simulação 1, pode ser visualizada no **Gráfico 7**.

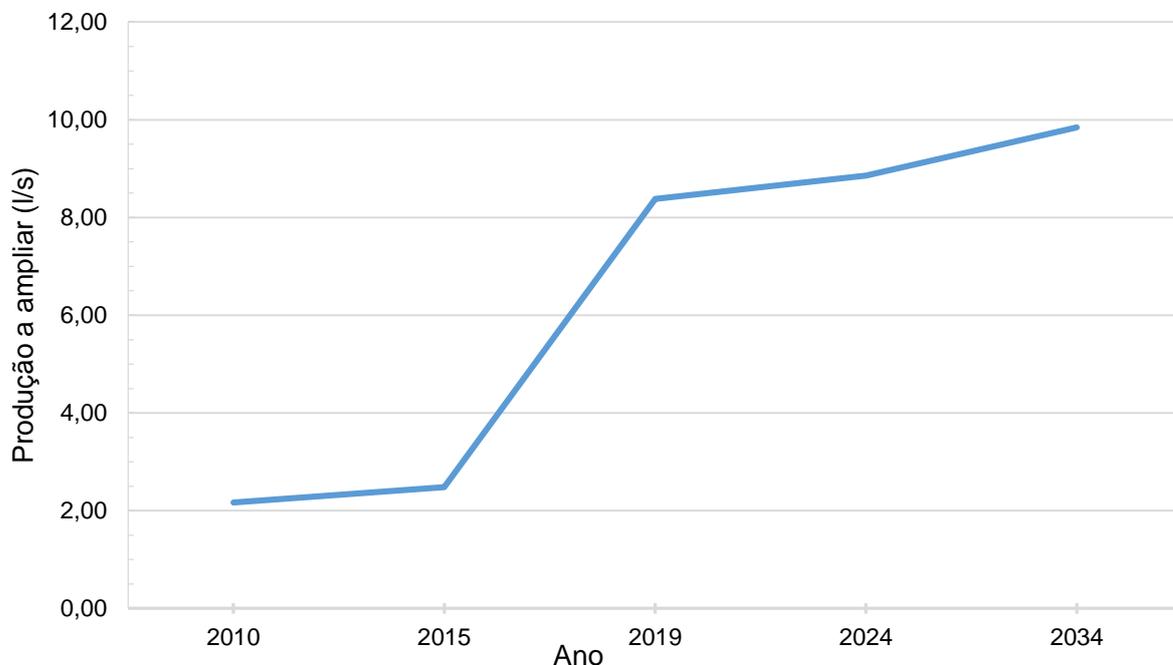
Gráfico 7 – Evolução da vazão máxima diária – Simulação 1.



¹⁰ 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.

A seguir, é apresentada no **Gráfico 8** a evolução da produção de ampliação necessária para o período de 2015 a 2034, para a Simulação 1.

Gráfico 8 – Evolução da produção de ampliação ao longo do período do Plano – Simulação 1.



Nesta Simulação, a vazão máxima diária aumenta cerca de 8 l/s ao longo do período do PMSB.

2.5.1.2 SIMULAÇÃO 2 (CONSIDERADA REDUÇÃO NO ÍNDICE DE PERDAS)

Nesta simulação, considerou-se que haverá redução de perdas, conforme os índices estabelecidos no PLANSAB:

- 2010: 34%
- 2015 a 2019: 33%
- 2020 a 2024: 32%
- 2025 a 2034: 29%

Além disto, nesta Simulação foram utilizados os valores de consumo *per capita* apresentados no **Quadro 5**, haja vista que, notadamente as medidas de hidrometração, entre outras, irão estimular a redução do consumo por parte dos usuários. O **Quadro 11** mostra a evolução das demandas nesta simulação.

Quadro 11 – Evolução de demandas para a Simulação 2 (considerando a redução das perdas).

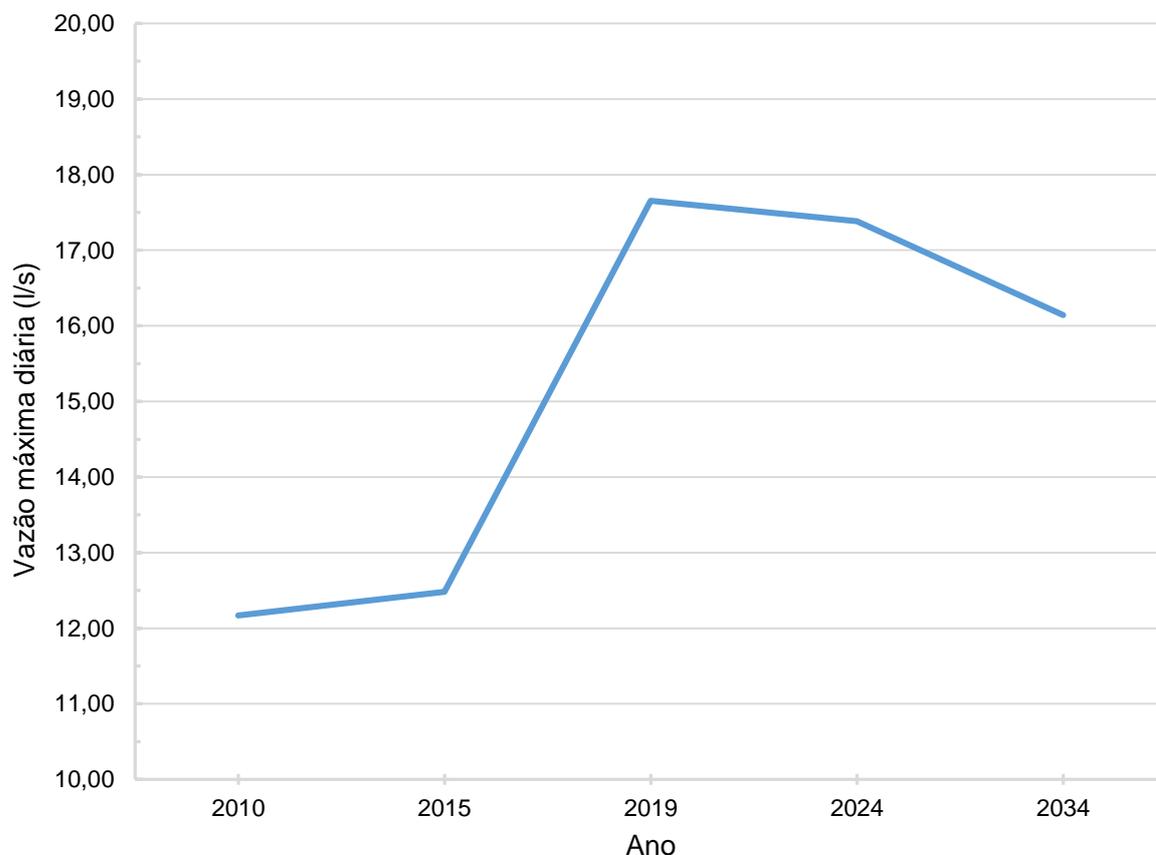
Ano	Pop Urb (hab)	Índice de Atend (%) (1)	Pop Atend (hab)	per capita l/hab.dia	Índice de Perdas (%)	Vazão (l/s)			Sistema Produtor Necessário (l/s)	Ampliação Sistema Produtor em relação a 2010 (l/s) (2)
						Média	Máxima Diária	Máxima Horária		
2010	4.172	69,30	2.891	200	34	10,14	12,17	18,25	12,17	2,17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

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

(2) Considerando produção atual da ETA de 10,00 l/s, conforme ATLAS – ANA 2010;

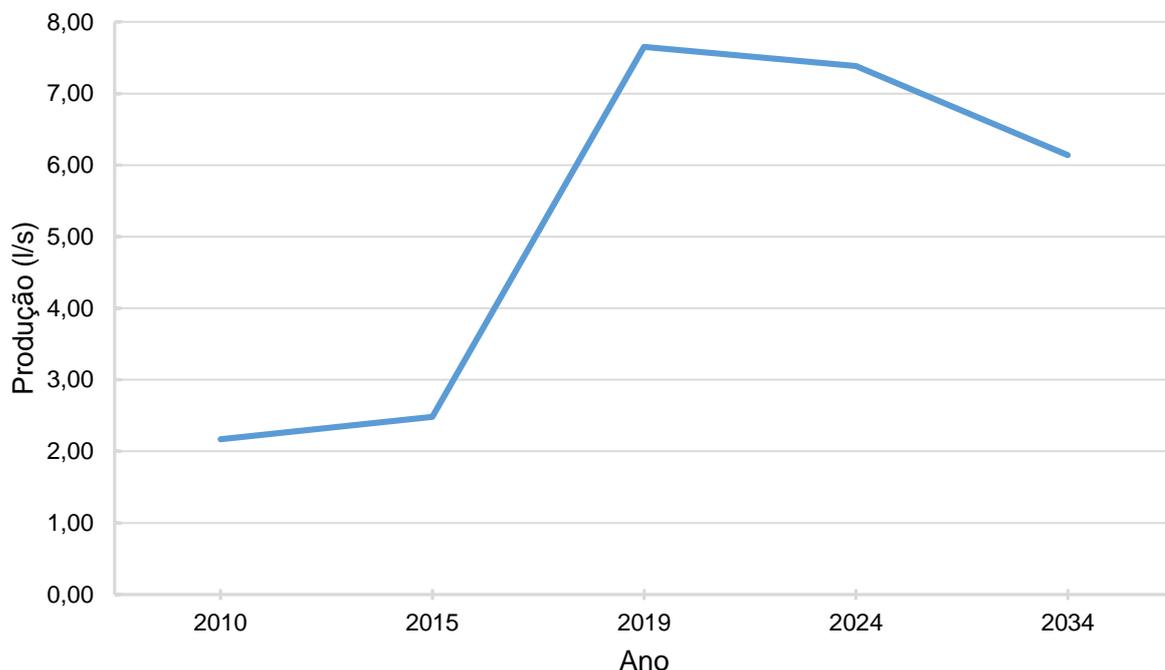
A evolução da vazão máxima diária, para a Simulação 2, pode ser visualizada graficamente no **Gráfico 9**.

Gráfico 9 – Evolução da vazão máxima diária – Simulação 2.



A seguir, é apresentada a produção de ampliação, no período de 2015 a 2034, para a Simulação 2, visualizado no **Gráfico 10**.

Gráfico 10 – Evolução da produção de ampliação ao longo do período do Plano – Simulação 2.



Percebe-se que, na Simulação 2, há redução da vazão máxima diária ao longo do período do PMSB, em função das ações que serão planejadas no sistema para redução de perdas.

2.5.1.3 RESULTADO DAS SIMULAÇÕES

Analisando-se comparativamente as Simulações 1 e 2, verifica-se no **Quadro 12** que, caso não sejam implantadas ações para redução de perdas (Simulação 1), o sistema produtor deverá ser ampliado em 9,84 l/s para o fim de plano com relação a vazão de produção de 2010.

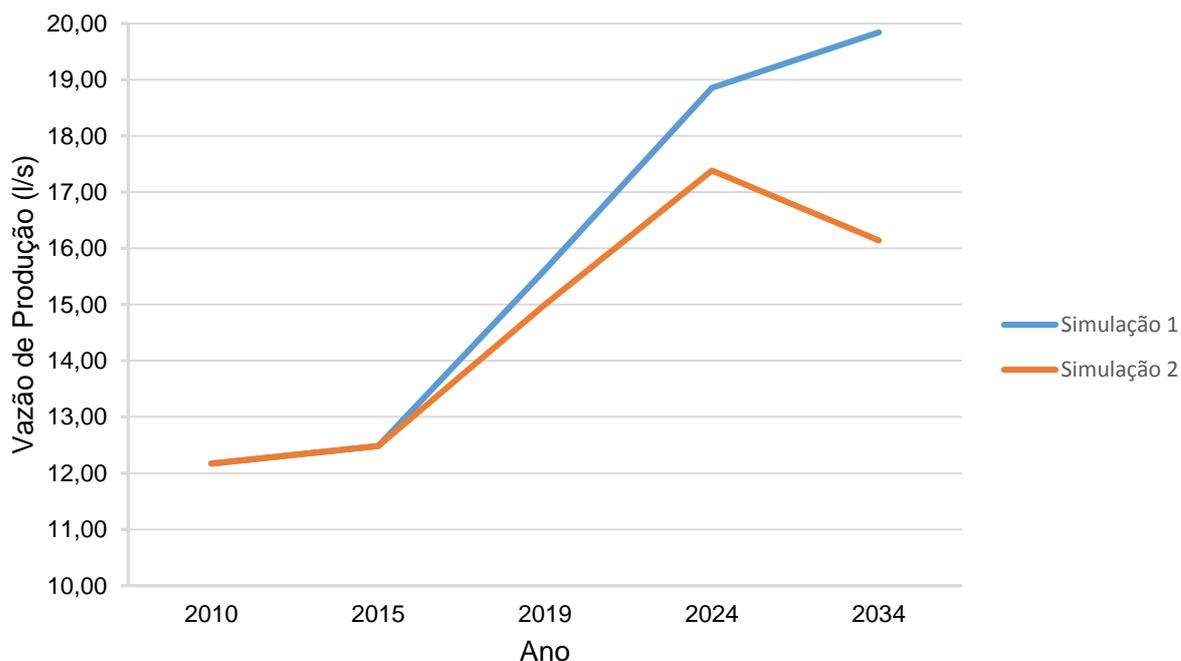
Por outro lado, se houver investimentos em redução de perdas (Simulação 2), o sistema produtor deverá sofrer ampliação de 6,14 l/s. Também nesta simulação, a redução do volume de reservação será significativa.

Quadro 12 – Comparativo das vazões de produção e reservação para as Simulações 1 e 2.

Ano	Pop Urbana Atendida (hab)	Vazão de Produção (l/s)		Ampliação do Sistema Produtor (l/s) em relação a 2010 (l/s)		Volume de Reservação (m ³)	
		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

O **Gráfico 11** mostra o comparativo da evolução das vazões nas Simulações 1 (sem considerar a redução das perdas) e 2 (considerando a redução das perdas).

Gráfico 11 – Vazões de produção nas Simulações 1 e 2.



Portanto, a Simulação 2, a qual prevê redução de perdas no sistema, com conseqüente diminuição da vazão a ser produzida, redução dos investimentos e das despesas de exploração no médio e longo prazo, reforça o entendimento do foco na redução de perdas para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro. Nesse sentido, a redução de perdas deverá ser alcançada através das ações de setorização, macromedição, rede de distribuição e hidromederação. Com efeito, não se

configurando a redução de perdas projetada, a mesma poderá ser modificada na revisão do PMSB de Sumidouro, a ser realizada em, no máximo, em 4 (quatro) anos.

2.5.2 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.

2.5.2.1 DISTRITO SEDE DE SUMIDOURO

2.5.2.1.1 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/s¹¹ 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 conservação¹².

Com o objetivo de avaliar a capacidade de produção atual e as demandas futuras, o **Quadro 13** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento Básico.

¹¹ 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;

¹² 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 13 – 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 13**, 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 14** e no **Quadro 15**, ambos extraídos do PERHI, é possível verificar que a vazão demandada¹³ ao longo do horizonte do PERHI é inferior à vazão

¹³ 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 13**. 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 14 – 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 15 – 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
Totais		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 13**, 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 16** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção água do Distrito de Sede.

Quadro 16 – 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 17**).

Quadro 17 – Investimento necessário para implementação da intervenção proposta para a unidade de tratamento (1).

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

(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/s¹⁴. 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.

2.5.2.1.2 Reservação

O sistema atual de reservação do Distrito Sede é composto por 2 (dois) reservatórios, sendo um de 25 m³, localizado na ETA. Deste, a água tratada é recalçada por duas bombas até o reservatório de distribuição de 500m³, localizado à 1.000m distância da ETA.

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 18**, calculado a partir da vazão máxima diária. O cálculo foi baseado

¹⁴ 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

considerando que o volume de reservação a ser adotado deve ter um terço do volume consumido no dia de maior consumo (ver nota 14).

Quadro 18 – Balanço do volume de reservação.

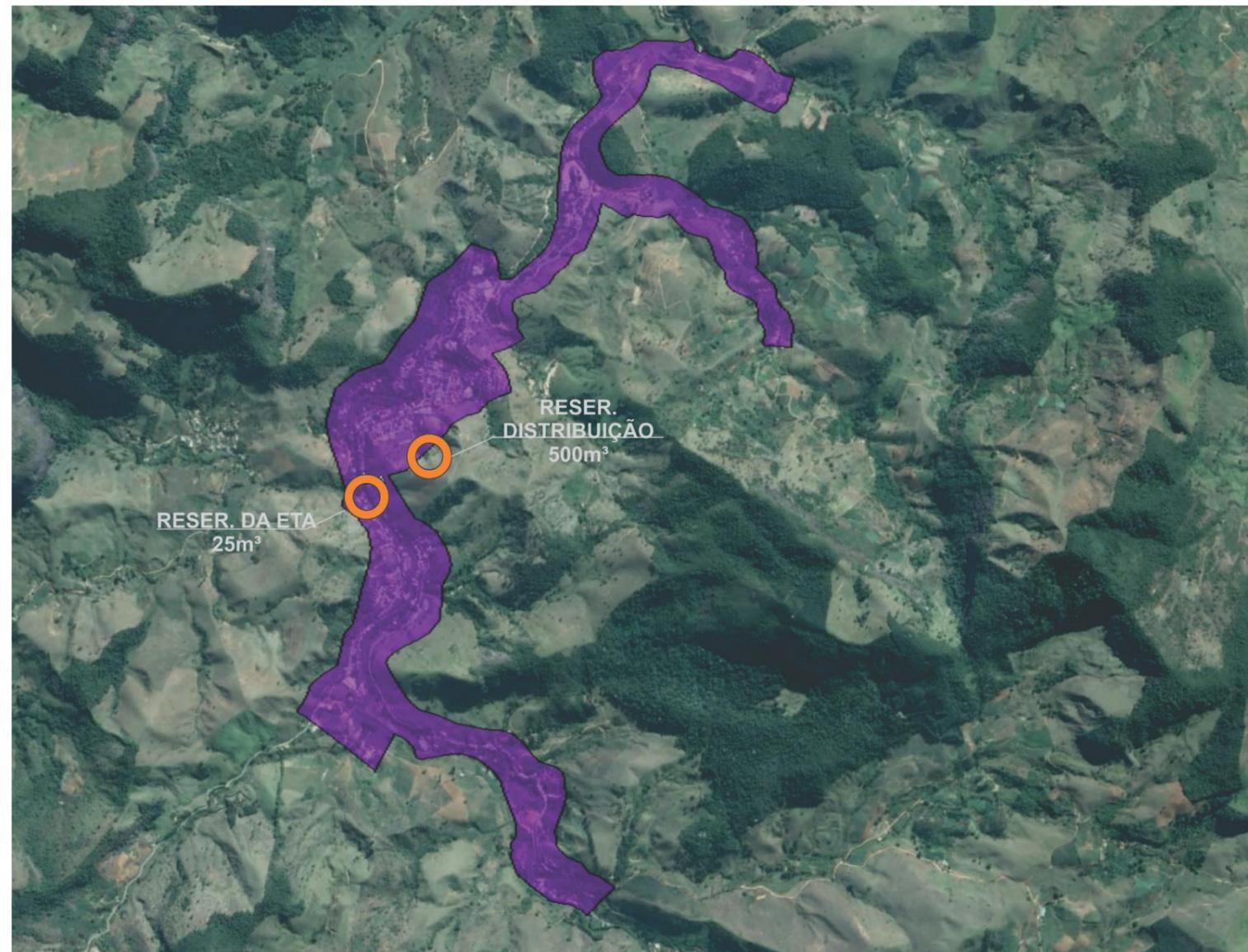
Ano	Volume Necessário	Volume existente (1)	Balanço
	m ³	m ³	m ³
2015	359,44	500	+ 140,56
2019	432,14	500	+ 67,86
2024	500,71	500	- 0,71
2034	464,86	500	+ 35,14

(1) Para o volume de reservação existente, considerou-se apenas o reservatório de distribuição de 500m³, uma vez que o reservatório de 25m³ funciona apenas como parte integrante do sistema de elevação para o primeiro.

A partir do **Quadro 18** 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 2** ilustra o sistema de reservação, bem como a setorização estimada do reservatório.

Figura 2 – 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.

2.5.2.1.3 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.

2.5.2.1.4 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/ligação¹⁵. 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 de 99,89%. Assim, propõe-se para o atual parque de hidrômetros, renovação de 10%

¹⁵ Indicador IN001 (SNIS 2012) – densidade de economias por ligação de água para Sumidouro.

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 19** mostra as demandas na distribuição de água para o Distrito Sede de Sumidouro.

Quadro 19 – 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 13** 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 20**, enquanto o **Quadro 21** demonstra a estimativa para a renovação do parque de hidrômetros.

Quadro 20 – 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
Total (R\$)				154.808,01	Total (R\$)			2.907.657,74

(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 21 – 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	
Total (R\$)								199.581,75

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

2.5.2.1.5 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 25m³ de onde é bombeada a água tratada até o reservatório de distribuição de 500m³ 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

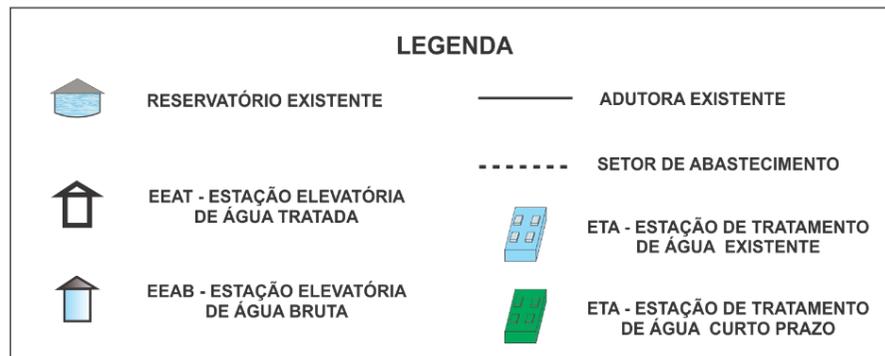
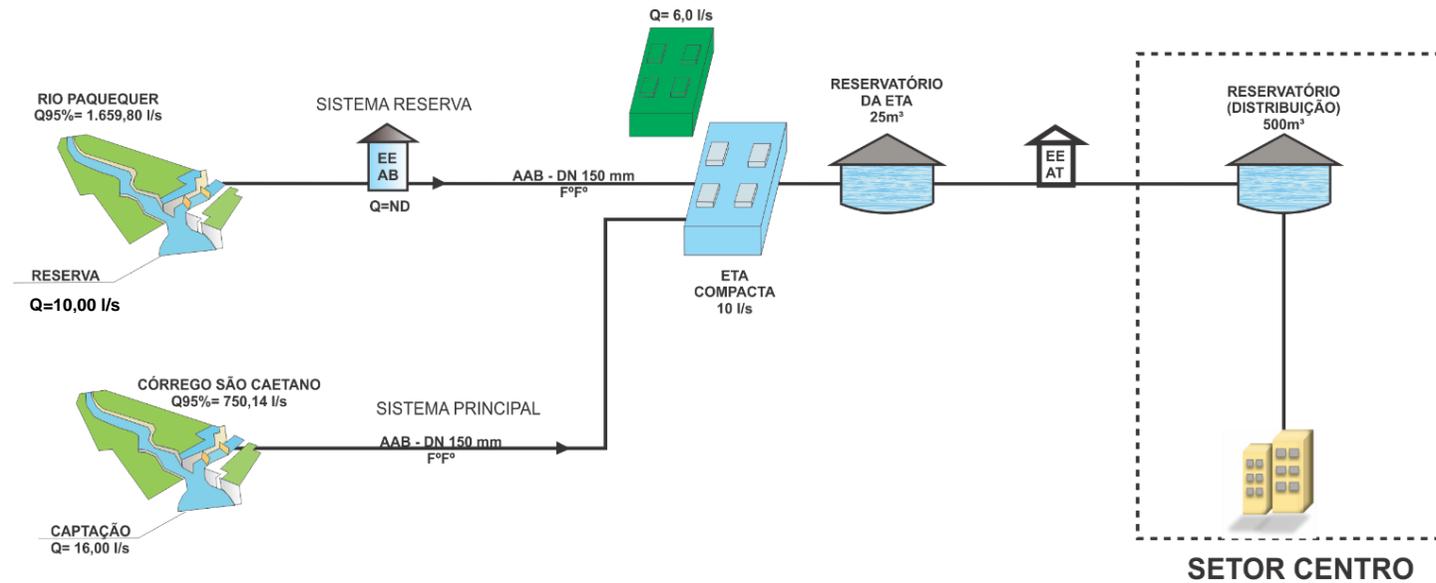
Nesta etapa são planejadas as metas de distribuição, complementando as necessidades demandadas pelo crescimento vegetativo do distrito. É planejada também, a continuidade da renovação do parque de hidrômetros existentes.

(d) Longo prazo: 2025 – 2034

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

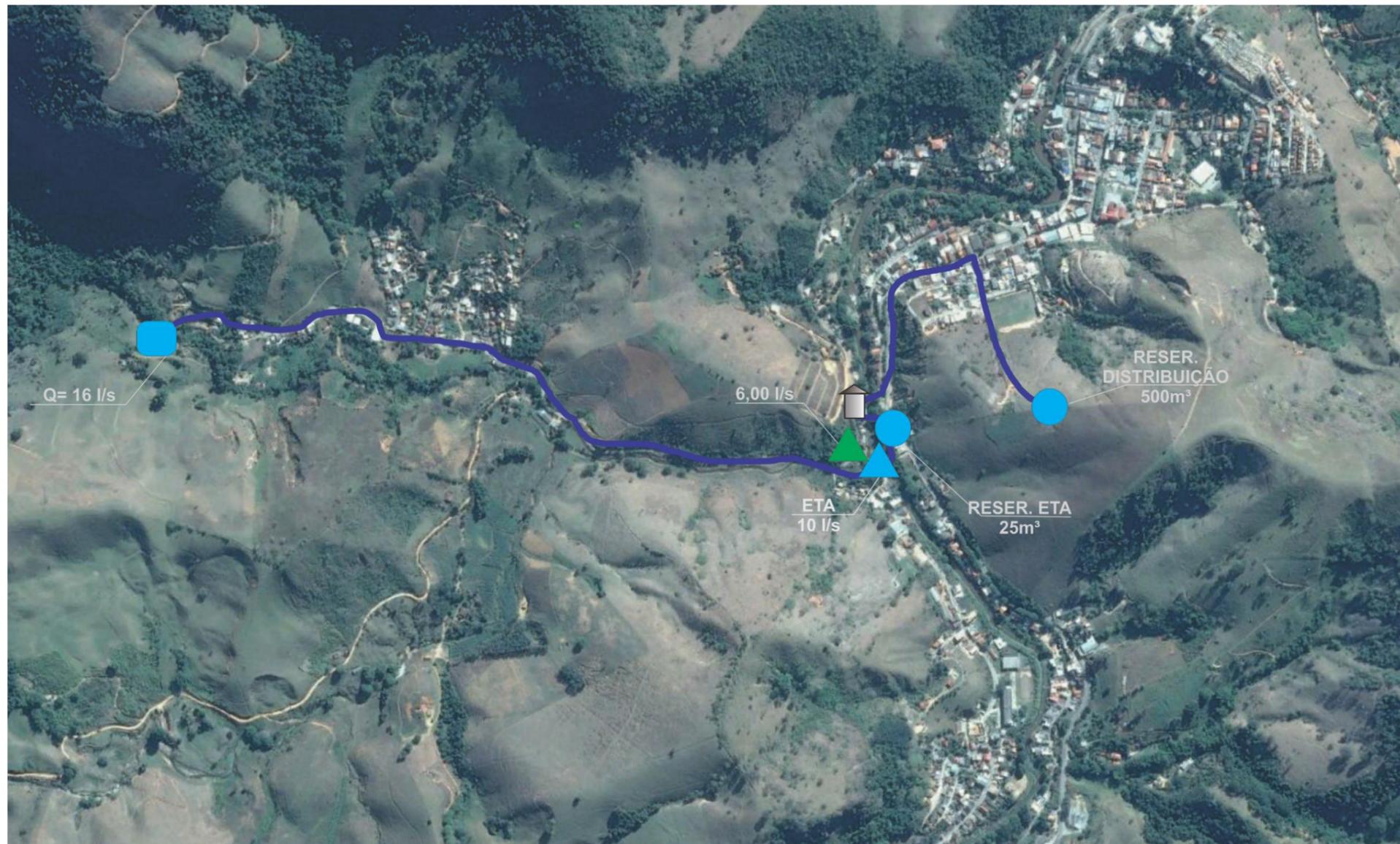
A fim de elucidar melhor as proposições, é apresentado na **Figura 3** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 4** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

Figura 3 – 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 4 – 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.

2.5.2.1.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 22** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito Sede até 2034.

Quadro 22 – 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	
TOTAL (R\$)			3.630.545,06

(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.

2.5.2.2 DISTRITO DE CAMPINAS

2.5.2.2.1 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 50m³, 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 23** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 23 – 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 23**, 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 24** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção de água do Distrito de Campinas, bem como o investimento necessário.

Quadro 24 – 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
Total (R\$)			72.605,44

(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%.

2.5.2.2.2 Reservação

A reservação do Distrito de Campinas é composta por apenas um reservatório, conforme descrito anteriormente, com capacidade de 50 m³.

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 25**, calculado a partir da vazão máxima diária, seguindo o mesmo critério adotado para o Distrito Sede.

Quadro 25 – Balanço do volume de reservação.

Ano	Volume Necessário	Volume Existente	Balanço
	m ³	m ³	m ³
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 25**, é possível verificar que atualmente há déficit acima de 3 m³ 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 m³ em 2034 (o pico maior seria em 2019, com déficit de aproximadamente 25 m³, 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 26** apresenta o cálculo efetuado considerando a divisão dos setores de abastecimento.

Quadro 26 – 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 (m³) 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 27** são apresentados o reservatório projetado e a necessidade de investimento em reservação ao longo do período de plano. A **Figura 5** apresenta o único setor de distribuição estimado, intitulado Centro, para o sistema de reservação.

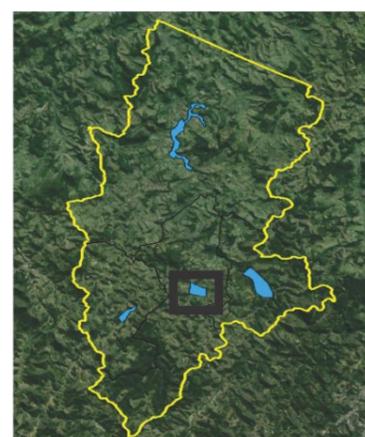
Quadro 27 – Necessidade de investimentos em reservação em Campinas (1).

Reservatório	Volume (m³)	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 5 – 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 CAMPINAS

Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

2.5.2.2.3 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 cadastral¹⁶ a ser realizado, e da micro e macromedição, essa situação deverá ser reavaliada.

2.5.2.2.4 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 2.5.2.1.4. O **Quadro 28** 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 28 – 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.

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

¹⁶ Considerando as dimensões e a topografia da área, um estudo específico de setorização não se justifica para o mesmo.

no **Quadro 29**, enquanto o **Quadro 30** demonstra a estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.

Quadro 29 – 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
Total (R\$)				22.330,98	Total (R\$)			419.428,22

(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 30 – 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
Total (R\$)					29.097,90

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

2.5.2.2.5 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 comercial¹⁷) do sistema de distribuição de água existente e a macromedição, bem como sua implementação. É planejado 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 50m³, 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 m³. 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.

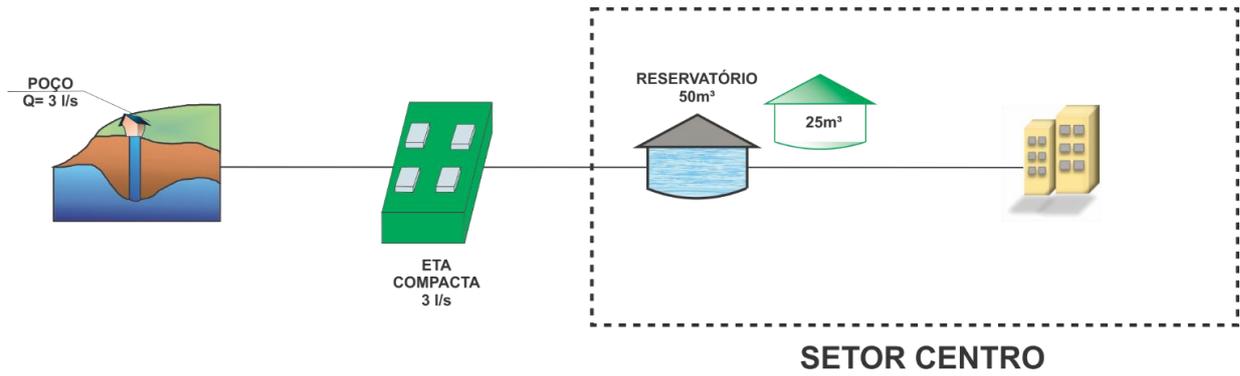
(d) Longo prazo: 2025 – 2034

Continuidade da implementação das metas executadas no médio prazo.

A fim de ilustrar melhor as proposições, é apresentado na **Figura 6** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 7** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

¹⁷A criação de um cadastro comercial é necessária para o estabelecimento da cobrança pela prestação dos serviços.

Figura 6 – 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 7 – 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.

2.5.2.2.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 31** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito de Campinas até 2034.

Quadro 31 – 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)	3.867,67 (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 - 25m ³	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	
TOTAL (R\$)			623.647,22

(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.

2.5.2.3 DISTRITO DE DONA MARIANA

2.5.2.3.1 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 30m³, 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 32** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento.

Quadro 32 – 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 32**, 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 33** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção de água do Distrito de D. Mariana, bem como o investimento necessário.

Quadro 33 – 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
Total (R\$)			53.848,16

(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%.

2.5.2.3.2 Reservação

A reservação do Distrito de D. Mariana é composta por apenas um reservatório, conforme descrito anteriormente, com capacidade de 30 m³.

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 34**, calculado a partir da vazão máxima diária, seguindo o mesmo critério adotado para o Distrito Sede.

Quadro 34 – Balanço do volume de reservação.

Ano	Volume Necessário	Volume Existente	Balanço
	m ³	m ³	m ³
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 34**, é possível verificar que atualmente há déficit acima de 9 m³ 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 m³ em 2034 (o pico maior seria em 2019, com déficit de aproximadamente 26 m³, 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 35** apresenta o cálculo efetuado considerando a divisão dos setores de abastecimento.

Quadro 35 – 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 (m³) 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 36** são apresentados o reservatório projetado e a necessidade de investimento em reservação ao longo do período de plano. A **Figura 8** apresenta o único setor de distribuição estimado, intitulado Centro, para o sistema de reservação.

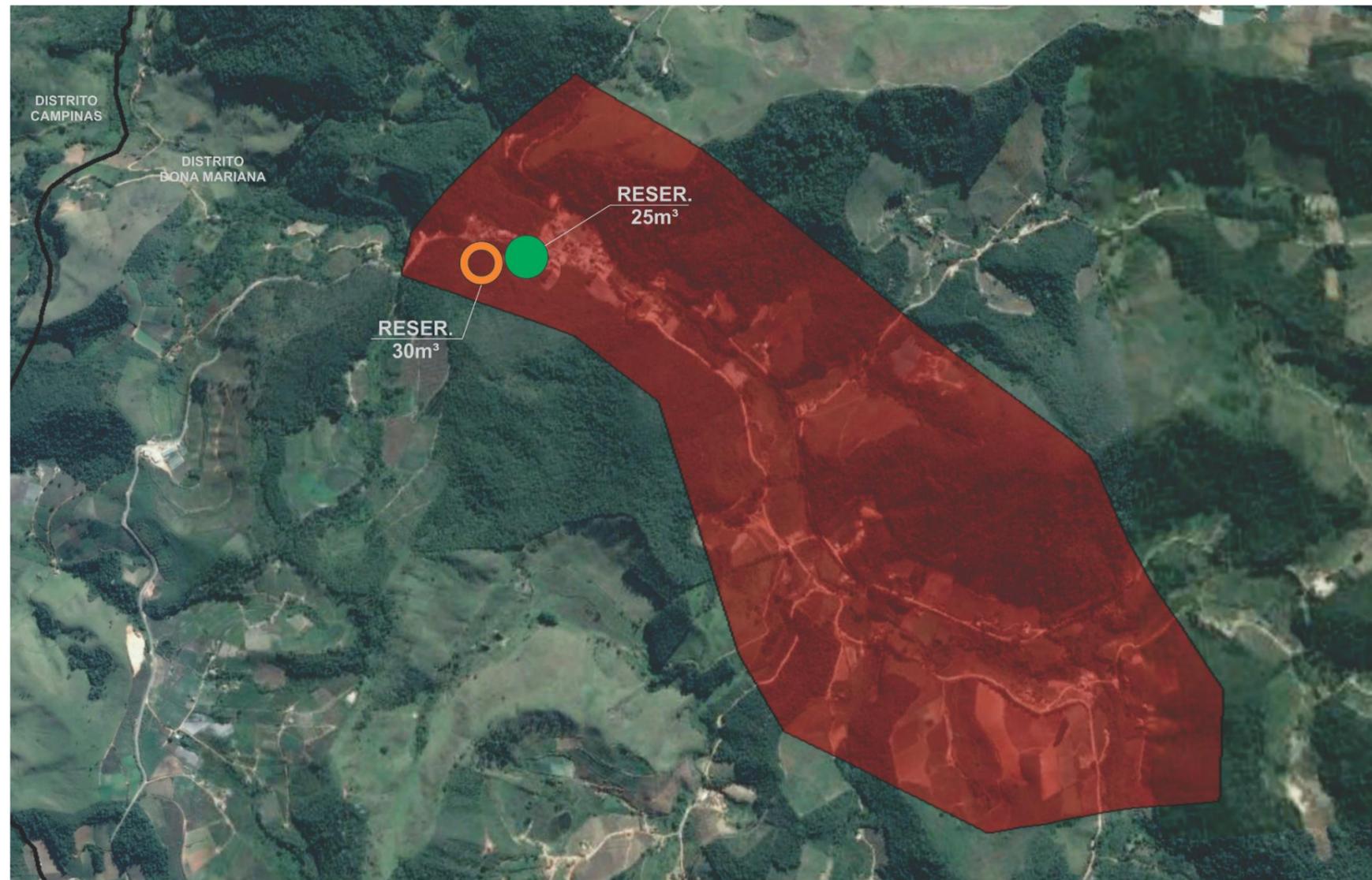
Quadro 36 – Necessidade de investimentos em reservação em D. Mariana (1).

Reservatório	Volume (m³)	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 8 – 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.

2.5.2.3.3 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 cadastral¹⁸ a ser realizado, e da micro e macromedição, essa situação deverá ser reavaliada.

2.5.2.3.4 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 2.5.2.1.4. O **Quadro 37** 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 37 – 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.

¹⁸ 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 38**, enquanto o **Quadro 38** demonstra a estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.

Quadro 38 – 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
Total (R\$)				16.295,58	Total (R\$)			306.069,24

(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 39 – 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
Total (R\$)					21.636,90

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

2.5.2.3.5 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 comercial¹⁹) 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 30m³, 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 m³. 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.

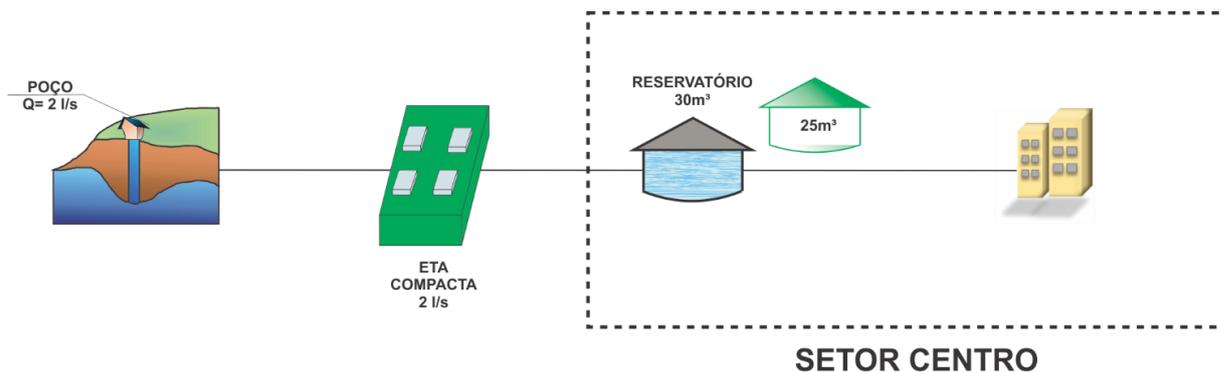
(d) Longo prazo: 2025 – 2034

Continuidade da implementação das metas executadas no médio prazo.

A fim de ilustrar melhor as proposições, é apresentado na **Figura 9** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 10** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

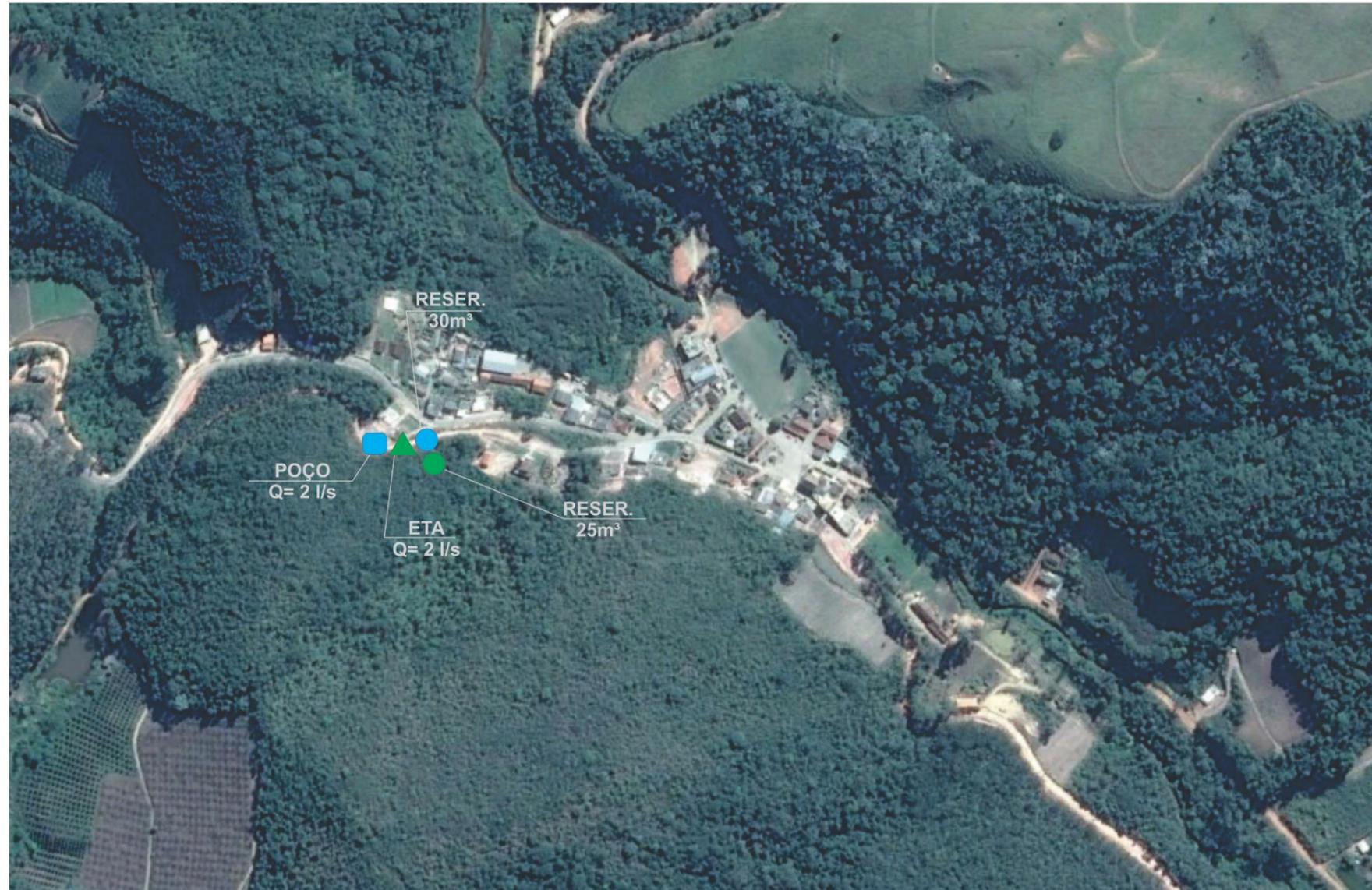
¹⁹A criação de um cadastro comercial é necessária para o estabelecimento da cobrança pela prestação dos serviços.

Figura 9 – 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 10 – 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.

2.5.2.3.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 40** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito de D. Mariana até 2034.

Quadro 40 – 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 - 25m ³	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	
TOTAL (R\$)			477.471,84

(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.

2.5.2.4 DISTRITO DE SOLEDADE

2.5.2.4.1 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 10m³, 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 41** apresenta a disponibilidade e as necessidades de ampliação no horizonte do Plano de Saneamento.

Quadro 41 – 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 41**, 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 42** apresenta a intervenção proposta para o sistema de produção de água do Distrito de D. Mariana, bem como o investimento necessário.

Quadro 42 – Intervenção proposta para o sistema de produção de água (1).

Etapa	Descrição da Intervenção	Custo estimado por intervenção (R\$)	Custo estimado da etapa (R\$)
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
Total (R\$)			55.234,18

- (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%.

2.5.2.4.2 Reservação

A reservação do Distrito de Soledade é composta por apenas um reservatório, conforme descrito anteriormente, com capacidade de 10 m³, estando atualmente desativado.

O volume de reservação necessário para o período considerado é apresentado no **Quadro 43**, 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 43 – Balanço do volume de reservação.

Ano	Volume Necessário	Volume Existente	Balanço
	m ³	m ³	m ³
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 43**, é possível verificar que atualmente há déficit acima de 16 m³ 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 m³ em 2034

(o pico maior seria em 2019, com déficit de aproximadamente 23 m³, 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 44** apresenta o cálculo efetuado considerando a divisão dos setores de abastecimento.

Quadro 44 – 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 ³) 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 45** são apresentados o reservatório projetado e a necessidade de investimento em reservação ao longo do período de plano. A **Figura 11** apresenta o único setor de distribuição estimado, intitulado Centro, para o sistema de reservação.

Quadro 45 – Necessidade de investimentos em reservação em Soledade (1).

Reservatório	Volume (m ³)	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 11 – 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.

2.5.2.4.3 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 cadastral²⁰ a ser realizado, e da micro e macromedição, essa situação deverá ser reavaliada.

2.5.2.4.4 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 2.5.2.1.4. O Quadro 46** 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.

²⁰ Considerando as dimensões e a topografia da área, um estudo específico de setorização não se justifica para o mesmo.

Quadro 46 – 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 47**, enquanto o **Quadro 48** demonstra a estimativa de custo para a renovação do parque de hidrômetros.

Quadro 47 – 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
Total (R\$)				19.011,51	Total (R\$)			357.080,78

(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 48 – 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
Total (R\$)					9.077,55

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

2.5.2.4.5 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 m³. Ademais, são planejadas as metas elencadas para a distribuição, a saber: redes de distribuição, ligações e hidrometração.

(c) Médio prazo: 2020 – 2024

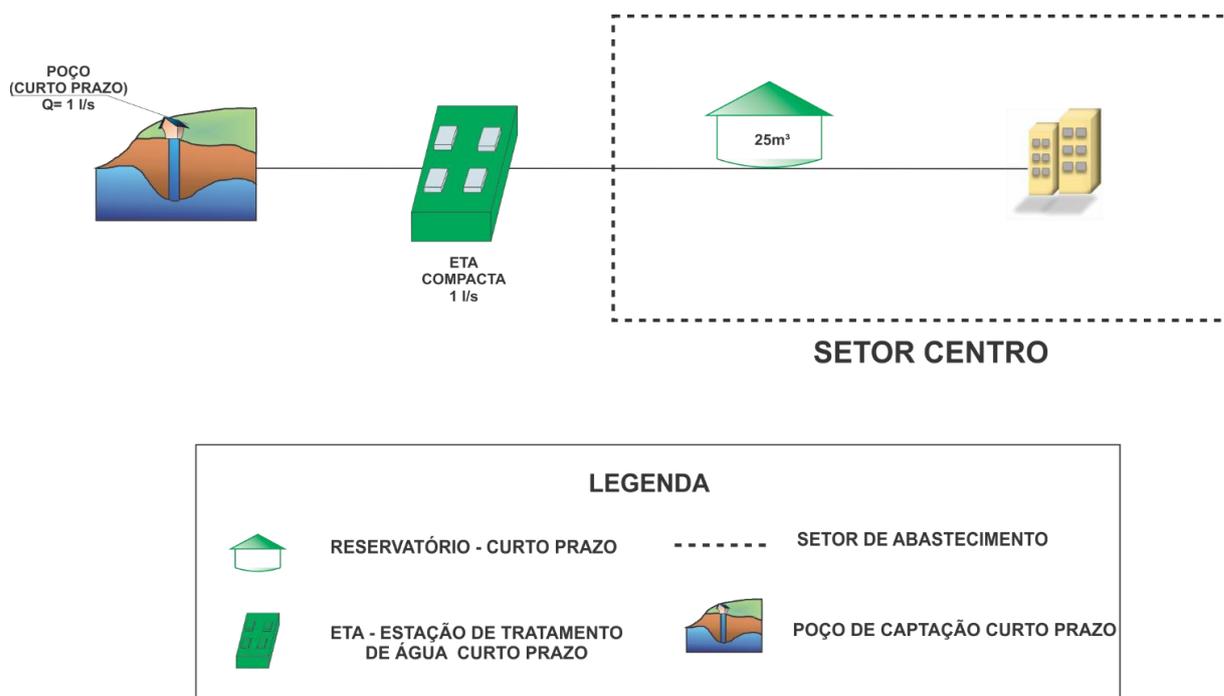
Nesta etapa são planejadas as metas de distribuição, complementando as necessidades demandadas pelo crescimento vegetativo do distrito.

(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 12** um esquema com as principais intervenções planejadas. A **Figura 13** mostra o mapa de satélite da área urbana com as intervenções localizadas no território.

Figura 12 – 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 13 – 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.

2.5.2.4.6 Resumo dos Investimentos

O **Quadro 49** apresenta a relação das intervenções propostas e seus investimentos para o sistema de abastecimento de água do Distrito de Soledade até 2034.

Quadro 49 – 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 ³	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	
TOTAL (R\$)			500.067,57

(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);

2.6 PROGNÓSTICO DO 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 50** a seguir mostra a situação atual e planejada para o saneamento rural em Sumidouro com base dos dados do Censo 2010.

Quadro 50 – 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.

2.7 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Após a elaboração do diagnóstico situacional e do prognóstico, são apresentados a seguir os Programas, Projetos e Ações do componente abastecimento de água para o município de Sumidouro.

As informações colhidas foram sistematizadas no prognóstico e estabelecidas metas de imediato, curto, médio e longo prazo, visando à universalização dos serviços prestados. Assim, por meio de programas, projetos e ações pretende-se, ao longo do horizonte de planejamento, prover serviços adequados de abastecimento de água à população de Sumidouro.

Os seguintes aspectos foram considerados para embasar a formulação dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro, referentes ao componente abastecimento de água:

- Cenários prospectivos e concepção de alternativas;
- Discussão com os atores setoriais (Prefeitura Municipal, CEDAE e SEA);
- Contribuições da sociedade coletadas durante os eventos de controle social (reuniões, seminários, consultas e audiências públicas); e
- Objetivos e metas de imediato, curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas.

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. 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 “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 14** e nos **Quadro 51** ao **Quadro 58**. Já o **Quadro 59** mostra o resumo do Programa Abastecimento de Água e o **Quadro 60** o resumo da evolução dos investimentos.

Cabe destacar que, as medidas de redução de perdas, considerada como premissa básica na elaboração deste prognóstico, estão concentradas no subprograma “Distribuição e Redução de Perdas”, diretamente dentro de 3 (três) projetos: setorização e macromedição; rede de distribuição; e hidromedidação. Ou seja, há diversos projetos que convergem para a redução de perdas, de acordo com os índices preconizados na discussão dos parâmetros técnicos.

O programa e subprogramas propostos são complementares às ações previstas nos demais planos governamentais, no sentido da integralidade e da intersetorialidade. Ademais, estes programas foram estabelecidos de modo que o monitoramento seja uma prática continuada, visando o aprimoramento dos serviços e a correção de distorções, bem como possam atender as diretrizes da Lei Federal n. 11.445/2007.

Considerando não haver recursos financeiros²¹ para execução de todos os programas e projetos do componente abastecimento de água, o prazo para a execução dos projetos apresentados foi discutido em comum acordo com a SEA e com o município, cujos critérios adotados foram:

- Existência de recursos financeiros já contratados, como por exemplo, os investimentos previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC e de outras origens no âmbito do Governo Federal;
- População diretamente beneficiada pelo projeto;
- Volume de recursos necessários para a execução do projeto; e
- Estudo de viabilidade econômico-financeira.

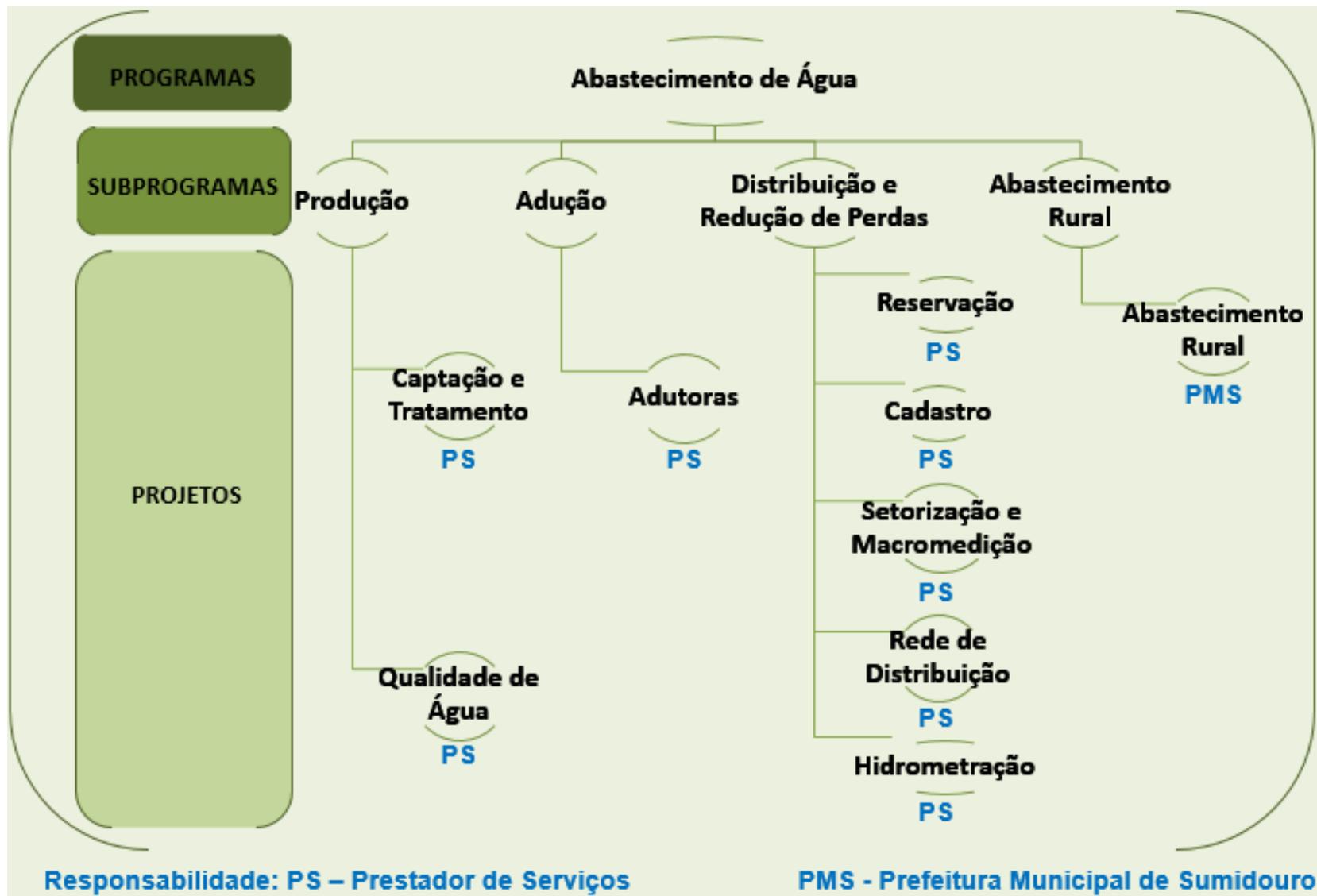
²¹ As fontes de financiamento para execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro encontram-se apresentadas no Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro, **Anexo II**.

Diante dos critérios elencados, cada um dos projetos teve sua execução hierarquizada em função do imediato, curto, médio e longo prazos, considerados da seguinte forma:

- Imediato: até 2 (dois) anos após a aprovação do PMSB: 2015 – 2016;
- Curto prazo: até 5 (cinco) anos após a aprovação do PMSB: 2017 – 2019;
- Médio prazo: de 5 (cinco) a 10 (dez) anos após a aprovação do PMSB: 2020 – 2024;
- Longo prazo: de 10 (dez) até 20 (vinte) anos após a aprovação do PMSB: 2025 – 2034.

Com efeito, na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, prevista para ocorrer, no máximo, a cada 4 (quatro) anos, poderão ser alteradas as metas previstas originalmente neste PMSB.

Figura 14 – Fluxograma do programa Abastecimento de Água e respectivos subprogramas e projetos.



Quadro 51 – Descrição do Projeto Captação e Tratamento / Subprograma Produção.

PROGRAMA	Abastecimento de Água					
Subprograma	Produção					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Captação e Tratamento	- Licenciamento ambiental; - Outorga de vazão; - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Monitoramento e medição de vazões.					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento das obras.						
Unidade de Planejamento	Descrição	Ações	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Sede	Construção de um módulo de ETA - 6 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	Projeto Elaborado (unid) / Projeto a elaborar (unid)	100	2015/2016	8.402,84 (2)
		Execução da Obra - ETA	Obra ou projeto executada (o) (unid) / Obra ou projeto a executar (unid)	100	2017/2019	280.094,72
Campinas	Construção de ETA compacta - 3 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	Projeto Elaborado (unid) / Projeto a elaborar (unid)	100	2015/2016	2.178,16 (2)
		Execução da Obra - ETA	Obra ou projeto executada (o) (unid) / Obra ou projeto a executar (unid)	100	2017/2019	72.605,44
D. Mariana	Construção de ETA compacta - 2 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	Projeto Elaborado (unid) / Projeto a elaborar (unid)	100	2015/2016	1.615,44 (2)
		Execução da Obra - ETA	Obra ou projeto executada (o) (unid) / Obra ou projeto a executar (unid)	100	2017/2019	53.848,16
Soledade	Construção de poço de captação e de ETA compacta - 1 l/s	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	Projeto Elaborado (unid) / Projeto a elaborar (unid)	100	2015/2016	1.657,03 (2)
		Execução da Obra - Poço de captação	Obra ou projeto executada (o) (unid) / Obra ou projeto a executar (unid)	100	2017/2019	32.577,91
		Execução da Obra - ETA		100	2017/2019	22.656,27
					Total (R\$)	475.635,97

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014, do Ministério das Cidades.

Quadro 52 – Descrição do Projeto Qualidade de Água / Subprograma Produção.

PROGRAMA	Abastecimento de Água			
Subprograma	Produção			
Responsabilidade	Prestador de Serviços			
Projeto	Ações			
Qualidade de Água	<ul style="list-style-type: none"> - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras. 			
Fatores Limitantes				
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento das obras. 				
Descrição	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
		%	Ano	
Execução de laboratório para controle de qualidade de água, contratação de pessoal, execução de ensaios laboratoriais (1)	Quant. de amostras coletadas no SAA (unid) conformes / Total de amostras coletadas no SAA (unid)	100	2017/2019	A definir
			Total (R\$)	A definir

Nota: As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;

(1) Este projeto terá maior efetividade, caso o laboratório seja de âmbito regional. Tal tema também será objeto de proposição no Plano Regional da bacia do Piabanha.

Quadro 53 – Descrição do Projeto Reservação / Subprograma Distribuição.

PROGRAMA	Abastecimento de Água					
Subprograma	Distribuição e Redução de Perdas					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Reservação	- Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras.					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento das obras.						
Unidade de Planejamento	Descrição	Ações	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Campinas	Reservatório	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	Projeto Elaborado (unid) / Projeto a elaborar (unid)	100	2015/2016	1.689,51 (2)
		Execução da Obra - Reservatório Centro - 25 m ³	Reservatório (unid) Executado/ Total do Reservatório (unid) a Executar	100	2017/2019	56.317,01
D. Mariana	Reservatório	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	Projeto Elaborado (unid) / Projeto a elaborar (unid)	100	2015/2016	1.689,51 (2)
		Execução da Obra - Reservatório Centro - 25m ³	Reservatório (unid) Executado/ Total do Reservatório (unid) a Executar	100	2017/2019	56.317,01
Soledade	Reservatório	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	Projeto Elaborado (unid) / Projeto a elaborar (unid)	100	2015/2016	1.689,51 (2)
		Execução da Obra - Reservatório Centro - 25m ³	Reservatório (unid) Executado/ Total do Reservatório (unid) a Executar	100	2017/2019	56.317,01
Total (R\$)						174.019,56

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014, do Ministério das Cidades.

Quadro 54 – Descrição do Projeto Cadastro / Subprograma Distribuição.

PROGRAMA	Abastecimento de Água				
Subprograma	Distribuição e Redução de Perdas				
Responsabilidade	Prestador de Serviços				
Projeto	Ações				
Cadastro	- Contratação de empresa para execução da atualização cadastral (técnico e comercial); - Elaboração do cadastro.				
Fatores Limitantes					
- Qualidade do cadastro existente (técnico e comercial); - Qualidade das empresas contratadas para execução do cadastro.					
Unidade de Planejamento	Descrição	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
			%	Ano	
Sede	Cadastro do sistema de distribuição de água existente	Cadastro Executado (unid)/ Cadastro a Executar (unid)	100	2015/2016	30.000,00
Campinas	Cadastro (físico e comercial) do sistema de distribuição de água existente			2015/2016	10.000,00
D. Mariana	Cadastro (físico e comercial) do sistema de distribuição de água existente			2015/2016	10.000,00
				Total (R\$) (2)	50.000,00

Nota: (1) Valor estimado com base em trabalhos executados pela Encibra em municípios de porte semelhante;

(2) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**.

Quadro 55 – Descrição do Projeto Setorização e Macromedição / Subprograma Distribuição.

PROGRAMA		Abastecimento de Água			
Subprograma		Distribuição e Redução de Perdas			
Responsabilidade		Prestador de Serviços			
Projeto		Ações			
Setorização e Macromedição		- Elaboração de termo de referência para contratação do estudo de setorização e macromedição - Captação de financiamento para execução das intervenções para setorização do sistema.			
Fatores Limitantes					
- Conclusão da elaboração e atualização cadastral do sistema; - Qualidade das empresas contratadas para execução do estudo e da implementação da setorização e macromedição; - Localidade com eventuais problemas com vias de muito tráfego quando da implementação da setorização e macromedição.					
Unidade de Planejamento	Descrição	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
			%	Ano	
Sede	Estudo de Setorização e Macromedição do Sistema de Abastecimento de Água	Estudo Executado (unid)/ Estudo a Executar (unid)	100	2015/2016	50.000,00
	Implementação do Projeto de Setorização e Macromedição	Setorização Executada (serviço) / Setorização a Executar (serv)	100	2015/2016	
Campinas	Macromedição do Sistema de Abastecimento de Água	Estudo Executado (unid)/ Estudo a Executar (unid)	100	2015/2016	10.000,00
	Implementação da Macromedição	Setorização Executada (serviço) / Setorização a Executar (serv)	100	2015/2016	
D. Mariana	Macromedição do Sistema de Abastecimento de Água	Estudo Executado (unid)/ Estudo a Executar (unid)	100	2015/2016	10.000,00
	Implementação da Macromedição	Setorização Executada (serviço) / Setorização a Executar (serv)	100	2015/2016	
			Total (R\$) (2)		70.000,00

Nota: (1) Valor estimado com base em trabalhos executados pela Encibra em municípios de porte semelhante;
 (2) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II.**

Quadro 56 – Descrição do Projeto Rede de Distribuição / Subprograma Distribuição.

PROGRAMA	Abastecimento de Água					
Subprograma	Distribuição e Redução de Perdas					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Rede de Distribuição e Ligações	- Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras. - Identificação de usuários não conectados à rede de distribuição de água; - Execução das ligações de água.					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Localidade com eventuais problemas com vias de muito tráfego.						
Unidade de Planejamento	Descrição	Quant. (m) – (unid)	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
				%	Ano	
Sede	Rede de distribuição	6.712	Rede (m) Executada/ Total de Rede (m) a Executar	100	2017/2019	2.323.859,01
		557		100	2020/2024	192.710,26
		1.130		100	2025/2034	391.088,47
	Ligações	410	Ligações (unid) Executadas/ Total de Ligações (unid) a Executar	100	2017/2019	123.725,70
		34		100	2020/2024	10.260,18
		69		100	2025/2034	20.822,13
Campinas	Rede de distribuição	999	Rede (m) Executada/ Total de Rede (m) a Executar	100	2017/2019	345.744,88
		65		100	2020/2024	22.671,80
		147		100	2025/2034	51.011,54
	Ligações	61	Ligações (unid) Executadas/ Total de Ligações (unid) a Executar	100	2017/2019	18.407,97
		4		100	2020/2024	1.207,08
		9		100	2025/2034	2.715,93
D. Mariana	Rede de distribuição	737	Rede (m) Executada/ Total de Rede (m) a Executar	100	2017/2019	255.057,70
		33		100	2020/2024	11.335,90
		115		100	2025/2034	39.675,64
	Ligações	45	Ligações (unid) Executadas/ Total de Ligações (unid) a Executar	100	2017/2019	13.579,65
		2		100	2020/2024	603,54
		7		100	2025/2034	2.112,39
Soledade	Rede de distribuição	966	Rede (m) Executada/ Total de Rede (m) a Executar	100	2017/2019	334.408,98
		16		100	2020/2024	5.667,95
		49		100	2025/2034	17.003,85
	Ligações	59	Ligações (unid) Executadas/ Total de Ligações (unid) a Executar	100	2017/2019	17.804,43
		1		100	2020/2024	301,77
		3		100	2025/2034	905,31
Total (R\$)						4.202.682,06

Nota: As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**.

Quadro 57 – Descrição do Projeto Medição / Subprograma Distribuição.

PROGRAMA	Abastecimento de Água					
Subprograma	Distribuição e Redução de Perdas					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Hidrometração	- Captação de financiamento para compra e instalação dos hidrômetros (hidrômetros para novas economias e renovação do parque de hidrômetros existentes)					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Resistência dos usuários à medição do consumo de água; - Qualidade das empresas contratadas para execução dos serviços.						
Unidade de Planejamento	Descrição	Quant. (unid)	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
				%	Ano	
Sede	Instalação de hidrômetros para novas economias	476	Hidrômetros (unid) Instalados/ Total de Hidrômetros (unid) a Instalar	100	2017/2019	59.190,60
		39		100	2020/2024	4.849,65
		80		100	2025/2034	9.948,00
	Renovação do Parque de Hidrômetros	101	Hidrômetros (unid) Instalados/ Total de Hidrômetros (unid) a Instalar	100	2015/2016	12.559,35
		202		100	2017/2019	25.118,70
		202		100	2020/2024	25.118,70
	505		100	2025/2034	62.796,75	
Campinas	Instalação de hidrômetros para novas economias	219	Hidrômetros (unid) Instalados/ Total de Hidrômetros (unid) a Instalar	100	2017/2019	27.232,65
		5		100	2020/2024	621,75
		10		100	2025/2034	1.243,50
D. Mariana	Instalação de hidrômetros para novas economias	163	Hidrômetros (unid) Instalados/ Total de Hidrômetros (unid) a Instalar	100	2017/2019	20.269,05
		3		100	2020/2024	373,05
		8		100	2025/2034	994,80
Soledade	Instalação de hidrômetros para novas economias	68	Hidrômetros (unid) Instalados/ Total de Hidrômetros (unid) a Instalar	100	2017/2019	8.455,80
		2		100	2020/2024	248,70
		3		100	2025/2034	373,05
Total (R\$)						259.394,10

Nota: As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**.

Quadro 58 – Descrição do Projeto Abastecimento Rural / Subprograma Abastecimento Rural.

PROGRAMA	Abastecimento de Água			
Subprograma	Abastecimento Rural			
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro			
Projeto	Ações			
Abastecimento Rural	<ul style="list-style-type: none"> - Executar estudo de qualidade de água, por amostragem, das soluções individuais, ora em uso pela população rural; - Realizar 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 à Política Municipal de Saneamento Básico e os próprios investimentos previstos no PPA de Sumidouro. 			
Fatores Limitantes				
<ul style="list-style-type: none"> - Dispersão da população rural; - Disponibilidade de recursos financeiros 				
Descrição	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
		%	Ano	
Estudo de qualidade de água	Estudo executado/Estudo a executar	100	2015/2016	A definir
Campanha educativa	Campanha educativa executada/Campanha a executar	100	2015/2016	
Pesquisa sobre soluções individuais	Pesquisa executada/Pesquisa a executar	100	2016/2017	
				A definir

Nota: As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**.

Quadro 59 – Resumo do Programa Abastecimento de Água.

Subprograma	Projeto	Unidade de Planejamento	Descrição	Ações			
				Ações propostas	Investimento (R\$)	Prazo	Responsável
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		
	Qualidade de Água	Todas	Laboratório para controle de qualidade de água	Execução de laboratório para controle de qualidade de água, contratação de pessoal, execução de ensaios laboratoriais	A definir	2017/2019	PS
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	Cadastro do sistema de distribuição de água existente	10.000,00	2015/2016	
		D. Mariana	Elaboração de Cadastro Físico e Comercial	Cadastro do sistema de distribuição de água existente	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	
		D. Mariana	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	
			Ligações	410 lig	123.725,70	2017/2019	
				34 lig	10.260,18	2020/2024	
69 lig				20.822,13	2025/2034		
Campinas		Rede de distribuição	999 m	345.744,88	2017/2019		
			65 m	22.671,80	2020/2024		
			147 m	51.011,54	2025/2034		
		Ligações	61 lig	18.407,97	2017/2019		
			4 lig	1.207,08	2020/2024		
			9 lig	2.715,93	2025/2034		

Continuação – Quadro 59.

Subprograma	Projeto	Unidade de Planejamento	Descrição	Ações			Responsável		
				Ações propostas	Investimento (R\$)	Prazo			
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			
Soledade	Instalação de hidrômetros para novas economias	3 hidrômetros	373,05	2025/2034					
Abastecimento Rural	Abastecimento Rural	Todas	Estudo de qualidade de água	Estudo de qualidade de água	A definir	PMS			
			Campanha educativa	Campanha educativa			2015/2016		
			Pesquisa sobre soluções individuais	Pesquisa sobre soluções individuais			2015/2016		
							2016/2017		
TOTAL DO PROGRAMA (R\$)				5.231.731,69					

Nota: PS – prestador de serviço; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

Quadro 60 – Evolução dos investimentos abastecimento de água.

Unidade de Planejamento	Total do Distrito	Período / Investimento (R\$)			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
		(2015-2016)	(2017-2019)	(2020-2024)	(2025-2034)
Sede	3.630.545,06	100.962,19	2.811.988,73	232.938,79	484.655,35
Campinas	623.647,22	23.867,67	520.307,95	24.500,63	54.970,97
D. Mariana	477.471,84	23.304,95	399.071,57	12.312,49	42.782,83
Soledade	500.067,57	3.346,54	472.220,40	6.218,42	18.282,21
Total por Período (R\$)		151.481,35	4.203.588,65	275.970,33	600.691,36
Total Geral (R\$)					5.231.731,69

3 PROGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1.1 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).

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 Política Federal de 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 61** a seguir são mostradas as metas destes indicadores para o Brasil e o estado do Rio de Janeiro.

Quadro 61 – Metas do PLANSAB para o Brasil e Rio de Janeiro.

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

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 62** 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 PLANSAB²². Porém, cabe ressaltar que os dados informados pelo Censo não permitem avaliar se há rede coletora de esgoto com sistema separador absoluto²³, 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

²² 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.

²³ 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.

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.

Portanto, a partir das considerações apresentadas que resultaram no **Quadro 62**, é possível estabelecer no Plano, programas, projetos e ações que ajustem os requisitos de adequabilidade definidas pelo PLANSAB.

Quadro 62 – 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.

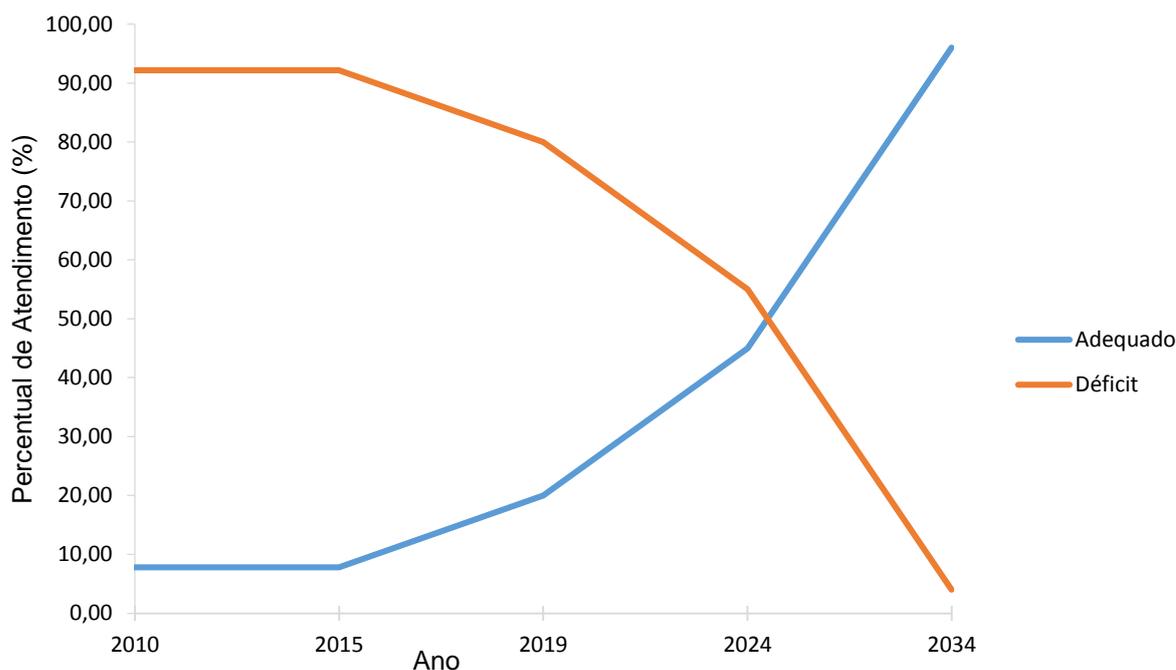
Diante do exposto, o **Quadro 63** e o **Gráfico 12** a seguir apresentam as metas de universalização a serem buscadas pelo Plano de Saneamento Básico para o esgotamento sanitário em Sumidouro da população total. Ressalta-se que a meta final a ser alcançada em longo prazo foi estabelecida em consonância 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)²⁴ meses.

²⁴ Tempo baseado em experiências da Encibra.

Quadro 63 – 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

Gráfico 12 – 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**.

3.2 PARÂMETROS TÉCNICOS

(a) Definição do consumo *per capita* de água e de esgoto.

No **item 2.3**, foram realizados estudos para definição dos parâmetros técnicos a serem adotados no prognóstico de abastecimento de água, 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 2003–2012, dos municípios integrantes da região do Piabanha. Objetivou-se na análise comparativa avaliar as tendências de comportamento dos referidos indicadores.

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 partir dos referidos estudos, definiu-se o consumo *per capita* de água – adoção de 200 l/hab.dia. Além disto, este valor de partida, tenderá ao longo do horizonte de Plano, a decrescer para 175 l/hab.dia.

São mostrados no **Quadro 64** 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 dimensiona-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 64 – 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

Para melhor compreensão dos estudos realizados e da escolha dos parâmetros técnicos adotados na elaboração de programas, projetos e ações do Plano de Saneamento Básico do município de Sumidouro, consultar o **item 2.3**.

(b) Coeficientes de variação de vazão e vazão de infiltração unitária.

Além dos parâmetros anteriormente apresentados, também são considerados como parâmetros técnicos os coeficientes de variação de vazão. O consumo de água varia ao longo do tempo em função das demandas concentradas e das variações climáticas. Os coeficientes do dia e da hora de maior consumo refletem o consumo máximo diário e o consumo máximo nos horários de pico ocorridos em um período do ano, sendo estes, associados ao consumo médio. 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 (q_i).

A taxa (q_i) é determinante para a estimativa de vazão de esgotos veiculada pelo sistema. Os valores usuais, segundo recomendação das normas técnicas da ABNT e de acordo com a característica do lençol freático, além do tipo de solo e do material utilizado na rede coletora, situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s.km de rede²⁵. Para o Município de Sumidouro, será adotada a taxa de infiltração (q_i) de 0,1 l/s.km.

²⁵ ABNT. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário, NBR 9649. Rio de Janeiro, 1986.

(c) Vazões média, máxima diária, máxima horária, infiltração, máxima inicial e máxima final.

São mostradas a seguir, as fórmulas utilizadas para cálculo das demandas de esgoto, com base nos parâmetros citados anteriormente.

- Vazão média sem infiltração (Q_m):

$$Q_m = C \times (P \times C_p) / 86.400, \text{ onde:}$$

Q_m : vazão média sem infiltração (l/s);

C = coeficiente de retorno;

P : população atendida (habitantes);

C_p : consumo per capita (l/hab.dia).

- Vazão do dia de maior consumo (Q_d):

$$Q_d = Q_m \times 1,2, \text{ onde:}$$

Q_d : vazão máxima diária (l/s);

Q_m : vazão média (l/s).

- Vazão da hora de maior consumo (Q_h):

$$Q_h = Q_m \times 1,2 \times 1,5, \text{ onde:}$$

Q_h : vazão máxima horária (l/s);

Q_m : vazão média (l/s).

- Vazão de infiltração (Q_{inf}):

$$Q_{inf} = q_i \times L, \text{ onde:}$$

Q_{inf} : vazão de infiltração (l/s);

q_i : taxa de infiltração, 0,0001 l/s.m;

L : extensão da rede coletora (m).

- Vazão média com infiltração (Q_{med}):

$$Q_{med} = Q_m + Q_{inf}, \text{ onde:}$$

Q_{med} : vazão média com infiltração (l/s);

Q_m : vazão média sem infiltração (l/s);

Q_{inf} : vazão de infiltração (l/s);

- Vazão máxima inicial ($Q_{m\acute{a}x,i}$):

$$Q_{\text{máx},i} = Q_m \times 1,5 + Q_{\text{inf}}, \text{ onde:}$$

$Q_{\text{máx},i}$: vazão máxima inicial, (l/s);

Q_m : vazão média sem infiltração, calculada com a pop. de início de plano (l/s);

Q_{inf} : vazão de infiltração (l/s);

- Vazão máxima final ($Q_{\text{máx},f}$):

$$Q_{\text{máx},f} = Q_m \times 1,2 \times 1,5 + Q_{\text{inf}}, \text{ onde:}$$

$Q_{\text{máx},f}$: vazão máxima final, (l/s);

Q_{med} : vazão média sem infiltração, calculada com a pop. de final de plano (l/s);

Q_{inf} : vazão de infiltração (l/s);

(d) Linha de recalque e estação elevatória: diâmetro da linha de recalque, perda de carga, altura manométrica, potência do conjunto motor bomba.

- Diâmetro da linha de recalque (D):

$$D = K \times Q_{\text{máx},f}^{0,5}, \text{ onde:}$$

D: diâmetro da linha de recalque (m);

K: fator de Bresse, adotado valor médio igual a 1;

$Q_{\text{máx},f}$: vazão máxima final, (l/s);

- Perda de carga (Δh):

$$\Delta h = (10,64 \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times L \times Q_{\text{máx},f}^{1,85}), \text{ onde:}$$

Δh : perda de carga (m);

C: coeficiente de perda de carga, adotado igual a 145 (material PEAD);

D: diâmetro da linha de recalque (m);

L: extensão da linha de recalque (m).

$Q_{\text{máx},f}$: vazão máxima final, (l/s);

- Altura manométrica (H_m):

$$H_m = h_g + \Delta h, \text{ onde:}$$

H_m : altura manométrica (m);

h_g : altura geométrica (m);

Δh : perda de carga (m);

- Potência do conjunto motor bomba (H_m):

$$P = (\gamma \times Q_{\text{máx,f}} \times H_m) / 75\eta, \text{ onde:}$$

P: potência do conjunto motor bomba (CV);

γ : peso específico da água (kgf/m^3), adotado 1.000 kgf/m^3 ;

$Q_{\text{máx,f}}$: vazão máxima final, (l/s);

H_m : altura manométrica (m);

η : rendimento do conjunto motor bomba, adotado 75%.

(e) Taxa de atendimento populacional por ligação predial de esgoto.

O número de habitantes atendidos por economia predial de esgoto, ao longo do período de planejamento, permite quantificar a evolução das economias a serem executadas.

Em 2010, o município de Sumidouro possuía 5.073 domicílios e população total de 14.900 habitantes. Com isso, o número de habitantes por domicílio era de 2,94 hab/domicílio. Portanto, com base neste cálculo, define-se o critério de que cada economia predial atenderá cerca de 2,94 habitantes.

Desta forma, o número de economias prediais de esgoto previstas ao longo do período de planejamento será obtido pela divisão da população atendida pela taxa de atendimento populacional, ou seja:

N° de economias prediais de esgoto = população atendida / 2,94 hab./economia.

Já para o cálculo da quantidade de ligações de esgoto, adotou-se a média de 1,16 economias/ligação²⁶. Assim, a quantidade de ligações é calculada da seguinte forma:

N° de ligações prediais de esgoto = N° de economias prediais de esgoto / 1,16.

Em relação ao cálculo da extensão da rede coletora a ser assentada, foi realizado o levantamento das extensões das ruas existentes nas áreas urbanas de cada subsistema, cujo resultado foi ajustado às quantidades de extensão de rede de abastecimento de água encontradas.

3.3 SUB-BACIAS DE ESGOTAMENTO

O município de Sumidouro está inserido na Bacia Hidrográfica do Piabanha – Região Hidrográfica IV, que apresenta área de aproximadamente 4.484 km². O município possui vários rios e córregos formando seis sub-bacias. A **Figura 15** 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;

²⁶ Indicador IN001 (SNIS 2012) – densidade de economias por ligação de água para Sumidouro. Adotou-se o mesmo indicador para a quantidade de ligações de esgoto.

- 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.

3.4 ESTUDO POPULACIONAL

A partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE levantados para o município, foram realizados estudos para projeção da população a ser adotada no Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme apresentado no **Anexo III**.

3.4.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS POR SUBSISTEMA

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 65**, 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 dos dados apresentados no **Quadro 7** e no **Quadro 8**.

Quadro 65 – Subsistemas de esgotamento sanitário e projeção populacional.

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		
	Total Distrito Sede	4.172	4.172	4.715
Campinas (setor urbano)	330570310000001	617	617	689
		Total Distrito Campinas	617	617
Dona Mariana (setores urbanos)	330570315000001	195	460	511
	330570315000002	171		
	330570315000003	94		
		Total Distrito Dona Mariana		
Soledade (setores urbanos)	330570325000001	50	191	215
	330570325000002	141		
		Total Distrito Soledade		

Subsistemas de esgotamento sanitário	Cod_setor	Pop 2010 (hab)	Pop total 2010 subsistema (hab)	Pop total 2034 subsistema (hab)			
Sede Sumidouro (setores rurais)	330570305000004	398	3.207	3.612			
	330570305000005	244					
	330570305000006	324					
	330570305000007	660					
	330570305000008	789					
	330570305000009	409					
	330570305000010	158					
	330570305000018	225					
		Total Distrito Sede			3.207	3.207	3.612
	Campinas (setores rurais)	330570310000002			644	3.105	3.495
330570310000003		718					
330570310000004		1.034					
330570310000005		200					
330570310000006		509					
		Total Distrito Campinas	3.105	3.105	3.495		
Dona Mariana (setores rurais)	330570315000005	94	493	562			
	330570315000006	48					
	330570315000007	210					
	330570315000008	141					
		Total Distrito Dona Mariana			493	493	562
Soledade (setores rurais)	330570325000003	770	2.655	2.993			
	330570325000004	845					
	330570325000005	224					
	330570325000006	631					
	330570325000007	185					
		Total Distrito Soledade			2.655	2.655	2.993

3.5 ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO

Conforme apresentado anteriormente, e de acordo com as unidades de planejamento, foram definidos 4 (quatro) subsistemas de esgotamento sanitário para o município de Sumidouro.

A inexistência de sistema de esgotamento sanitário em Sumidouro, a localização geográfica das sub-bacias, a otimização na aplicação dos recursos financeiros necessários e a discussão com os atores setoriais (Prefeitura Municipal e SEA), levaram a seguinte concepção para o Sistema de Esgotamento Sanitário Urbano de Sumidouro:

- Subsistema Sede: a área urbana está contida na sub-bacia do rio Paquequer. É planejada a construção de 3 (três) estações elevatórias e 1 (uma) ETE, denominada de Sede, localizada às margens do rio Paquequer;

- Subsistema Campinas: a área urbana está inserida na sub-bacia do rio Santo André. É planejada a construção 1 (uma) unidade de tratamento simplificado, denominada de UTS Campinas, localizada às margens do rio Santo André;

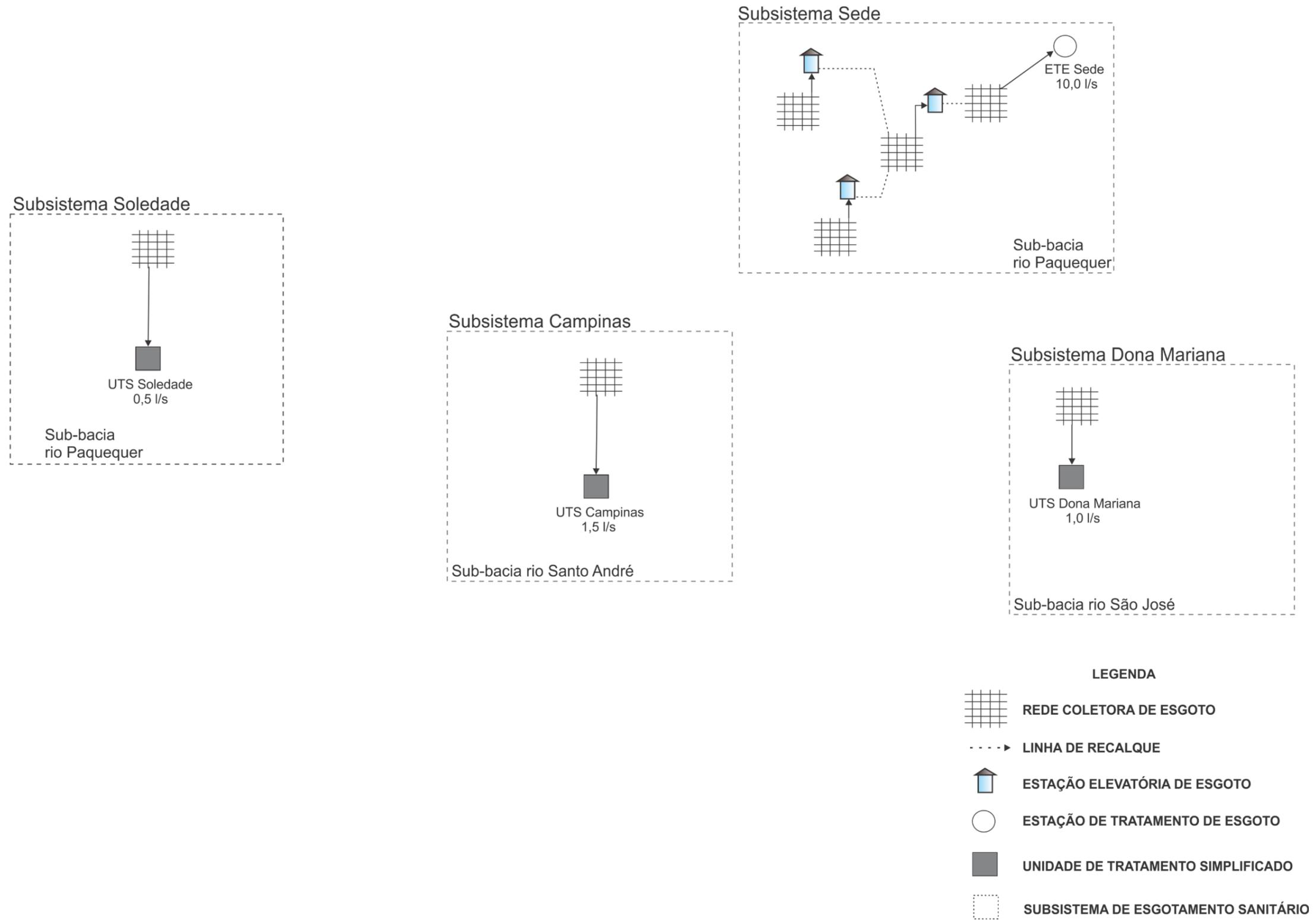
- Subsistema Dona Mariana: a área urbana está localizada na sub-bacia do rio São José. É planejada a construção 1 (uma) unidade de tratamento simplificado, denominada de UTS Dona Mariana, localizada às margens do rio São José; e

- Subsistema Soledade: a área urbana está inserida na sub-bacia do rio Paquequer. É planejada a construção 1 (uma) unidade de tratamento simplificado, denominada de UTS Soledade, localizada às margens do rio Paquequer.

A **Figura 16** mostra o esquema com a concepção proposta para o Sistema de Esgotamento Sanitário Urbano de Sumidouro.

A seguir, apresenta-se a projeção das demandas relacionadas à rede coletora, vazões, estações elevatórias e unidades de tratamento de cada unidade de planejamento.

Figura 16 – Esquema com a concepção do sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.



Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

3.5.1 PROJEÇÃO DE DEMANDAS

3.5.1.1 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 água²⁷ a executar e ainda, considerando a meta final de 96% de cobertura do serviço de esgotamento sanitário, são mostradas no **Quadro 66** as extensões das redes estimadas por subsistemas.

Quadro 66 – Extensões de rede coletora de esgoto por subsistema.

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

²⁷ 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.

3.5.1.2 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 67**.

Quadro 67 – Vazões de esgoto por subsistema.

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

* Sem infiltração.

3.5.1.3 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 68** e no **Quadro 69**.

Quadro 68 – Dados das estações elevatórias de esgoto - população e vazão.

Estação Elevatória de Esgoto Subsistema Sede	Pop 2015	Pop 2034	Vazão (l/s)				Extensão rede estimada (m)	Vazão (l/s)				
			Média*		Dia de maior consumo	Hora de maior consumo		De infiltr.	Média + Infiltr.		Máxima* + Infiltr.	
	hab	hab	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 69 – 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.

3.5.1.4 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-4²⁸.

Os dados de cada unidade de tratamento são apresentados no **Quadro 70**.

Quadro 70 – 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

²⁸ INEA. Diretriz de controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem sanitária, DZ-215.R-4. Rio de Janeiro, 2011.

3.5.2 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 71** apresenta os itens a serem executados no curto prazo em Sumidouro.

Quadro 71 – 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 72** apresenta os itens e quantidades a serem executadas no médio prazo.

Quadro 72 – 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

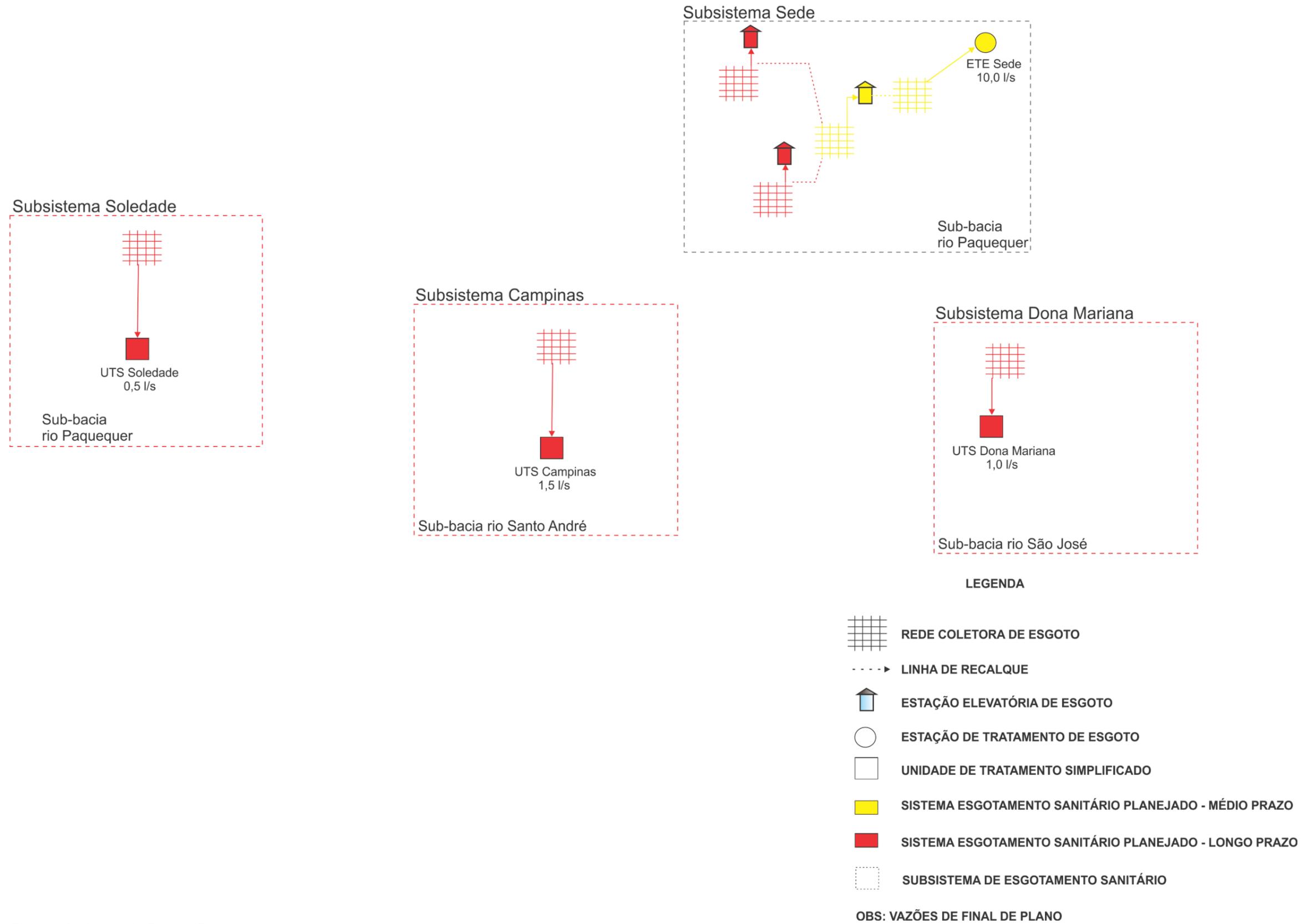
Continuidade e término da execução das obras do subsistema Sede iniciadas na etapa anterior. Execução das obras dos subsistemas Campinas, Dona Mariana e Soledade. O **Quadro 73** apresenta os itens e quantidades a serem executadas no longo prazo.

Quadro 73 – 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

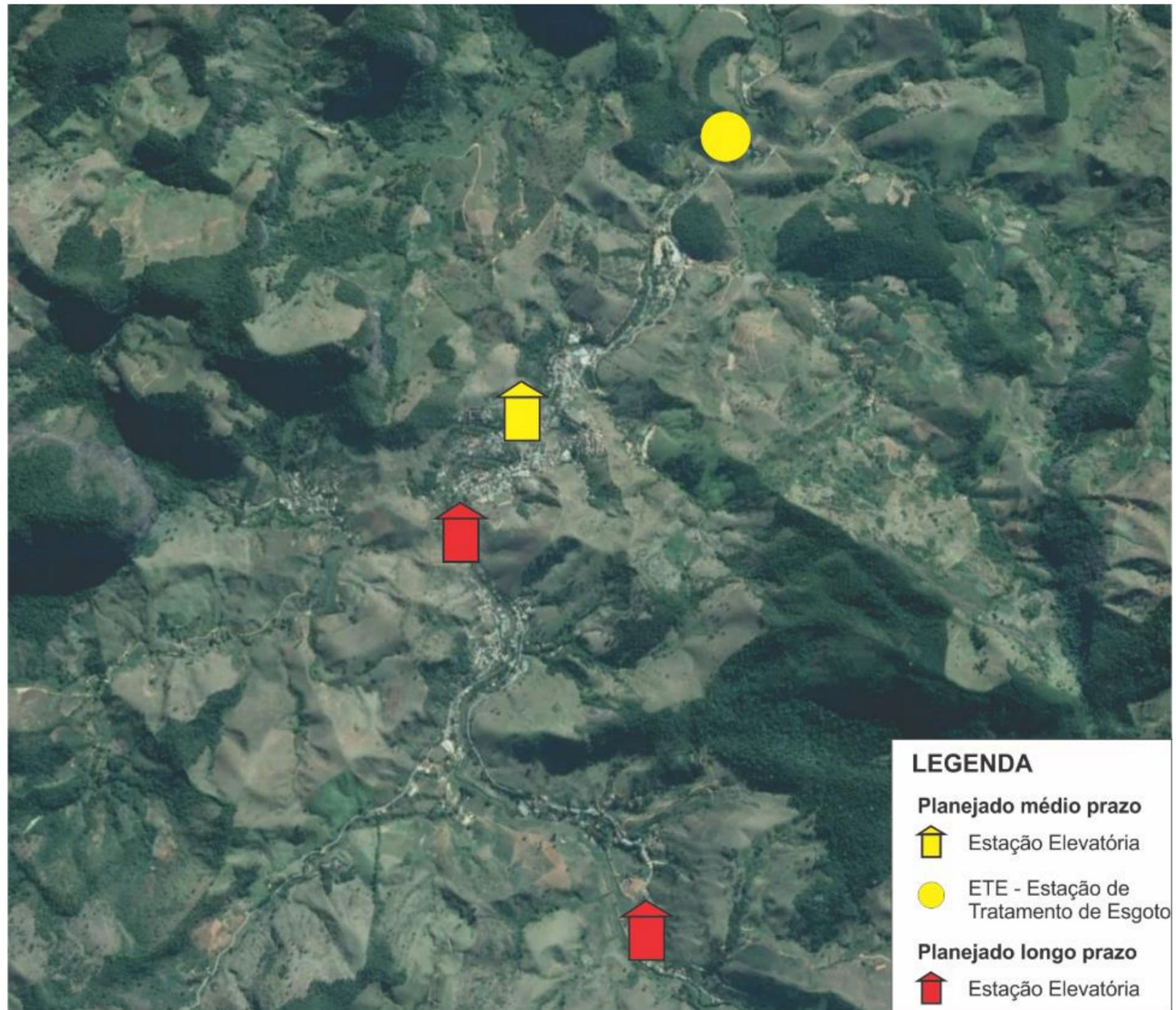
A **Figura 17** mostra o esquema da etapalização planejada da concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário Urbano de Sumidouro. Já a **Figura 18** a **Figura 21** apresentam os mapas de satélite das áreas urbanas de cada subsistema planejado.

Figura 17 – Esquema com a etapalização da concepção do sistema de esgotamento sanitário urbano de Sumidouro.



Fonte: Elaboração Consócio Encibra/Paralela.

Figura 18 – 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 19 – 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 20 – 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 21 – 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.

3.5.3 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 74** ao **Quadro 76** apresentam os recursos necessários por etapa do Plano. Já o **Quadro 77** mostra o resumo dos investimentos propostos.

Quadro 74 – 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

Total Investimento curto prazo (2019)	360.209,10
--	-------------------

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

Quadro 75 – 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
Subsistema Sede (a+b+c+d)				5.040.244,22

Total Investimento médio prazo (2024)	5.040.244,22
--	---------------------

- (1) Os valores apresentados no Quadro referem-se apenas às obras físicas, estando os custos dos projetos básico e executivo alocados no **Quadro 74**;
- (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 76 – 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
Subsistema Sede (a+b+c)				3.916.933,53

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
Subsistema Campinas (a+b)				1.477.682,67

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
Subsistema Dona Mariana (a+b)				911.448,32

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
Subsistema Soledade (a+b)				660.660,96

Total Investimento longo prazo (2034)				6.966.725,48
--	--	--	--	---------------------

- (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 77 – 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
Total por Período (R\$)	360.209,10	5.040.244,22	6.966.725,48
Total Geral (R\$)			12.367.178,80

3.6 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 78** a seguir mostra a situação atual e planejada para o saneamento rural em Sumidouro com base dos dados do Censo 2010.

Quadro 78 – 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 65**, 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 79**).

Quadro 79 – 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 80** apresenta o custo para a execução das unidades sanitárias das áreas rurais ao longo do Plano.

Quadro 80 – 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
Totais	1.106	3.981.600,00	1.079	3.884.400,00	180	648.000,00	720	2.592.000,00	3.085	11.106.000,00

3.7 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Após a elaboração do diagnóstico situacional e do prognóstico, são apresentados a seguir os Programas, Projetos e Ações do componente esgotamento sanitário para o município de Sumidouro.

As informações colhidas foram sistematizadas no prognóstico e estabelecidas metas de imediato, curto, médio e longo prazo, visando à universalização dos serviços prestados. Assim, por meio de programas, projetos e ações pretende-se, ao longo do horizonte de planejamento, prover serviços adequados de esgotamento sanitário à população de Sumidouro.

Os seguintes aspectos foram considerados para embasar a formulação dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro, referentes ao componente esgotamento sanitário:

- Cenários prospectivos e concepção de alternativas;
- Discussão com os atores setoriais (Prefeitura Municipal e SEA);
- Discussão com os atores sociais nos eventos de controle social (reuniões, seminários, consultas e audiências públicas); e
- Objetivos e metas de imediato, curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas.

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. 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 22** e no **Quadro 81** ao **Quadro 90**. Já o **Quadro 91** mostra o resumo do Programa Esgotamento Sanitário.

O programa e subprogramas propostos são complementares às ações previstas nos demais planos governamentais, no sentido da integralidade e da intersetorialidade. Ademais, estes programas foram estabelecidos de modo que o monitoramento seja uma prática continuada, visando o aprimoramento dos serviços e a correção de distorções, bem como possam atender as diretrizes da Lei Federal n. 11.445/2007.

Considerando não haver recursos financeiros²⁹ para execução de todos os projetos do componente esgotamento sanitário, o prazo para a execução dos projetos apresentados foi discutido em comum acordo com a SEA e com o município, cujos critérios adotados foram:

- Existência de recursos financeiros já contratados, como por exemplo, os investimentos previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC e de outras origens no âmbito do Governo Federal;
- População diretamente beneficiada pelo projeto;
- Áreas identificadas com problemas de salubridade ambiental;
- Volume de recursos necessários para a execução do projeto; e
- Estudo de viabilidade econômico-financeira.

Diante dos critérios elencados, cada um dos projetos teve sua execução hierarquizada em função do imediato, curto, médio e longo prazos, considerados da seguinte forma:

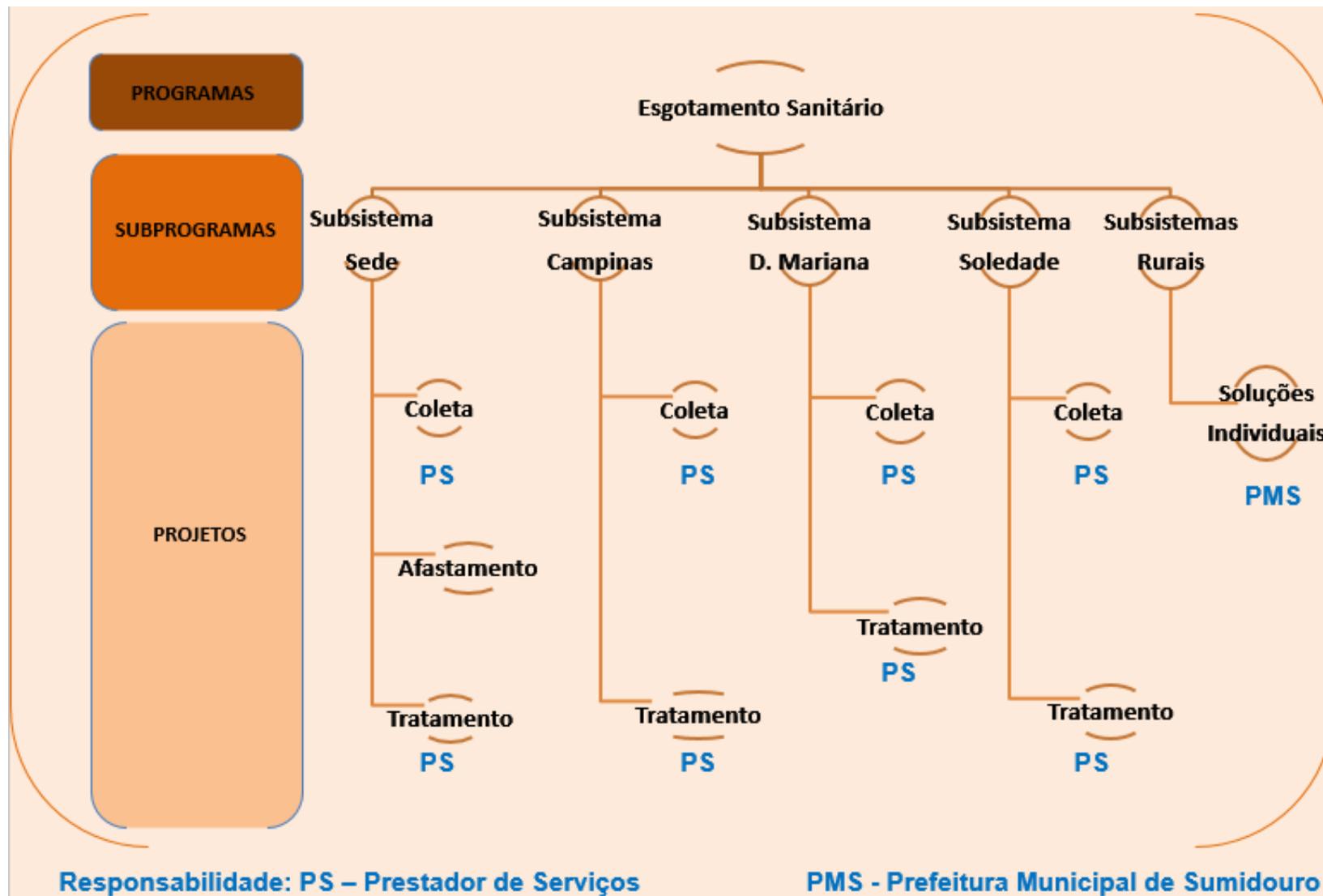
- Imediato: até 2 (dois) anos após a aprovação do PMSB: 2015 – 2016;
- Curto prazo: até 5 (cinco) anos após a aprovação do PMSB: 2017 – 2019;
- Médio prazo: de 5 (cinco) a 10 (dez) anos após a aprovação do PMSB: 2019 – 2024;

²⁹ As fontes de financiamento para execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro encontram-se apresentadas no Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro, **Anexo II**.

- Longo prazo: de 10 (dez) até 20 (vinte) anos após a aprovação do PMSB: 2024 – 2034.

Com efeito, na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, prevista para ocorrer, pelo menos, a cada 4 (quatro) anos, poderão ser alteradas as metas previstas originalmente neste PMSB.

Figura 22 – Fluxograma do programa Esgotamento Sanitário e respectivos subprogramas e projetos.



Quadro 81 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Sede.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Sede					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de coleta e de afastamento e tratamento dos esgotos; - Licenciamento ambiental; - Localidade com eventuais problemas de profundidade das valas. 						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	207.291,96 (2)
	Execução de rede coletora de esgoto	10.658 m	Rede executada (m) / Total de rede a Executar (m)	100	2020/2024	3.241.112,86
		10.658 m		100	2025/2034	3.241.112,86
Ligações Prediais	Execução de ligações prediais	631 lig	Ligações executadas (lig.) / Total de ligações a executar (lig.)	100	2020/2024	203.282,96
		696 lig		100	2025/2034	224.223,36
Total (R\$)						7.117.024,00

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 82 – Descrição do Projeto Afastamento / Subsistema Sede.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Sede					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Afastamento	- Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação.					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de coleta e de afastamento e tratamento dos esgotos; - Desapropriação de áreas para construção das Estações Elevatórias; - Licenciamento ambiental;						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Estação Elevatória de Esgotos (EEE)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	9.531,90 (2)
	Execução da EE3	1 EE	EEE executada (unid) / Total de EEE a Executar (unid)	100	2020/2024	96.290,02
	Execução da EE1 e EE2	2 EE		100	2025/2034	221.440,04
Linhas de Recalque (LR)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	7.113,39 (2)
	Execução da LR3	1 LR	LR executada (m) / Total de LR a executar (m)	100	2020/2024	6.955,50
	Execução da LR1 e LR2	2 LR	LR executada (m) / Total de LR a executar (m)	100	2025/2034	230.157,27
					Total (R\$)	571.488,12

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 83 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Sede.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Sede					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Licenciamento ambiental; - Desapropriação de áreas para construção da Estação de Tratamento de esgotos. 						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	44.778,09 (2)
	Execução da ETE Sede - 10 l/s	1 ETE	ETE executada (unid)/ ETE a Executar (unid)	100	2020/2024	1.492.602,88
					Total (R\$)	1.537.380,97

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 84 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Campinas.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Campinas					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de coleta e de afastamento e tratamento dos esgotos; - Licenciamento ambiental; - Localidade com eventuais problemas de profundidade das valas. 						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	37.711,86 (2)
	Execução de rede coletora de esgoto	3.928 m	Rede executada (m) / Total de rede a Executar (m)	100	2025/2034	1.194.562,83
Ligações Prediais	Execução de ligações prediais	194 lig	Ligações executadas (lig.) / Total de ligações a executar (lig.)	100	2025/2034	62.499,04
				Total (R\$)		1.294.773,73

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 85 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Campinas.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Campinas					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Licenciamento ambiental; - Desapropriação de áreas para construção da Unidade de Tratamento Simplificado de esgotos. 						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Unidade de Tratamento Simplificado (UTS)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	6.618,62 (2)
	Execução da UTS Campinas - 1,5 l/s	1 UTS	UTS executada (unid) / UTS a Executar (unid)	100	2025/2034	220.620,80
					Total (R\$)	227.239,42

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 86 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Dona Mariana.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Dona Mariana					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de coleta e de afastamento e tratamento dos esgotos; - Licenciamento ambiental; - Localidade com eventuais problemas de profundidade das valas. 						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	22.410,43 (2)
	Execução de rede coletora de esgoto	2.304 m	Rede executada (m) / Total de rede a Executar (m)	100	2025/2034	700.623,36
Ligações Prediais	Execução de ligações prediais	144 lig	Ligações executadas (lig.) / Total de ligações a executar (lig.)	100	2025/2034	46.391,04
					Total (R\$)	769.424,83

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 87 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Dona Mariana.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Dona Mariana					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Licenciamento ambiental; - Desapropriação de áreas para construção da Unidade de Tratamento Simplificado de esgotos. 						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Unidade de Tratamento Simplificado (UTS)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	4.933,02 (2)
	Execução da UTS D. Mariana - 1,0 l/s	1 UTS	UTS executada (unid) / UTS a Executar (unid)	100	2025/2034	164.433,92
					Total (R\$)	169.366,94

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 88 – Descrição do Projeto Coleta / Subsistema Soledade.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Soledade					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Coleta	- Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação.					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de coleta e de afastamento e tratamento dos esgotos; - Licenciamento ambiental; - Localidade com eventuais problemas de profundidade das valas.						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	17.772,34 (2)
	Execução de rede coletora de esgoto	1.884 m	Rede executada (m) / Total de rede a Executar (m)	100	2025/2034	572.759,60
Ligações Prediais	Execução de ligações prediais	61 lig	Ligações executadas (lig.) / Total de ligações a executar (lig.)	100	2025/2034	19.651,76
					Total (R\$)	610.183,70

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;

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

Quadro 89 – Descrição do Projeto Tratamento / Subsistema Soledade.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Soledade					
Responsabilidade	Prestador de Serviços					
Projeto	Ações					
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Obtenção de licença prévia; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras; - Obtenção das licenças de instalação e de operação. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Licenciamento ambiental; - Desapropriação de áreas para construção da Unidade de Tratamento Simplificado de esgotos. 						
Descrição	Ações	Quantidade	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (1)
				%	Ano	
Unidade de Tratamento Simplificado (UTS)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	Projeto executado/ Projeto a executar	100	2017/2019	2.047,49 (2)
	Execução da UTS Soledade - 0,5 l/s	1 UTS	UTS executada (unid) / UTS a Executar (unid)	100	2025/2034	68.249,60
					Total (R\$)	70.297,09

Nota: (1) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**;
 (2) Considerado 3% do valor do investimento, conforme Instrução Normativa nº 14, de 30 de maio de 2014 do Ministério das Cidades.

Quadro 90 – Descrição do Projeto Soluções Individuais / Subsistemas Rurais.

PROGRAMA	Esgotamento Sanitário					
Subprograma	Subsistema Rural					
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro (1)					
Projeto	Ações					
Soluções Individuais	- Levantamento das necessidades em campo e identificação dos usuários que precisarão de apoio; - Discussão com a população; - Execução das Unidades Sanitárias; - Educação sanitária e ambiental (2).					
Fatores Limitantes						
- Financiamento das Unidades Sanitárias; - Conscientização da população.						
Descrição	Ações	Quant. US a Executar (unid)	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$) (3)
				%	Ano	
Unidades Sanitárias (US) do Distrito Sede	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	95	US (unid) Executada/ Total de US (unid) a Executar	100	2015/2016	342.000,00
		173		100	2017/2019	622.800,00
		243		100	2020/2024	874.800,00
		595		100	2025/2034	2.142.000,00
Unidades Sanitárias (US) do Distrito Campinas	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	101	US (unid) Executada/ Total de US (unid) a Executar	100	2015/2016	363.600,00
		168		100	2017/2019	604.800,00
		235		100	2020/2024	846.000,00
		575		100	2025/2034	2.070.000,00
Unidades Sanitárias (US) do Distrito D. Mariana	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	23	US (unid) Executada/ Total de US (unid) a Executar	100	2015/2016	82.800,00
		27		100	2017/2019	97.200,00
		38		100	2020/2024	136.800,00
		92		100	2025/2034	331.200,00
Unidades Sanitárias (US) do Distrito Soledade	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	27	US (unid) Executada/ Total de US (unid) a Executar	100	2017/2019	97.200,00
		201		100	2020/2024	723.600,00
		492		100	2025/2034	1.771.200,00
				Total (R\$)		11.106.000,00

Nota: (1) A Prefeitura Municipal não será responsável quando houver capacidade econômico-financeira do usuário para construção do equipamento sanitário;

(2) No relatório institucional, é apresentado projeto específico sobre educação sanitária e ambiental;

(3) As fontes de financiamento encontram-se apresentadas no estudo de viabilidade econômico-financeiro, **Anexo II**.

Quadro 91 – Resumo do Programa Esgotamento Sanitário.

Subprograma	Projeto	Descrição	Ações	Quant.	Responsabilidade	Valor (R\$)	Meta		
							%	Ano	
Subsistema Sede	Coleta	Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	PS	207.291,96	100	2017/2019	
			Execução de rede coletora de esgoto	10.658 m		3.241.112,86	100	2020/2024	
		Execução de ligações prediais	Execução de ligações prediais	631 lig.		203.282,96	100	2020/2024	
				696 lig.		224.223,36	100	2025/2034	
			Estação Elevatória de Esgotos (EEE)	Elaboração de Projeto (básico e executivo)		1 Projeto	9.531,90	100	2017/2019
				Execução da EE3		1 EE	96.290,02	100	2020/2024
	Afastamento	Linhas de Recalque (LR)	Execução da EE1 e EE2	2 EE	221.440,04	100	2025/2034		
			Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	7.113,39	100	2017/2019		
		Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)	Execução da LR3	1 LR	6.955,50	100	2020/2024		
			Execução da LR1 e LR2	2 LR	230.157,27	100	2025/2034		
	Subsistema Campinas	Coleta	Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	PS	37.711,86	100	2017/2019
				Execução de rede coletora de esgoto	3.928 m		1.194.562,83	100	2025/2034
Ligações Prediais			Execução de ligações prediais	194 lig.	62.499,04		100	2025/2034	
Subsistema Dona Mariana	Tratamento	Unidade de Tratamento Simplificado (UTS)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	PS	6.618,62	100	2017/2019	
			Execução da UTS Campinas - 1,5 l/s	1 UTS		220.620,80	100	2025/2034	
Subsistema Dona Soledade	Coleta	Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	PS	22.410,43	100	2017/2019	
			Execução de rede coletora de esgoto	2.304 m		700.623,36	100	2025/2034	
	Tratamento	Unidade de Tratamento Simplificado (UTS)	Execução de ligações prediais	144 lig.	46.391,04	100	2025/2034		
			Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	4.933,02	100	2025/2034		
Subsistemas Rurais	Coleta	Rede Coletora de Esgotos	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	PS	17.772,34	100	2017/2019	
			Execução de rede coletora de esgoto	1.884		572.759,60	100	2025/2034	
		Ligações Prediais	Execução de ligações prediais	61		19.651,76	100	2025/2034	
	Soluções Individuais	Unidades Sanitárias (US) do Subsistema Sede	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	PMS	2.047,49	100	2017/2019
				Execução da UTS Campinas - 1,0 l/s	1 UTS		68.249,60	100	2025/2034
				Unidades Sanitárias (US) do Subsistema D. Mariana	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)		95	342.000,00	100
173	622.800,00	100	2017/2019						
243	874.800,00	100	2020/2024						
Unidades Sanitárias (US) do Subsistema Campinas	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	595	2.142.000,00		100	2025/2034			
		101	363.600,00		100	2015/2016			
		168	604.800,00		100	2017/2019			
Unidades Sanitárias (US) do Subsistema Soledade	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	235	846.000,00		100	2020/2024			
		575	2.070.000,00		100	2025/2034			
		23	82.800,00		100	2015/2016			
Unidades Sanitárias (US) do Subsistema Soledade	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	27	97.200,00	100	2017/2019				
		38	136.800,00	100	2020/2024				
		92	331.200,00	100	2025/2034				
TOTAL (R\$)						1.771.200,00	100	2025/2034	
						23.473.178,80			

Legenda: PS – Prestador de Serviços; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro

O **Quadro 92** demonstra a evolução dos investimentos no esgotamento sanitário em Sumidouro por período de plano.

Quadro 92 – Evolução dos investimentos em esgotamento sanitário.

Período	Total (R\$)	Unidade de Planejamento			
		Sede	Campinas	Dona Mariana	Soledade
Imediato (2015-2016)	788.400,00	342.000,00	363.600,00	82.800,00	0,00
Curto Prazo (2017-2019)	1.777.276,08	891.515,34	649.130,48	119.610,43	117.019,83
Médio Prazo (2020-2024)	7.621.444,22	5.915.044,22	846.000,00	136.800,00	723.600,00
Longo Prazo (2025-2034)	13.286.058,50	6.058.933,53	3.547.682,67	1.247.581,34	2.431.860,96
Total (R\$)	23.473.178,80	13.207.493,09	5.406.413,15	1.586.791,77	3.272.480,79

4 PROGNÓSTICO DRENAGEM URBANA

4.1 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 93** 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 93 – Aplicação do método CDP a Sumidouro.

Descrição	Condicionantes	Deficiências	Potencialidades
Sarjetas e dispositivos de coleta	Estruturas existentes	– Condições de manutenção de sarjetas e dispositivos de coleta	----
Rede de drenagem	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
Valas e Córregos			Dimensionar e adequar as estruturas de drenagem
Corpo Receptor		Limpeza das encostas	
Topografia		Levantamento topográfico	
Hidrografia	Disponibilidade de corpos receptores		Uso da capacidade de drenagem dos corpos hídricos locais
Pavimentação de vias e sarjetas		Quantidade de vias sem pavimentação e sem sistema de drenagem	Estabelecer critérios para infraestrutura
Influência da Comunidade		Danos por alagamentos	
Educação Informal		Falta de Programa de Educação Ambiental - Drenagem Pluvial	
Gestão Técnica	Prefeitura Municipal	– Inexistência de cadastro Técnico – Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	– Cadastro Georreferenciado – Definir critérios de Projeto
Forma de Cobrança		– Inexistência de critério – Cobrança pela prestação dos serviços	Definir forma de cobrança dos serviços
Investimentos		Disponibilidade de Recursos Específicos	
Requisitos Legais			– Definir regras para Projetos e Fiscalização – Plano Municipal de Contingência

4.2 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 macrodrenagem³⁰.

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 macrodrenagem³¹.

³⁰ TUCCI, C.E.M. Drenagem Urbana. Cienc. Cult. [online]. 2003. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400020>.

³¹ 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>.

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 km² 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.

4.2.1 MICRODRENAGEM

Microdrenagem³² 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 94** o quantitativo estimado das redes de microdrenagem existentes por bacia hidrográfica da área urbana de Sumidouro.

Quadro 94 – Quantitativo estimado para microdrenagem.

Distrito	Bacia Hidrográfica	Setor Censitário	Extensão estimada de vias (m) ¹	Atendimento (%) ²	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	-
		330570305000016	1.982,36	0	-
Soledade		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
TOTAL		-	35.936,00	-	19.934,00

¹ Cálculo estimado das extensões de ruas por setor censitário

² 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.

³² 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>.

Desta forma, o **Quadro 95** sumariza o percentual médio de atendimento da microdrenagem por bacia hidrográfica.

Quadro 95 – 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.

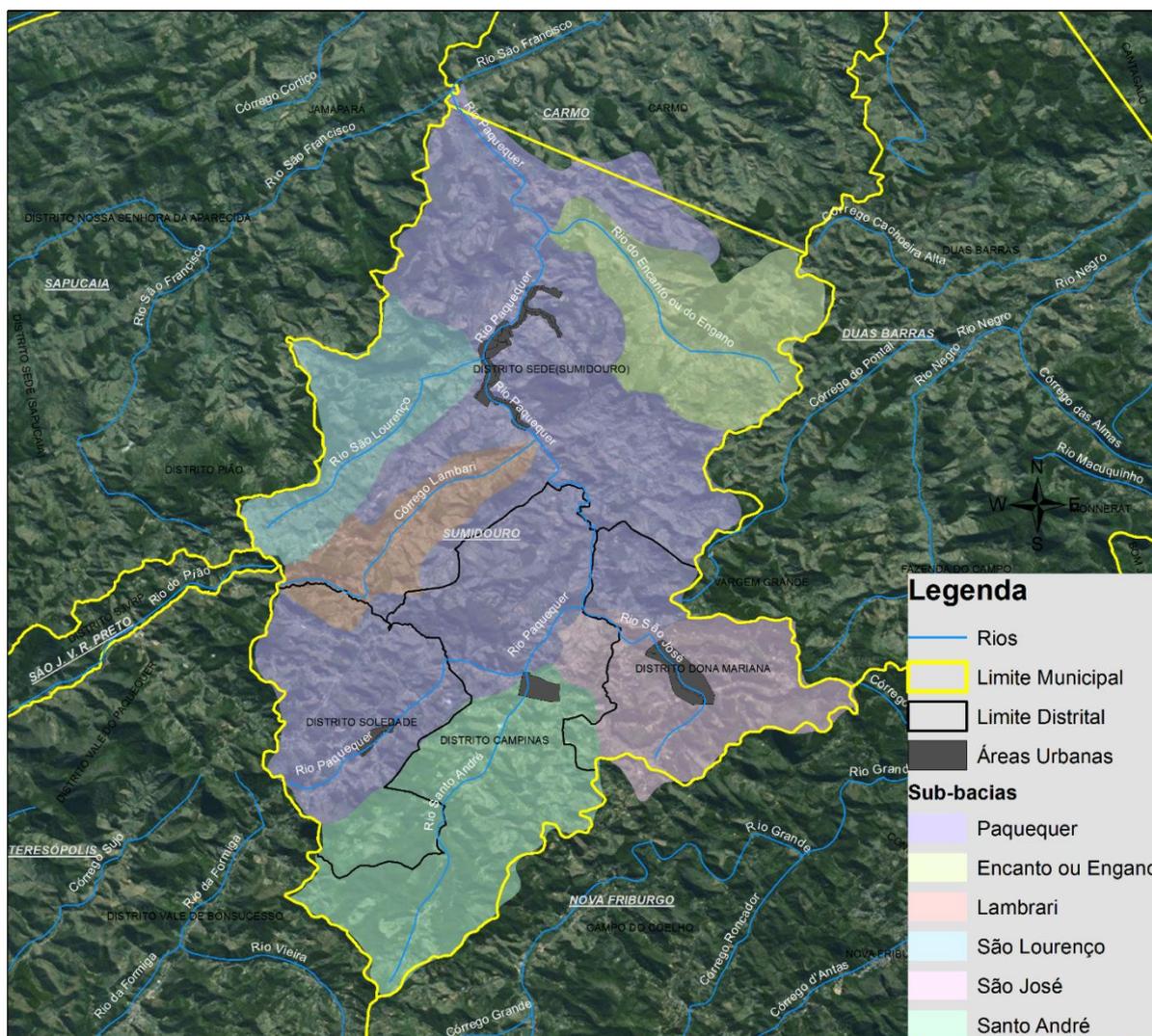
Somente com os projetos básico e executivo de microdrenagem, elaborados posteriormente ao Plano Diretor de Drenagem do município, além do cadastro das redes existentes e dos estudos hidráulicos e hidrológicos, será possível identificar as extensões e diâmetros das redes a serem implementadas e seus investimentos em Sumidouro.

4.2.2 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 23**).

Figura 23 – 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 Urbana³³ 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 novos empreendimentos; Medidas de controle estrutural e estruturante para os

³³ 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>.

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.

4.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste item são apresentados os Programas, Projetos e Ações do componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para o município de Sumidouro.

As medidas estruturais e estruturantes foram sistematizadas e estabelecidas metas de imediato, curto, médio e longo prazo, visando à universalização dos serviços prestados. Assim, por meio de programas, projetos e ações pretende-se, ao longo do horizonte de planejamento, prover serviços adequados de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas à população de Sumidouro.

Os seguintes aspectos foram considerados para embasar a formulação dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro, referentes ao componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Cenários prospectivos e concepção de alternativas;
- Discussão com os atores setoriais (Prefeitura Municipal e SEA);
- Discussão com a sociedade nos eventos de controle social (reuniões, seminários, consultas e audiências públicas); e
- Objetivos e metas de imediato, curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas.

É apresentado neste PMSB 1 (um) programa e seus respectivos projetos para o componente, necessários para atingir os objetivos de universalização do PMSB. 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 programa ora apresentado, denominado de “Drenagem”, contempla 3 (três) subprogramas (microdrenagem, macrodrenagem e defesa civil) e 7 (sete) projetos, conforme demonstrado na **Figura 24** e no **Quadro 96** ao **Quadro 102**. Já o **Quadro 103** mostra o resumo do Programa Drenagem.

O programa e subprogramas propostos são complementares às ações previstas nos demais planos governamentais, no sentido da integralidade e da intersetorialidade. Ademais, estes programas foram estabelecidos de modo que o monitoramento seja uma prática continuada, visando o aprimoramento dos serviços e a correção de distorções, bem como possam atender as diretrizes da Lei Federal n. 11.445/2007.

Considerando não haver recursos financeiros³⁴ para execução de todos os projetos do componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o prazo para a execução dos projetos apresentados foi discutido em comum acordo com a SEA e com o município de Sumidouro, cujos critérios adotados foram:

- Existência de recursos financeiros já contratados, como por exemplo, os investimentos previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC e de outras origens no âmbito do Governo Federal;
- População diretamente beneficiada pelo projeto;
- Volume de recursos necessários para a execução do projeto; e
- Estudo de viabilidade econômico-financeira.

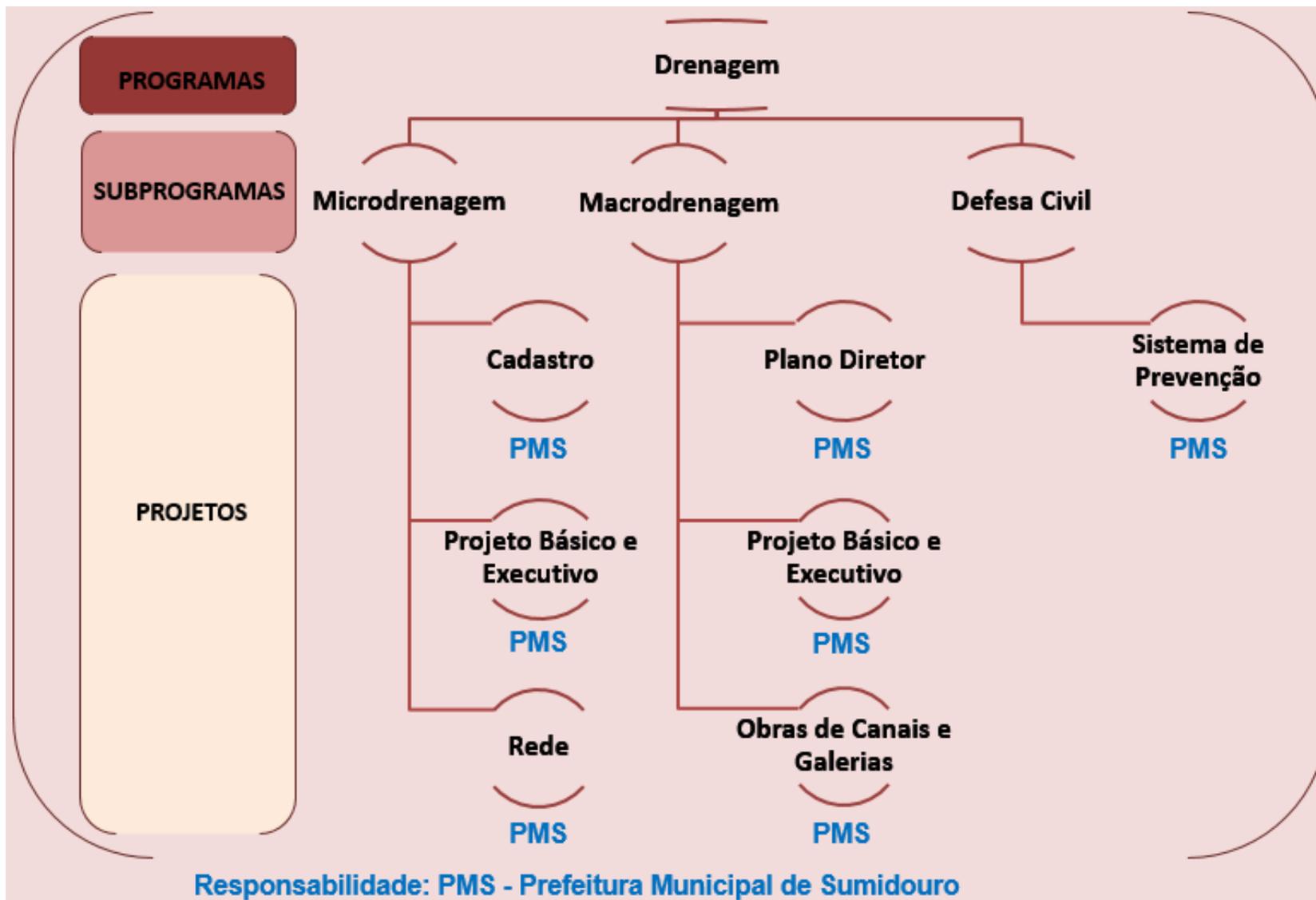
Diante dos critérios elencados, cada um dos projetos teve sua execução hierarquizada em função do imediato, curto, médio e longo prazos, considerados da seguinte forma:

³⁴ As fontes de financiamento para execução dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumidouro encontram-se apresentadas no Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro, **Anexo II**.

- Imediato: até 2 (dois) anos após a aprovação do PMSB: 2015 – 2016;
- Curto prazo: até 5 (cinco) anos após a aprovação do PMSB: 2017 – 2019;
- Médio prazo: de 5 (cinco) a 10 (dez) anos após a aprovação do PMSB: 2020 – 2024;
- Longo prazo: de 10 (dez) até 20 (vinte) anos após a aprovação do PMSB: 2025 – 2034.

Com efeito, na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, prevista para ocorrer, pelo menos, a cada 4 (quatro) anos, poderão ser alteradas as metas previstas originalmente neste PMSB.

Figura 24 – Fluxograma do programa Drenagem e respectivos subprogramas e projetos.



Quadro 96 – Descrição do Projeto Cadastro / Microdrenagem.

PROGRAMA	Drenagem			
Subprograma	Microdrenagem			
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro			
Projeto	Ações			
Cadastro	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de empresa para execução da atualização cadastral; - Levantamento planialtimétrico e cadastral; - Elaboração do cadastro. 			
Fatores Limitantes				
<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do cadastro existente - Qualidade das empresas contratadas para execução do cadastro. 				
Descrição	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
		%	Ano	
Cadastro do sistema de drenagem existente	Cadastro Executado (unid)/ Cadastro a Executar (unid)	100	2015/2016	180.000,00 (1)
			Total (R\$)	180.000,00

(1) Valor estimado com base em trabalhos executados pela Encibra em município de porte semelhante.

Quadro 97 – Descrição do Projeto Básico e Executivo / Microdrenagem.

PROGRAMA	Drenagem					
Subprograma	Microdrenagem					
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro					
Projeto	Ações					
Projeto Básico e Executivo das redes de microdrenagem	<ul style="list-style-type: none"> - Atender aos critérios do Plano Diretor de Drenagem Urbana; - Análise de dimensionamento e integridade das redes existentes; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de micro e macrodrenagem; - Localidade com eventuais problemas de vias de muito tráfego. 						
Descrição	Ações	Total a ser Executado	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
				%	Ano	
Projeto de Rede de Microdrenagem	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto (1)	Projeto executado/Projeto a executar	100	2017/2019	250.000,00 (2)
					Total (R\$)	250.000,00

(1) A ser elaborado após a conclusão do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Sumidouro;

(2) Custo estimado com base em H/H - Preço EMOP – maio/2014.

Quadro 98 – Descrição do Projeto de Rede/ Microdrenagem.

PROGRAMA	Drenagem					
Subprograma	Microdrenagem					
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro					
Projeto	Ações					
Rede de Microdrenagem	- Elaboração de Projetos (básico e executivo); - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras.					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de micro e macrodrenagem; - Localidade com eventuais problemas de vias de muito tráfego.						
Descrição	Ações	Total a ser Executado	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
				%	Ano	
Infraestrutura de Rede de Microdrenagem	Execução de rede de drenagem	A definir	Rede executada (m) / Total de rede a Executar (m)	30	2020/2024	A definir
	Execução de bocas de lobo	A definir	Bocas de lobo executadas (lig.) / Total de bocas de lobo a executar (lig.)	30	2020/2024	A definir
	Execução de rede de drenagem	A definir	Rede executada (m) / Total de rede a Executar (m)	70	2025/2034	A definir
	Execução de bocas de lobo	A definir	Bocas de lobo executadas (lig.) / Total de bocas de lobo a executar (lig.)	70	2025/2034	A definir
					Total (R\$)	A definir

Quadro 99 – Descrição do Projeto Plano Diretor / Macrodrenagem.

PROGRAMA	Drenagem			
Subprograma	Macrodrenagem			
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro			
Projeto	Ações			
Plano Diretor de Drenagem Urbana	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer parâmetros hidrológicos; - Estabelecer parâmetros hidráulicos; - Critérios para Elaboração de Projetos de Microdrenagem e Macrodrenagem. 			
Fatores Limitantes				
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de micro e macrodrenagem; 				
Descrição	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
		%	Ano	
Plano Diretor	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	100	2015/2016	320.000,00 (1)
			Total (R\$)	320.000,00

(1) Custo estimado com base em H/H - Preço EMOP – maio/2014.

Quadro 100 – Descrição do Projeto Básico e Executivo / Macrodrenagem.

PROGRAMA	Drenagem					
Subprograma	Macrodrenagem					
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro					
Projeto	Ações					
Projeto Básico e Executivo de Macrodrenagem	- Atender aos Critérios do plano Diretor de drenagem urbana; - Levantamento topográfico; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras.					
Fatores Limitantes						
- Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de micro e macrodrenagem; - Localidade com eventuais problemas de vias de muito tráfego.						
Descrição	Ações	Total a ser Executado	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
				%	Ano	
Projeto de Macrodrenagem	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto (1)	Projeto a executar	100	2017/2019	275.000,00(2)
					Total (R\$)	275.000,00

(1) A ser elaborado após a conclusão do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Sumidouro;

(2) Custo estimado com base em H/H - Preço EMOP – maio/2014

Quadro 101 – Descrição do Projeto Obras de Canais e Galerias / Macrodrenagem.

PROGRAMA	Drenagem					
Subprograma	Macrodrenagem					
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro					
Projeto	Ações					
Obras de canais e galerias	<ul style="list-style-type: none"> - Atender ao Projeto Básico e Executivo de macrodrenagem; - Execução das obras de canalização e/ou dragagens; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução; - Adequado planejamento entre as obras de micro e macrodrenagem; - Localidade com eventuais problemas de vias de muito tráfego. 						
Descrição	Ações	Total a ser Executado	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
				%	Ano	
Obras de Canais e Galerias	Execução das obras de Canais e Galerias	A definir (1)	Obras a executar	100	2020/2024	A definir
Total (R\$)						A definir

(1) A ser elaborado após a conclusão dos Projetos Básico e Executivo de Drenagem Urbana de Sumidouro.

Quadro 102 – Descrição do Projeto Sistema de Prevenção / Defesa Civil.

PROGRAMA	Drenagem					
Subprograma	Defesa Civil					
Responsabilidade	Prefeitura Municipal de Sumidouro					
Projeto	Ações					
Sistema de Prevenção	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento topográfico; - Identificar moradias em localização de risco; - Captação de financiamento para execução das obras; - Gerenciamento da execução dos contratos das obras. 					
Fatores Limitantes						
<ul style="list-style-type: none"> - Desembolso financeiro de recursos; - Qualidade das empresas contratadas para execução. 						
Descrição	Ações	Total a ser Executado	Índice de Execução	Meta		Custo Total Estimado (R\$)
				%	Ano	
Sistema de Prevenção	Mapeamento das áreas de Risco	A definir	Áreas mapeadas/ Áreas a mapear	100	2015/2016	220.000,00
	Instalação de sistemas de controle e alerta de enchentes e deslizamentos	A definir	Sistema instalado/ Sistema a instalar	100	2017/2019	A definir
					Total (R\$)	220.000,00

Quadro 103 – Resumo do Programa Drenagem Urbana*.

Subprograma	Projeto	Ações	Meta				
			Quant.	Respons.	Valor (R\$)	%	Ano
Microdrenagem	Cadastro	Elaboração de cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem	1 projeto	PMS	180.000	100	2015/2016
	Projeto Básico e Executivo	Elaboração do Projeto Básico e Executivo	1 projeto	PMS	250.000	100	2017/2019
	Rede	Expansão da rede de microdrenagem	-	PMS	a definir	30	2020/2024
		Expansão da rede de microdrenagem	-		a definir	70	2025/2034
Macro-drenagem	Plano Diretor	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	1 plano	PMS	320.000	100	2015/2016
	Projeto Básico e Executivo	Elaboração do Projeto Básico e Executivo	1 projeto	PMS	275.000	100	2017/2019
	Obras de Canais e Galerias	Execução de obras de macrodrenagem	-	PMS	a definir	100	2020/2024
Defesa Civil	Sistema de Prevenção	Mapeamento das áreas de risco	1 plano	PMS	220.000	100	2015/2016
		Instalação de sistemas de controle e alerta de enchentes e deslizamentos	-		a definir	100	2017/2019
TOTAL					R\$ 1.245.000,00		

PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

* Vale ressaltar que novos quantitativos deverão ser acrescentados ao Programa de Drenagem Urbana após realização dos estudos e projetos, notadamente, o Plano Diretor de Drenagem Urbana e os projetos básicos e executivos.

O **Quadro 104** demonstra a evolução dos investimentos para drenagem urbana por período de plano.

Quadro 104 – Evolução dos investimentos para drenagem urbana.

Período	Total (R\$)
Imediato (2015-2016)	720.000,00
Curto Prazo (2017-2019)	525.000,00
Médio Prazo (2020-2024)	a definir
Longo Prazo (2025-2034)	a definir
Total (R\$)	1.245.000,00

5 PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL – SUMÁRIO EXECUTIVO

5.1 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^{35,36}, 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 adequadas de resíduos sólidos urbanos e sua reciclagem; e o mapeamento das áreas e atividades de risco. Há também os recursos ICMS Ecológico³⁷, 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

³⁵ 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.

³⁶ 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);

³⁷ No ano de 2013, Sumidouro recebeu R\$ 946.395,00.

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 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.

5.2 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.

5.3 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 interfederativa³⁸, 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:

- (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 105** resume as principais características dos modelos apresentados.

³⁸ Será apresentado no Plano Regional.

Quadro 105 – 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.

5.4 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS EM SUMIDOURO E NOS DEMAIS MUNICÍPIOS DA BACIA DO PIABANHA

5.4.1 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 Teresópolis³⁹, 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 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.

³⁹ 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.

5.4.2 OBJETO DA REGULAÇÃO NA BACIA DO PIABANHA

Independente das amarras trazidas pelo contexto legal⁴⁰, que vinculam à regulação dos serviços de saneamento básico a Agenersa, 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 106**. 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 106 – 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		Outra(s) Agência(s)		Outra(s) Agência(s)
Sumidouro				
Teresópolis				

Portanto, a modelagem preconizada no **Quadro 107** demonstra ser a mais viável sob os aspectos institucional e de sustentabilidade da regulação.

⁴⁰ – 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 - Agenersa e dá outras providências.

Quadro 107 – Regulação pela Agenersa 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				
Sapuçaia				
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.

5.5 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 Piabanha⁴¹.

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 25**, é composto por 2 (dois) subprogramas: Políticas Públicas e Prestação dos Serviços, os quais se encontram subdivididos em 6 (seis) projetos.

5.5.1 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 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

⁴¹ Será objeto de análise no Plano Regional.

setoriais e os instrumentos de execução da política, cujos objetivos são apresentados no **Quadro 108**.

Quadro 108 – Objetivo das funções relacionadas ao saneamento básico em Sumidouro.

Função	Entidade ou Instrumento	Objetivo
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.

5.5.2 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,

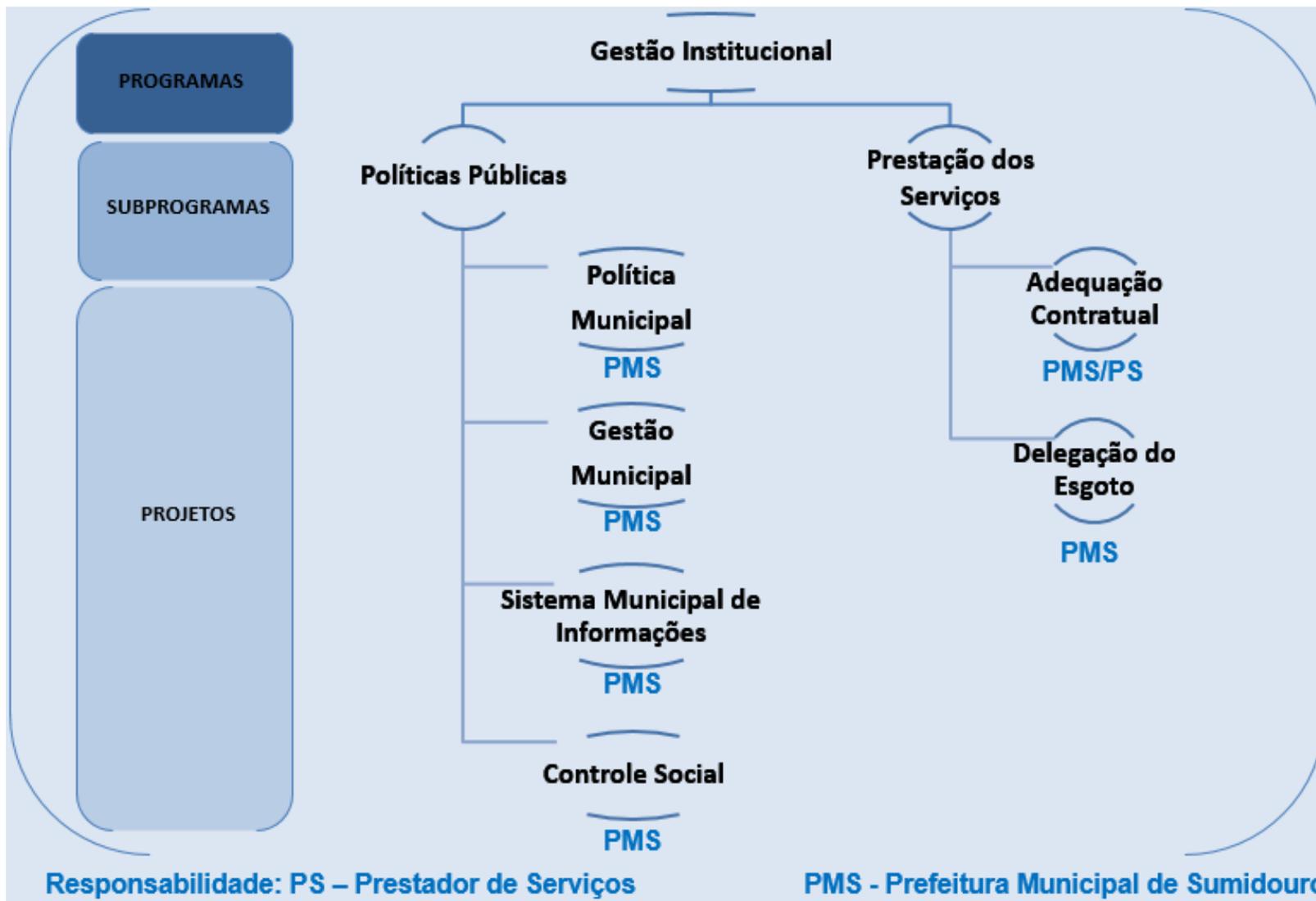
nos quais a primeira etapa consiste em definir claramente as funções dos atores setoriais a serem exercidas na gestão destes serviços.

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 109** apresenta um resumo dos subprogramas e projetos associados ao Programa Gestão Institucional.

Figura 25 – Fluxograma do Programa Gestão Institucional.



Quadro 109 – 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.

6 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA

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 Saneamento⁴².

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.

6.1 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

⁴² Projeto Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico foi apresentado dentro do Programa de Gestão Institucional, objeto do *CAPÍTULO 5 – PROGNÓSTICO INSTITUCIONAL - SUMÁRIO EXECUTIVO*.

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 110** 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 110 – Eventos de Emergência e Contingência por etapas dos serviços de abastecimento de água de Sumidouro.

Etapas SAA	Enchente	Estiagem	Contaminação	Falta de Energia	Rompimento	Vandalismo		
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		
Medidas Emergenciais					Atores Envolvidos			
					Prefeitura Municipal	PS*	Outros	
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.

Aplicação ao caso prático

Com a finalidade de exemplificar a aplicação de ações de emergência e contingência, pretende-se analisar através de um caso real descrito a seguir, e recomendadas medidas a serem tomadas em uma situação dessa natureza, além de identificar quais os seus responsáveis. O evento em pauta foi o rompimento de uma adutora de água tratada, ocorrido no bairro de Campo Grande, na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, no dia 30 de julho de 2013. Este rompimento causou a morte de uma criança, ferindo 13 pessoas, desalojando 70 pessoas e desabrigando outras 72, além de inúmeros danos materiais, tais como o desabamento de 17 casas e a destruição de inúmeros carros.

A CEDAE, concessionária responsável pelo abastecimento de água na região, redistribuiu a água para outras adutoras, para que não houvesse colapso no abastecimento. Além disso, se comprometeu em apurar os motivos do acidente e de prestar todo o apoio financeiro e ressarcimento dos danos materiais às famílias atingidas. A Prefeitura Municipal e o Governo do Estado estiveram presentes no local do acidente pouco depois do ocorrido e se comprometeram em prestar todo o apoio necessário às vítimas do acidente, assim como acompanhar as investigações.

A Secretaria de ação Social abrigou as famílias em uma escola do bairro. O Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil trabalharam no sentido de prestar socorro às vítimas e isolar a área afetada. A concessionária de energia, Light, interditou o fornecimento de energia por questões de segurança nas proximidades do acidente. As **Figura 26** e **Figura 27** mostram imagens da destruição causada.

Figura 26 – Destruição de residência com o rompimento de uma adutora de água tratada.

Figura 27 – Vista geral do rompimento da adutora de água tratada.



Fonte: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2013/07/adutora-se-rompe-e-alaga-casas-em-campo-grande-zona-oeste-do-rio.html>

Pode-se perceber que o rompimento de uma adutora é um tipo de incidente muito grave, e que infelizmente, neste caso, teve uma vítima fatal, além dos estragos e prejuízos econômicos.

Por mais que a participação das instituições, como Bombeiros, Defesa Civil e concessionária de energia, além da Prefeitura e do Governo do Estado, no sentido de minimizar os danos causados, estas ações não foram suficientes para conter as consequências do fato. A CEDAE agiu para garantir o abastecimento da região, através da redistribuição da água para outras adutoras, o que minimizou os efeitos do rompimento. No entanto, outras ações e medidas deveriam ser tomadas.

Desta forma, identificadas as ações tomadas com base nas notícias divulgadas na imprensa, recomenda-se quais deveriam ser as ações de emergência e contingência que poderiam ser tomadas no caso analisado. A descrição a seguir mostra o encadeamento das ações que deveriam ser tomadas.

1. Paralisação temporária dos locais atingidos e do próprio abastecimento, até que voltem às condições normais de funcionamento:

- a. Essa medida deve ser tomada imediatamente após o incidente, envolvendo ações da CEDAE e da Prefeitura Municipal. A CEDAE deve paralisar o abastecimento no local do incidente, prevendo manobras para outras adutoras, a fim de não prejudicar o abastecimento de outras regiões. A Prefeitura Municipal deve trabalhar no sentido de disponibilizar a Companhia os meios necessários para realizar a paralisação do trânsito, tais como alteração de tráfego, interdição de ruas, etc.
2. Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população que a água está imprópria para consumo ou que há racionamento:
 - a. Essa medida deve ser adotada a fim de comunicar a sociedade da motivação da paralisação do abastecimento e da previsão de retorno à situação de normalidade, assim como das medidas adotadas para a solução do problema. Tem por objetivo também prevenir o consumo de água imprópria. Deve ser realizada pela CEDAE e outros atores envolvidos, como Prefeitura Municipal, Defesa Civil, Bombeiros e Polícia.
3. Contratar empresa em caráter de emergência:
 - a. Em situações de emergência como essa, muitas vezes, o prestador de serviço, ou outras instituições (Defesa Civil, Bombeiros, etc), não tem o material, equipamentos e mão de obra específica para trabalharem nos reparos necessários, ou no fornecimento de serviços adicionais. Nesse caso, a CEDAE juntamente com outras entidades, deve contratar empresa responsável, em caráter de emergência, com a finalidade de realizar esses serviços.
4. Reparo das instalações danificadas:
 - a. Após identificação das causas do incidente e de tomadas as primeiras providências, a CEDAE, juntamente com o apoio de atores parceiros, deverão realizar os reparos necessários para o reparo e normalização do abastecimento

5. Realizar descarga de rede:

- a. Tem por objetivo a limpeza da tubulação atingida pelo rompimento da adutora, possivelmente contaminada. Deve ser realizada pela CEDAE.

6. Manobra na rede:

- a. Nesse caso devem ser obedecidas as ações do plano de emergência, previamente elaborado pelo prestador de serviços (CEDAE), que contempla manobras de rede de distribuição. Deve-se comunicar previamente a comunidade do início e prazo para conclusão dos trabalhos necessários. Pode haver participação de outras entidades, tais como Polícia e Agentes de Trânsito.

7. Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil:

- a. Essas instituições devem ser parceiras e ser acionadas para atuarem de maneira articulada, visando a segurança e a saúde da comunidade atingida. Possuem procedimentos específicos para atuarem em situações de emergência, além de pessoal qualificado. Nesses casos, devem ser os responsáveis por coordenar as ações. O responsável pelo acionamento dessas entidades deve ser o prestador de serviços.

8. Mobilização da equipe de plantão e de equipamentos extras:

- a. É de responsabilidade da CEDAE mobilizar equipe própria e os equipamentos para trabalhar nos reparos e nas ações necessárias para normalização do abastecimento.

9. Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.

Compete a todos os atores envolvidos a comunicação do órgão ambiental e da Vigilância Sanitária, acerca do incidente, para que os mesmos possam, em sua esfera de atuação, realizar as ações necessárias, visando à saúde ambiental da comunidade atingida.

6.2 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 111** 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 111 – 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.

Aplicação ao caso prático

Com a finalidade de exemplificar a aplicação de ações de emergência e contingência, é analisado um caso real, e recomendadas medidas a serem tomadas em uma situação dessa natureza e seus respectivos responsáveis.

O evento em pauta foi o rompimento de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Toque-Toque no dia 17 de abril de 2011, localizada no município de Niterói. Neste dia, a parede do tanque de aeração rompeu, causando inundação de lama e detritos nas proximidades da ETE, ferindo moradores, arrastando carros e causando grandes prejuízos. As **Figura 28** e **Figura 29** mostram imagens da destruição causada.

A Concessionária Águas de Niterói, prestadora dos serviços de esgotamento sanitário no município, se comprometeu em averiguar as causas do incidente e custear todos os prejuízos decorrentes. Afirmou ainda que o tratamento de esgoto da região (na época 400 L/s) não seria interrompido. Além disso, funcionários da concessionária limparam as ruas atingidas pelo mar de lama. A Polícia Civil, por meio da delegacia de Proteção ao Meio Ambiente, investigou o caso como crime ambiental. A Prefeitura Municipal, à época do incidente, divulgou nota informando que iria acompanhar as investigações.

Figura 28 – Rompimento da ETE.



Figura 29 – Inundação de lama e prejuízos.



Fonte: <http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/fotos/estacao-de-esgoto-20110417-12.html#fotos>.

O rompimento de uma ETE com volume de 5 milhões de litros de esgotos é sem dúvida um evento de grande magnitude e com poder de causar consideráveis estragos, como de fato ocorreu no caso da ETE Toque-Toque. De acordo com os relatos do caso obtidos de matérias da imprensa⁴³, não se sabiam as causas do rompimento da parede do tanque, haja vista que fazia apenas 5 anos da reforma e ampliação da capacidade da ETE. De acordo com noticiário da época, o Instituto Estadual do Ambiente (Inea) divulgou que multaria a concessionária Águas de Niterói pelo acidente ambiental causado.

¹⁰Fontes: Portal R7 – <http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/estacao-de-tratamento-de-niteroi-se-rompe-e-deixa-feridos-20110417.html>.

Extra/Globo – <http://extra.globo.com/noticias/rio/tanque-se-rompe-causa-tsunami-de-esgoto-em-niteroi-1613649.html>.

Portal Terra Notícias – <http://noticias.terra.com.br/brasil/cidades/rj-inea-multara-empresa-por-rompimento-de-estacao-que-feriu-7,edaaaf17b94fa310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>.

Como reflexão, pode-se perceber que as medidas tomadas em sequência ao evento foram insuficientes, e os danos causados foram muitos, inclusive com mais de 10 pessoas feridas. Além disso, a participação de outras instituições foi pequena, sobretudo da Prefeitura Municipal de Niterói, titular dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Além da Prefeitura, não há relatos nas notícias da participação da Defesa Civil, Bombeiros ou Vigilância Sanitária. Essas instituições são parceiras e deveriam agir de maneira articulada com outros atores do setor de saneamento básico nas ações de emergência e contingência.

Não foi relatado também que tenha ocorrido qualquer treinamento prévio à comunidade próxima à ETE para agir em situações de risco. Esta é a realidade da grande maioria dos municípios do País. A capacitação da comunidade para as situações de emergência deverá acontecer de maneira contínua, em parceria com a Defesa Civil e outras instituições ligadas ao tema.

Desta forma, identificadas as fragilidades das ações tomadas com base nas notícias divulgadas na imprensa, recomenda-se quais deveriam ser as ações de emergência e contingência que poderiam ser tomadas no caso analisado. O esquema a seguir mostra o encadeamento das ações que deveriam ser tomadas.

1. Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população o ocorrido:

Essa medida deve ser adotada a fim de comunicar a sociedade da motivação dos problemas do esgotamento sanitário e da previsão de retorno à situação de normalidade, assim como das medidas adotadas para tal. Tem por objetivo também prevenir o contato da população com o efluente lançado nas vias públicas. Deve ser realizada pela Prefeitura Municipal, prioritariamente, assim como pela Águas de Niterói e outros atores envolvidos, como Defesa Civil, Bombeiros e Polícia. Caso exista, a rádio comunitária e os sistemas de alarme são ótimas ferramentas de comunicação.

2. Contratar empresa em caráter de emergência:

Em situações de emergência como essa, muitas vezes, o prestador de serviço, ou outras instituições (Defesa Civil, Bombeiros, etc), não tem o material, equipamentos e mão de obra específica para trabalharem nos reparos emergenciais necessários, ou no fornecimento de serviços adicionais. Nesse caso, a Águas de Niterói juntamente com outras entidades, devem contratar empresas responsáveis, em caráter de emergência, com a finalidade de realizar esses serviços.

3. Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil:

Essas instituições devem ser parceiras e ser acionadas para atuarem de maneira articulada, visando à segurança e a saúde da comunidade atingida. Estas instituições possuem procedimentos específicos para atuarem em situações de emergência, além de pessoal qualificado para coordenar as ações. O responsável pelo acionamento dessas entidades deve ser o prestador de serviços (Águas de Niterói).

4. Mobilização da equipe de plantão e de equipamentos extras:

É de responsabilidade da Águas de Niterói mobilizar equipe própria e os equipamentos para trabalhar nos reparos e nas ações necessárias para normalização do esgotamento sanitário.

5. Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária:

Compete a todos os atores envolvidos a comunicação do órgão ambiental e da Vigilância Sanitária, acerca do incidente, para que os mesmos possam, em sua esfera de atuação, realizar as ações necessárias, visando à saúde ambiental da comunidade atingida.

6.3 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 112** 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 112 – 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);	- consultar Plano de Contingência da Defesa Civil do Município (PLACON de Sumidouro); - 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.	

7 INDICADORES PARA 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 informações⁴⁴ 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.

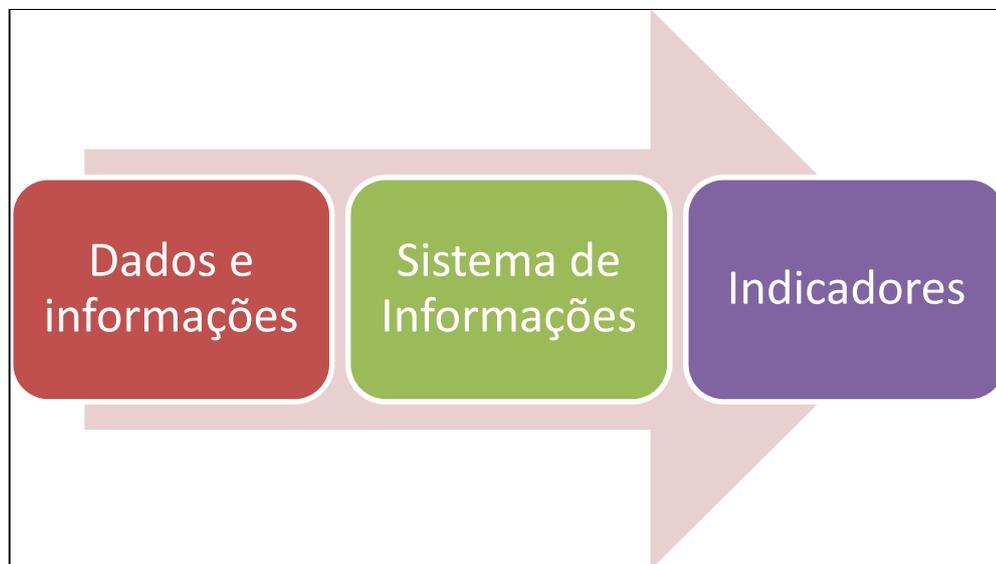
Cada indicador é calculado por meio de fórmulas e de variáveis específicas, cujo resultado pode ser expresso em unidade ou adimensional. Os resultados expressos pelos indicadores deverão ser analisados em contexto com a realidade

⁴⁴No programa Gestão Institucional, há um projeto que trata da criação do Sistema de Informações de Saneamento de Sumidouro – SMIS.

local, de forma que a interpretação não seja induzida ao erro. É necessário que se tomem valores de referência para interpretação desses indicadores, onde se pode adotar a série histórica do SNIS⁴⁵, 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 30**).

Figura 30 – 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.

⁴⁵ 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 113** 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 113 – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de abastecimento de água em Sumidouro.

Indicador	Fórmula	Variáveis	Expresso em	Periodicidade
Índice de Hidrometração – IN009	AG004 / AG002	AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas AG002: Quantidade de ligações ativas de água	%	Anual
Índice de Macromedição – 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 Intermittências – IN073	QD015 / QD021	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas	Econ./paralisação	Anual
Duração Média das Intermittências – 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 114** 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 114 – 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 115** 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 115 – Exemplo de indicadores para monitoramento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em Sumidouro.

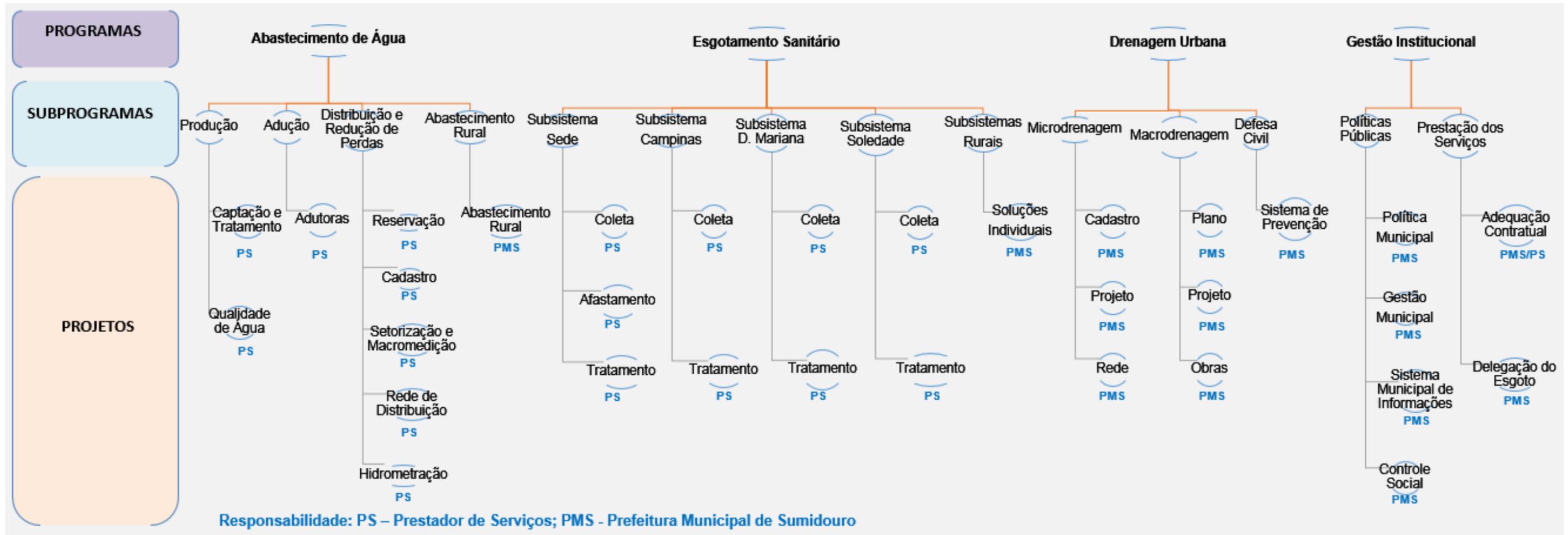
Indicador	Fórmula	Variáveis	Expresso em	Periodicidade
Índice de cobertura das vias públicas por microdrenagem D001	$Ld/Lt \times 100$	Ld: Extensão total de ruas com microdrenagem; Lt: Extensão total de ruas	%	Anual
Índice de cobertura por macrodrenagem D002	$Lm/Lu \times 100$	Lm: Extensão total de áreas 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 ² /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

8 RESUMO DOS 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 31**, 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 115** ao **Quadro 119** apresentam os resumos dos programas. Por fim, o **Quadro 120** mostra a síntese financeira dos programas do PMSB de Sumidouro.

Figura 31 – Fluxograma dos programas do PMSB de Sumidouro e respectivos subprogramas e projetos.



Quadro 116 – 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						PS
	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				
			D. Mariana	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	
				Ligações	410 lig	123.725,70	2017/2019			
34 lig					10.260,18		2020/2024			
69 lig					20.822,13		2025/2034			
Campinas			Rede de distribuição	999 m	345.744,88	2017/2019				
				65 m		22.671,80	2020/2024			
				147 m		51.011,54	2025/2034			
			Ligações	61 lig	18.407,97	2017/2019				
				4 lig		1.207,08	2020/2024			
				9 lig		2.715,93	2025/2034			

Continuação – Quadro116.

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	219 hidrômetros	27.232,65	2017/2019	
					5 hidrômetros	621,75	2020/2024	
					10 hidrômetros	1.243,50	2025/2034	
			D. Mariana	Instalação de hidrômetros para novas economias	163 hidrômetros	20.269,05	2017/2019	
					3 hidrômetros	373,05	2020/2024	
					8 hidrômetros	994,80	2025/2034	
	Soledade	Instalação de hidrômetros para novas economias	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	
	TOTAL DO PROGRAMA (R\$)						5.231.731,69	

Nota: PS – prestador de serviço; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

Quadro 117 – 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	
			696 lig.	224.223,36	2025/2034		
		Afastamento	Elaboração de Projeto (básico e executivo)	1 Projeto	9.531,90	2017/2019	PS
			Execução da EE3	1 EE	96.290,02	2020/2024	
			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		
	Tratamento	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	44.778,09	2017/2019	PS	
		Execução da ETE Sede - 10 l/s	1 ETE	1.492.602,88	2020/2024		
	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	
			Execução de ligações prediais	144 lig.	46.391,04	2025/2034	
		Tratamento	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	4.933,02	2025/2034	PS
	Execução da UTS Campinas - 1,0 l/s		1 UTS	164.433,92	2025/2034		
	Subsistema Dona Soledade	Coleta	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	17.772,34	2017/2019	PS
			Execução de rede coletora de esgoto	1.884	572.759,60	2025/2034	
			Execução de ligações prediais	61	19.651,76	2025/2034	
		Tratamento	Elaboração de Projetos (básico e executivo)	1 Projeto	2.047,49	2017/2019	PS
	Execução da UTS Campinas - 0,5 l/s		1 UTS	68.249,60	2025/2034		
	Subsistemas Rurais	Soluções Individuais	Execução de unidades sanitárias (Fossa Séptica e Sumidouro)	95 US	342.000,00	2015/2016	PMS
				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		
TOTAL DO PROGRAMA (R\$)					23.473.178,80		

Nota: PS – prestador de serviço; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

Quadro 118 – 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	
	TOTAL DO PROGRAMA (R\$)				1.245.000,00	

Nota: PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

Quadro 119 – 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	A depender da concepção Não Há	2016	PMS	
			Cooperação técnica com Governo do Estado e/ou arranjo interfederativo com os municípios do Piabanha		2016		
			Quadro de pessoal capacitado		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	
TOTAL DO PROGRAMA (R\$)				150.000,00			

Nota: PS – prestador de serviços; PMS – Prefeitura Municipal de Sumidouro.

Quadro 120 – Síntese Financeira dos Programas do PMSB de Sumidouro.

Programa	Urbano Rural	Unidade de Planejamento	Custo (R\$)						Totais Urbano/Rural	Totais Programa
			Imediato (2015-2016)	Curto (2017-2019)	Médio (2020-2024)	Longo (2025-2034)	Totais/unidade			
Abastecimento de Água	Urbano	Sede	100.962,19	2.811.988,73	232.938,79	484.655,35	3.630.545,06	5.231.731,69	5.231.731,69	
		Campinas	23.867,67	520.307,95	24.500,63	54.970,97	623.647,22			
		D. Mariana	23.304,95	399.071,57	12.312,49	42.782,83	477.471,84			
		Soledade	3.346,54	472.220,40	6.218,42	18.282,21	500.067,57			
	Rural	a definir								
Esgotamento Sanitário	Urbano	Sede		268.715,34	5.040.244,22	3.916.933,53	9.225.893,09	12.367.178,80	23.473.178,80	
		Campinas		44.330,48		1.477.682,67	1.522.013,15			
		D. Mariana		27.343,45		911.448,32	938.791,77			
		Soledade		19.819,83		660.660,96	680.480,79			
	Rural	Sede	342.000,00	622.800,00	874.800,00	2.142.000,00	3.981.600,00	11.106.000,00		
		Campinas	363.600,00	604.800,00	846.000,00	2.070.000,00	3.884.400,00			
		D. Mariana	82.800,00	97.200,00	136.800,00	331.200,00	648.000,00			
		Soledade		97.200,00	723.600,00	1.771.200,00	2.592.000,00			
Drenagem Urbana*	-	-	720.000,00	525.000,00				1.245.000,00		
Gestão Institucional	-	-	-	150.000,00	-	-	-	-	150.000,00	
Totais (R\$)	-	-	1.659.881,35	6.660.797,75	7.897.414,55	13.881.816,84	-	-	30.099.910,49	

*Após a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana e dos projetos básico e executivo, os investimentos em drenagem urbana deverão ser revisados.

9 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>.

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>.

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>.

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**. 4th ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.