

2015

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## Resende - RJ



---

## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

---

Plano Municipal de Saneamento Básico desenvolvido através das etapas do trabalho incluindo a caracterização Municipal, diagnóstico, prognóstico, programas, projetos e ações dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para compor o PMSB.

---

### RESENDE – RJ

### 2015

---



## OBJETO

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO E INSERÇÃO REGIONAL NAS MODALIDADES ÁGUA, ESGOTO E DRENAGEM URBANA DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA REGIÃO DO MÉDIO PARAÍBA.**

**CONTRATO:** 008/2012/AGEVAP

**CONTRATANTE:** Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP).

**CONTRATADA:** Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

## REALIZAÇÃO

**Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP).**

Rua Elza da Silva Duarte, 48 – Loja A1.

Manejo CEP: 27520-005 Resende-RJ.

**Diretor Executivo** – André Luis de Paula Marques.

**Diretor(a) de Relações Institucionais** – Aline Alvarenga.

**Diretor Administrativo-financeiro** – Diego Elias Moreira Nascimento Gomes.

**Diretor de Planejamento Estratégico** – Flávio Antônio Simões.

**Diretor de Recursos Hídricos** – Helvécio Zago Galvão César.

**Prefeitura Municipal de Resende - RJ**

Rua Augusto Xavier de Lima, 251.

## EXECUÇÃO



**Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.**

Todos os direitos reservados.

## **EQUIPE**

---

### **EQUIPE TÉCNICA**

**Engenheiro Dr. Antônio Eduardo Giansante**  
**Engenheiro Civil José Augusto Pinelli**  
**Engenheiro Agrônomo Alexandre Gonçalves da Silva**  
**Historiador/Me Ciências Ambientais Roberto Aparecido Garcia Rubio**  
**Engenheira Ma em Hidráulica e Saneamento Juliana Simião**  
**Advogada Ma Esp. em Recursos Hídricos Adriana Sagiani**  
**Engenheira Civil Bruna Santos de Oliveira**  
**Engenheiro Ambiental e Sanitarista Nicolas Rubens da Silva Ferreira**  
**Economista Francisco D`Andrea**  
**Bacharel em Tecnologia da Informação Thiago Augusto Pinelli**

### **EQUIPE DE APOIO**

**Engenheira Civil Martha Nasser Giansante**  
**Engenheiro Ambiental Luiz Claudio Rodrigues Ferreira**  
**Analista de Comunicação Joyce de Souza Oliveira**  
**Assessora Técnica Ambiental Amanda Braga Teixeira Presotto**  
**Revisor Técnico Samir Azem Rachid**  
**Auxiliar de Engenharia Civil Ronald Pedro dos Santos**  
**Estagiário em Engenharia Civil Alex de Lima Furtado**  
**Estagiário em Engenharia Agrônômica Thiago Fantus Ribeiro**

## APRESENTAÇÃO

---

O presente documento é parte do contrato nº 008/2012, estabelecido entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

O contrato tem como objeto a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB nas modalidades: água, esgoto e drenagem urbana, contemplando os municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, na região do Médio Paraíba do Sul: Barra do Piraí, Comendador Levy Gasparian, Engenheiro Paulo de Frotin, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Pinheiral, Piraí, Porto Real, Quatis, Resende, Rio Claro, Rio das Flores, Valença e Vassouras.

Os serviços contratados foram divididos em produtos e etapas, descritos a seguir:

<b>Produtos 1 e 2:</b>	Etapa 1 - Plano de trabalho e projeto de comunicação e mobilização social;
<b>Produto 3:</b>	Etapa 2 - Caracterização municipal;
<b>Produto 4:</b>	Etapa 3 - Diagnósticos setoriais;
<b>Produtos 5 e 6:</b>	Etapa 4.1 - Estudo populacional e de demandas Etapa 4.2 - Relatório da infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, dos programas, projetos e ações para implementação do plano e sobre o seminário local para consolidação das proposições da infraestrutura, dos arranjos institucionais jurídicos e econômico-financeiros;
<b>Produto 7:</b>	Etapa 5 - Banco de dados de saneamento;
<b>Produtos 8 e 9:</b>	Etapa 6 - Elaboração da versão final do PMSB e Consulta e Audiência Pública;
<b>Produto 10:</b>	Etapa 7 - Elaboração do Relatório Regional de Saneamento Básico.

Os trabalhos foram desenvolvidos mediante o esforço conjunto da AGEVAP e dos municípios, envolvendo de maneira articulada os responsáveis pela formulação das políticas públicas e pela prestação dos serviços de saneamento básico do município.

## **LISTA DE SIGLAS**

---

AAB: Adutora de Água Bruta

AAT: Área de Transbordo e Triagem

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACISPES: Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra

AGENERSA: Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico

AGEVAP: Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

AMPAR: Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Paraíba

ANA: Agência Nacional das Águas

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APAPE: Associação de Pais e Amigos de Pessoas Especiais

APEDEMA: Assembleia Permanente das Entidades de Defesa do Meio Ambiente

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica

BID: Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD: Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BNH: Banco Nacional de Habitação

*BOO: Build-Own-Operate*

*4.1 BOT: Build-Operate-Transfer*

BR-116: Rodovia Presidente Eurico Gaspar Dutra

*BTO: Build-Transfer-Operate*

C1: Classe Econômica

CBH: Comitê de Bacia Hidrográfica

CDHU/SP: Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

CEDAE: Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Estado do Rio de Janeiro

CEIVAP: Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CERHI: Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CFDD: Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos

CNIR: Cadastro Nacional de Imóveis Rurais

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONFEA/CREA: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/ Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

COPPE/UFRJ: Coordenação de Programas de Pós-graduação em Engenharia da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

CPRM: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CTH/IPTU: Competição Tributária Horizontal / Imposto Predial e Territorial Urbano

DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio

DEFOFO: Tubos de Ferro Fundido com Junta Elástica

DER/RJ: Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro

DRM/RJ: Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro

EEAB: Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT: Estação Elevatória de Água Tratada

EEE: Estação Elevatória de Esgoto

ETA: Estação de Tratamento de Água

ETE: Estação de Tratamento de Esgoto

EVEF: Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

FDDD: Fundo de Defesa de Direitos Difusos

FEAM: Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais

FECAM: Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano

FEEMA: Fundação Estadual Engenharia Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro

FGTS: Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FIRJAN: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

FOFO: Ferro Fundido

FUNASA: Fundação Nacional de Saúde

FUNDRHI: Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro

GEPAC: Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICGDU: Indicador Composto de Gestão dos Serviços de Drenagem Urbana

ICMS: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano

IFDM: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal

INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INEA: Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro

IPT/CEMPRE: Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Compromisso Empresarial para Reciclagem

IPTU: Imposto Predial e Territorial Urbano

JBIC: Banco Japonês

*LBO: Affermage ou Lease Build Operate*

LVE: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km

MDS: Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome  
NBR: Norma Brasileira  
O&M: Contratos de Operação e Manutenção  
OD: Oxigênio Dissolvido  
OGU: Orçamento Geral da União  
OMS: Organização Mundial de Saúde  
ONGs: Organizações não governamentais  
ONU: Organização das Nações Unidas  
PAC: Programa de Aceleração do Crescimento  
PCH: Pequena Central Hidrelétrica  
PIB: Produto Interno Bruto  
PLANASA: Plano Nacional de Saneamento  
PMSB: Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PPP: Parcerias Público-Privadas  
PVC: Policloreto de Vinila  
RCC: Resíduos da Construção Civil  
RSSS: Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde  
RSU: Resíduos Sólidos Urbanos  
SAA: Sistema de Abastecimento de Água  
SABESP: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
SDU: Sistema de Drenagem Urbana  
SEA: Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro  
SEGRHI: Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro  
SEIS: Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento do Rio de Janeiro  
SELIC: Sistema Especial de Liquidação e de Custódia  
SEMAD: Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SES: Sistema de Esgotamento Sanitário  
SIG: Sistema de Informações Geográficas  
SNIS: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SPE: Sociedade de Propósito Específico  
TMI: Taxas de Mortalidade Infantil  
TMI: Taxa de Mortalidade Infantil  
UTC: Usina de Triagem e Compostagem  
VA: Valores adicionados



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das Regiões Distritais e dos Núcleos Urbanos de Resende .....	29
Figura 2 – Acessos ao Município .....	31
Figura 3 – Usos outorgados do recurso hídrico.....	37
Figura 4 – Vegetação remanescente de Mata Atlântica .....	38
Figura 5 – Organograma da Agência de Saneamento do Município de Resende .....	52
Figura 6 – Esquema do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município de Resende .....	68
Figura 7 – ETA Nova Liberdade.....	71
Figura 8 – Aparelho Jar-test.....	71
Figura 9 – ETA Alegria.....	73
Figura 10 – Novo módulo da ETA Alegria .....	73
Figura 11 – Sistema de captação do novo módulo - ETA Alegria .....	73
Figura 12 – Decantador do novo módulo - ETA Alegria .....	73
Figura 13 – Área de tratamento de lodo - ETA Alegria.....	74
Figura 14 – Sala de treinamento - ETA Alegria.....	77
Figura 15 – Espaço Comunitário de Educação Ambiental - ETA Alegria.....	77
Figura 16 – ETA Toyota.....	78
Figura 17 – Visão da entrada - ETA 31 de Março. ....	81
Figura 18 – Laboratório - ETA 31 de Março. ....	81
Figura 19 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema Fazenda da Barra .....	85
Figura 20 – ETA Fazenda da Barra .....	86
Figura 21 – Unidades de tratamento.....	86
Figura 22 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema São Caetano. ....	90
Figura 23 – Vista da ETA São Caetano .....	91
Figura 24 – Unidade de tratamento.....	91
Figura 25 – Vista 01 - ETA São Caetano .....	92
Figura 26 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema Morada das Rosas .....	95
Figura 27 – Vista do Sistema Morada das Rosas .....	96
Figura 28 – Acesso ao Sistema Morada das Rosas.....	96
Figura 29 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema Engenheiro Passos .....	100
Figura 30 – Acesso a ETA Engenheiro Passos.....	101
Figura 31 – Vista da ETA Engenheiro Passos .....	101
Figura 32 – Sistema de filtração e reservação do distrito de Pedra Selada.....	105
Figura 33 – Vista do tanque para adição de agente desinfetante.....	105

Figura 34 – Esquema do sistema de abastecimento de água do distrito de Pedra Selada	106
Figura 35 – Vista do núcleo urbano do distrito de Fumaça	107
Figura 36 – Reservatório do distrito de Fumaça	107
Figura 37 – Esquema do sistema de abastecimento de água do distrito de Fumaça	108
Figura 38 – Área dos mananciais de Bagagem	109
Figura 39 – Vista do manancial de Bagagem	109
Figura 40 – Esquema dos sistemas de abastecimento de água das localidades	110
Figura 41 – Vista da localidade de Campo Alegre	111
Figura 42 – Vista das unidades de reservação	111
Figura 43 – Filtro da localidade de Capelinha	112
Figura 44 – Detalhe da unidade de tratamento	112
Figura 45 – Localidade de Rio Preto	112
Figura 46 – Localidade de Serrinha	113
Figura 47 – Unidade de reservação	113
Figura 48 – Localidade Lote-10	114
Figura 49 – Unidade de tratamento	114
Figura 50 – Unidade de filtração	115
Figura 51 – Unidade de reservação	115
Figura 52 – Esquema dos sistemas de esgotamento sanitário operados pela CAAN	117
Figura 53 – Esquema dos sistemas de esgotamento sanitário operados pela Prefeitura Municipal	118
Figura 54 – ETE Alegria	120
Figura 55 – Vista da ETE Alegria	120
Figura 56 – Reator UASB e biofiltro aerado	121
Figura 57 – Detalhe da unidade de tratamento	121
Figura 58 – Vista da estrutura da ETE Alegria	122
Figura 59 – Centrífuga de desidratação de lodo	122
Figura 60 – ETE Contorno	124
Figura 61 – Lagoa anaeróbia da ETE Isaac Politi	127
Figura 62 – Lagoa facultativa da ETE Isaac Politi	127
Figura 63 – ETE Monet	130
Figura 64 – Acesso a ETE Monet	130
Figura 65 – ETE Mauá	132
Figura 66 – Unidade de Tratamento	132
Figura 67 – Vista da ETE do distrito de Fumaça	135
Figura 68 – Vista da Elevatória de Esgoto Bruto da ETE Fumaça	135
Figura 69 – ETE Capelinha	136

Figura 70 – Lançamento do esgoto da localidade de Rio Preto .....	137
Figura 71 – Organograma da estrutura de organização da Secretaria de Obras do Município de Resende .....	139
Figura 72 – Evolução da população projetada .....	150
Figura 73 – Comparação da população total projetada no PD e no PMSB .....	151
Figura 74 – Articulação das sub-bacias da área urbana do Município de Resende. ....	173
Figura 75 – Comitês de bacia do Rio Paraíba do Sul.....	297
Figura 76 – Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul.....	298
Figura 77 – Localização da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul .....	299
Figura 78 – Vazões do Rio Paraíba do Sul no posto fluviométrico operado pela Light.....	301
Figura 79 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul .....	305
Figura 80 - Representação gráfica por município do PIB per capita da RHMPS .....	308
Figura 81 - Quota de água consumida nas sedes municipais em relação ao valor médio nacional e estadual.....	321
Figura 82 - Evolução do índice de perdas na distribuição .....	329
Figura 83 - Índice de atendimento com esgoto nas sedes municipais em relação ao valor médio nacional e da região sudeste.....	331
Figura 84 - Captações de água no Médio Paraíba do Sul.....	333
Figura 85 – Lançamentos de esgotos tratados ou “in natura” no Médio Paraíba do Sul.....	334
Figura 86 – Captações de água e lançamentos de esgotos tratados ou “in natura” no Médio Paraíba do Sul.....	335
Figura 87 – Localização das áreas urbanas dos municípios da RHMPS.....	344
Figura 88 – Grupo 1. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento.....	345
Figura 89 – Grupo 2. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento.....	346
Figura 90 – Grupo 3. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento.....	346
Figura 91 – Grupo 4. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento.....	347
Figura 92 – Reunião de mobilização social.....	383
Figura 93 – Recepção da comunidade .....	384
Figura 94 – Apresentação da oficina.....	384
Figura 95 – Formação dos grupos .....	385
Figura 96 – Apresentação dos temas .....	385
Figura 97 – Discussão dos temas em grupo .....	385
Figura 98 – Discussão dos temas em grupo .....	385

Figura 99 – Recepção da comunidade .....	388
Figura 100 – Apresentação da oficina.....	388
Figura 101 – Apresentação dos temas .....	389
Figura 102 – Comunidade presente.....	389
Figura 103 – Orientação para formação dos grupos .....	389
Figura 104 – Formação dos grupos para discussão dos temas .....	389
Figura 105 – Discussão dos temas .....	390
Figura 106 – Discussão dos temas .....	390
Figura 107 – Fixação dos resultados no painel expositor.....	390
Figura 108 – Definição da frase de visão de futuro para Resende .....	390

## LISTA DE QUADROS

---

Quadro 1 – Divisão distrital e núcleos urbanos do Município de Resende .....	28
Quadro 2 – Características gerais do meio físico.....	33
Quadro 3 – Vazões com permanência de 95% no tempo e vazões médias de longo período .....	35
Quadro 4 – Dados de qualidade do Rio Paraíba do Sul.....	36
Quadro 5 – Características gerais do meio biótico.....	38
Quadro 6 – Valores adicionados por setor (R\$) .....	39
Quadro 7 – Indústrias no município .....	40
Quadro 8 – Empresas para mão-de-obra.....	40
Quadro 9 – Empresas de construção.....	41
Quadro 10 – Domicílios com energia elétrica.....	41
Quadro 11 – Evolução populacional .....	42
Quadro 12 – Rendimento nominal médio.....	42
Quadro 13 – Índice FIRJAN.....	43
Quadro 14 – Matrículas, docentes e rede escolar.....	43
Quadro 15 – Indicadores de educação- pessoas de 10 anos de idade ou mais.....	43
Quadro 16 – Distribuição percentual das internações por faixa etária - doenças infecciosas e parasitárias.....	44
Quadro 17 - Tarifa de água vigente a partir de janeiro/2015. ....	55
Quadro 18 – Tarifa de esgoto vigente a partir de janeiro/2015.....	56
Quadro 19 – Informações sobre a rede de adução – Sistema Central .....	70
Quadro 20 – Relatório anual de 2012 da ETA Nova Liberdade.....	72
Quadro 21 – Relatório anual de 2012 da ETA Alegria.....	76
Quadro 22 – Relatório anual de 2012 da ETA Toyota.....	79
Quadro 23 – Relatório anual de 2012 da ETA 31 de Março. ....	82
Quadro 24 – Principais características das unidades de reservação – Sistema Central .....	83
Quadro 25 – Relatório anual de 2012 da ETA Fazenda da Barra .....	88
Quadro 26 – Principais características da unidade de reservação. ....	89
Quadro 27 – Relatório anual da ETA São Caetano.....	93
Quadro 28 – Principais características da unidade de reservação. ....	94
Quadro 29 – Relatório anual do Sistema Morada das Rosas.....	98
Quadro 30 – Principais características da unidade de reservação. ....	99
Quadro 31 – Relatório anual de 2012 da ETA Engenheiro de Passos .....	103
Quadro 32 – Principais características das unidades de reservação .....	104

Quadro 33 – Dados de qualidade dos efluentes lançados no Rio Paraíba do Sul.....	116
Quadro 34– Setores de risco iminente a escorregamentos no Município de Resende.....	144
Quadro 35– Pontos críticos de alagamentos .....	146
Quadro 36– Pontos críticos de enxurradas e inundações .....	147
Quadro 37 – Taxas de crescimento aritmético e geométrico.....	149
Quadro 38 – Variáveis e parâmetros adotados .....	152
Quadro 39 – Metas do sistema de abastecimento de água do Município de Resende.....	155
Quadro 40 – Projeção da demanda de água na sede de Resende e distrito de Agulhas Negras – 2013 a 2033.....	156
Quadro 41 – Projeção da demanda de água no distrito de Engenheiro Passos – 2013 a 2033 .....	156
Quadro 42 – Projeção da demanda de água no distrito de Fumaça – 2013 a 2033 .....	157
Quadro 43 – Projeção da demanda de água do distrito de Pedra Selada – 2013 a 2033 ..	157
Quadro 44 – Projeção da demanda de água das localidades de Visconde de Mauá e Lote-10 – 2013 a 2033.....	158
Quadro 45 – Projeção da demanda de água na localidade de Serrinha – 2013 a 2033.....	158
Quadro 46 – Projeção da demanda de água na localidade de Capelinha – 2013 a 2033 ..	159
Quadro 47 – Projeção da demanda de água na localidade de Campo Alegre e Rio Preto – 2013 a 2033.....	159
Quadro 48 – Projeção da demanda de água na localidade de Bagagem – 2013 a 2033 ...	160
Quadro 49 – Metas do sistema de esgotamento sanitário do Município de Resende .....	162
Quadro 50 – Projeção da demanda de esgoto na sede de Resende e distrito de Agulhas Negras – 2013 a 2033 .....	164
Quadro 51 – Projeção da demanda de esgoto no distrito de Engenheiro Passos – 2013 a 2033 .....	164
Quadro 52 – Projeção da demanda de esgoto no distrito de Fumaça – 2013 a 2033 .....	165
Quadro 53 – Projeção da demanda de esgoto no distrito de Pedra Selada – 2013 a 2033	166
Quadro 54 – Projeção da demanda de esgoto nas localidades de Visconde de Mauá e Lote-10 – 2013 a 2033.....	167
Quadro 55 – Projeção da demanda de esgoto na localidade de Serrinha – 2013 a 2033 ..	168
Quadro 56 – Projeção da demanda de esgoto na localidade de Capelinha – 2013 a 2033	169
Quadro 57 – Projeção da demanda de esgoto na localidade de Campo Alegre e Rio Preto – 2013 a 2033.....	169
Quadro 58 – Projeção da demanda de esgoto na localidade de Bagagem – 2013 a 2033	170
Quadro 59 – Informações gerais das sub-bacias do Município de Resende .....	172
Quadro 60 – Projeção da demanda de microdrenagem na sede de Resende e Agulhas Negras – 2013 a 2033.....	175

Quadro 61 – Projeção da demanda de microdrenagem no distrito de Engenheiro Passos – 2013 a 2033.....	176
Quadro 62 – Projeção da demanda de microdrenagem no distrito de Fumaça – 2013 a 2033 .....	177
Quadro 63 – Projeção da demanda de microdrenagem no distrito de Pedra Selada– 2013 a 2033 .....	178
Quadro 64 – Projeção da demanda de microdrenagem nas localidades de Visconde de Mauá e Lote-10– 2013 a 2033.....	179
Quadro 65 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Serrinha – 2013 a 2033 .....	180
Quadro 66 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Capelinha – 2013 a 2033. ....	181
Quadro 67 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Campo Alegre e Rio Preto – 2013 a 2033. ....	182
Quadro 68 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Bagagem – 2013 a 2033. ....	183
Quadro 69 – Investimentos para a universalização e custos de manutenção do SAA nos distritos sede e Agulhas Negras .....	189
Quadro 70 – Investimentos para a universalização do SAA no distrito Engenheiro Passos.....	190
Quadro 71 – Investimentos para a universalização do SAA no distrito Fumaça.....	191
Quadro 72 – Custos de manutenção do SAA no distrito Fumaça .....	192
Quadro 73 – Investimentos para a universalização do SAA no distrito de Pedra Selada ...	193
Quadro 74 – Custos de manutenção do SAA no distrito de Pedra Selada .....	194
Quadro 75 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Visconde de Mauá. ....	195
Quadro 76 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Visconde de Mauá.....	196
Quadro 77 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Serrinha.....	197
Quadro 78 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Serrinha.....	198
Quadro 79 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Capelinha ...	199
Quadro 80 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Capelinha .....	200
Quadro 81 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Campo Alegre e Rio Preto.....	201
Quadro 82 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Campo Alegre e Rio Preto	202
Quadro 83 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Bagagem. ...	203
Quadro 84 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Bagagem.....	204
Quadro 85 – Investimentos para a universalização do SES nos distritos Sede e Agulhas Negras.....	205

Quadro 86 – Investimentos para a universalização do SES no distrito Engenheiro Passos. ....	206
Quadro 87 – Investimentos para a universalização do SES no distrito Fumaça.....	207
Quadro 88 – Custos de manutenção do SES no distrito Fumaça .....	207
Quadro 89 – Investimentos para a universalização do SES no distrito de Pedra Selada ...	208
Quadro 90 – Custos de manutenção do SES no distrito de Pedra Selada .....	208
Quadro 91 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Visconde de Mauá. ....	209
Quadro 92 – Custos de manutenção do SES na localidade de Visconde de Mauá.....	209
Quadro 93 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Serrinha.....	210
Quadro 94 – Custos de manutenção do SES na localidade de Serrinha.....	210
Quadro 95 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Capelinha ...	211
Quadro 96 – Custos de manutenção do SES na localidade de Capelinha .....	211
Quadro 97 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Campo Alegre e Rio Preto.....	212
Quadro 98 – Custos de manutenção do SES na localidade de Campo Alegre e Rio Preto	212
Quadro 99 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Bagagem ...	213
Quadro 100 – Custos de manutenção do SES na localidade de Bagagem.....	213
Quadro 101 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU nos distritos sede e Agulhas Negras.....	214
Quadro 102 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU no distrito Engenheiro Passos.....	215
Quadro 103 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU no distrito Fumaça.....	215
Quadro 104 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU no distrito de Pedra Selada.....	216
Quadro 105 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Visconde de Mauá .....	216
Quadro 106 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Serrinha.....	217
Quadro 107 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Capelinha .....	217
Quadro 108 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Campo Alegre e Rio Preto .....	218
Quadro 109 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Bagagem .....	218



Quadro 110 – Objetivos, metas e ações para a institucionalização do saneamento básico no município.....	220
Quadro 111 – Objetivos, metas e ações para situação de emergência em saneamento básico no município.....	222
Quadro 112 – Objetivos, metas e ações para o sistema de abastecimento de água no município.....	223
Quadro 113 – Objetivos, metas e ações para o sistema de esgotos sanitários no município.....	226
Quadro 114 – Objetivos, metas e ações para o sistema de drenagem urbana no município.....	228
Quadro 115 – Aspectos dos contratos de PPP.....	240
Quadro 116 – Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira - EVEF.....	251
Quadro 117 – Riscos potenciais – abastecimento de água potável.....	266
Quadro 118 – Ações de controle operacional e manutenção – abastecimento de água potável.....	268
Quadro 119 – Riscos potenciais – esgotamento sanitário.....	269
Quadro 120 – Ações de controle operacional e manutenção – esgotamento sanitário.....	272
Quadro 121 – Riscos potenciais – drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.....	273
Quadro 122 – Ações de controle operacional e manutenção – drenagem urbana.....	274
Quadro 123 – Fontes de financiamento.....	276
Quadro 124 – Contrapartida - Orçamento Geral da União.....	280
Quadro 125 – Condições financeiras – BNDES.....	282
Quadro 126 – Visão de futuro da comunidade.....	295
Quadro 127 – Municípios integrantes da RHMPS.....	298
Quadro 128 – Cobertura vegetal e uso do solo nos municípios localizados na área de atuação da sub bacia do Médio Paraíba do Sul (em hectares).....	303
Quadro 129 – Estimativa da evolução da população urbana na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	304
Quadro 130 – População dos municípios integrantes da RHMPS.....	306
Quadro 131 – Valores do PIB dos municípios da RHMPS.....	307
Quadro 132 – Operadores dos serviços de saneamento dos municípios inseridos na RHMPS.....	310
Quadro 133 – Informações orçamentárias e financeiras do SAA e SES dos municípios que elaboraram o PMSB.....	314
Quadro 134 – Informações dos sistemas de abastecimento de água - 2013.....	323
Quadro 135 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana - 2013.....	326

Quadro 136 – Índice de perdas em circunstâncias típicas. ....	329
Quadro 137 – Investimentos por município e componente .....	336
Quadro 138 – Investimentos para a universalização na RHMPS .....	337
Quadro 139 – Investimentos per capita para os SAA, SES e SDU nos municípios da RHMPS .....	338
Quadro 140 – Definições de termos na área de saneamento e afins .....	354

## SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL .....</b>	<b>28</b>
2.1. Meio físico .....	32
2.2. Meio biótico.....	37
2.3. Meio socioeconômico.....	39
2.4. Potencialidades e fragilidades.....	44
<b>3. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>46</b>
3.1. Histórico da gestão do serviço de saneamento no município .....	46
3.2. Arranjo institucional .....	51
3.2.1. Sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário .....	51
3.2.2. Sistema de manejo de águas pluviais .....	53
3.3. Arranjo orçamentário e financeiro.....	54
3.3.1. Abastecimento de água .....	54
3.3.2. Esgotamento sanitário .....	55
3.3.3. Manejo de águas pluviais.....	56
3.4. Arranjo legal.....	57
3.4.1. Regime jurídico nacional.....	57
3.4.2. Legislação estadual .....	60
3.4.3. Legislação municipal.....	61
3.4.3.1. Plano Diretor .....	62
3.4.3.2. Lei Orgânica .....	63
3.4.3.3. Demais leis municipais de interesse .....	65
3.4.3.4. Avaliação da Legislação Municipal, contratos e convênios .....	66
<b>4. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE .....</b>	<b>67</b>
4.1. Sistema de abastecimento de água.....	67
4.1.1. Sistema Central .....	67
4.1.2. Sistema Fazenda da Barra .....	84
4.1.3. Sistema São Caetano .....	89
4.1.4. Sistema Morada das Rosas .....	94
4.1.5. Sistema Engenheiro Passos .....	99

4.1.6. Sistema da localidade de Pedra Selada.....	105
4.1.7. Sistema do distrito de Fumaça.....	107
4.1.8. Sistema das Localidades .....	109
4.1.9. Síntese dos sistemas visitados .....	115
<b>4.2. Sistema de esgotamento sanitário .....</b>	<b>116</b>
4.2.1. Sistema Alegria.....	119
4.2.2. Sistema Contorno .....	122
4.2.3. Sistema Isaac Politi.....	125
4.2.4. Sistema Monet.....	128
4.2.5. Sistema Mauá.....	130
4.2.6. Sistema Servatis .....	133
4.2.7. Sistema Fumaça .....	134
4.2.8. Sistema Engenheiro Passos .....	135
4.2.9. Sistema das localidades .....	136
<b>4.2.9.1. Bagagem, Campo Alegre, Serrinha e Pedra Selada .....</b>	<b>136</b>
<b>4.2.9.2. Capelinha.....</b>	<b>136</b>
<b>4.2.9.3. Rio Preto.....</b>	<b>137</b>
4.2.10. Resumo das Condições Operacionais .....	137
<b>4.3. Sistema de manejo de águas pluviais .....</b>	<b>138</b>
4.3.1. Macrodrenagem.....	140
4.3.2. Microdrenagem .....	140
4.3.3. Áreas de Risco.....	142
<b>5. DEMANDA DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>148</b>
<b>5.1. Estudo populacional.....</b>	<b>148</b>
<b>5.2. Estudo de demandas .....</b>	<b>151</b>
5.2.1. Sistema de abastecimento de água .....	153
5.2.2. Sistema de esgotamento sanitário .....	161
5.2.3. Sistema de manejo de águas pluviais .....	171
<b>6. PROPOSIÇÕES PARA OS SISTEMAS .....</b>	<b>184</b>
<b>6.1 Cenários para a universalização dos serviços de saneamento .....</b>	<b>186</b>
<b>6.2. Abastecimento de água.....</b>	<b>188</b>
<b>6.3. Esgotamento sanitário .....</b>	<b>205</b>

<b>6.4. Drenagem urbana .....</b>	<b>214</b>
<b>6.5. Metas e ações para o setor de saneamento.....</b>	<b>219</b>
<b>7. ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>230</b>
<b>7.1. Administração Direta .....</b>	<b>232</b>
<b>7.2. Administração Indireta .....</b>	<b>232</b>
7.2.1. Entidades paraestatais.....	233
7.2.2. Prestação por empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais ....	233
<b>7.3. Consórcios Municipais.....</b>	<b>234</b>
<b>7.4. Participação Privada.....</b>	<b>236</b>
7.4.1. Contratos de Concessão Plena.....	236
7.4.2. Contratos de Parceria Público-Privada (PPP) .....	237
7.4.3. Contratos de terceirização/contratos de serviço.....	241
7.4.4. Contratos de gestão.....	241
7.4.5. Contratos de Operação e Manutenção (O&M) .....	241
7.4.6. Contratos de locação de ativos ( <i>Affermage</i> ou <i>Lease Build Operate – LBO</i> ) .....	242
7.4.7. Contratos de concessão parcial tipo: Build, operate and transfer (Bot); Build, transfer and operate (Bto); Build, own and operate (Boo) .....	243
7.4.8. Empresas de economia mista .....	244
7.4.9. Considerações finais.....	244
<b>7.5. Verificações e proposições para o Município de Resende .....</b>	<b>245</b>
<b>8. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>248</b>
<b>9. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>252</b>
<b>9.1. Abastecimento de Água .....</b>	<b>252</b>
9.1.1. Índice de atendimento urbano de água .....	252
9.1.2. Consumo médio <i>per capita</i> .....	253
9.1.3. Índice de perdas na distribuição.....	254
9.1.4. Incidência de análises de cloro fora do padrão .....	255
9.1.5. Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão.....	256
9.1.6. Índice de Regularidade da Distribuição .....	257
<b>9.2. Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>257</b>
9.2.1. Índice de atendimento urbano de esgoto .....	258

9.2.2. Índice de coleta de esgotos.....	259
9.2.3. Índice de tratamento de esgotos.....	259
<b>9.3. Manejo de Águas Pluviais .....</b>	<b>260</b>
9.3.1. Indicador da Gestão do Serviço .....	260
9.3.2. Índice de atendimento urbano de microdrenagem .....	262
9.3.3. Índice de atendimento territorial urbano de microdrenagem.....	263
9.3.4. Índice de pontos de alagamento sanados .....	264
<b>10. PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA .....</b>	<b>265</b>
<b>11. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO .....</b>	<b>275</b>
<b>11.1. Fontes Próprias.....</b>	<b>276</b>
<b>11.2. Fontes do Governo Federal.....</b>	<b>277</b>
11.2.1. Recursos do fundo de garantia por tempo de serviço “Saneamento Para Todos” ..	277
11.2.2. Orçamento Geral da União – OGU .....	279
11.2.3. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.....	282
11.2.4. Ministério da justiça.....	283
<b>11.3. Fontes do Governo do Estado do Rio de Janeiro.....</b>	<b>284</b>
11.3.1. Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI .....	284
11.3.2. FECAM .....	285
11.3.3. Recursos Próprios do Município.....	286
11.3.4. Recursos Oriundos da Operação .....	286
<b>11.4. Outras Fontes.....</b>	<b>286</b>
11.4.1. Financiamentos internacionais.....	287
11.4.2. Participação do Capital Privado .....	287
11.4.3. Proprietário de imóvel urbano - contribuição de melhoria e plano comunitário de melhoria.....	289
11.4.4. Expansão urbana.....	291
11.4.5. Recursos oriundos da cobrança pelo uso da água - CEIVAP.....	291
<b>12. CONTROLE SOCIAL .....</b>	<b>293</b>
<b>12.1. Seminário Local – Oficina 1 – Leitura Comunitária .....</b>	<b>293</b>
<b>12.2. Seminário Local – Oficina 2 – Visão de Futuro .....</b>	<b>294</b>
Fonte: Vallenge, 2013.....	295
<b>13. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL .....</b>	<b>296</b>

<b>13.1. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>309</b>
<b>13.2. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA REGIONAL EXISTENTE .....</b>	<b>320</b>
<b>13.3. INTERFERÊNCIAS E INTERSECÇÕES .....</b>	<b>332</b>
<b>13.4. INVESTIMENTOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NAS MODALIDADES ÁGUA, ESGOTO E DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....</b>	<b>336</b>
<b>13.5. POSSÍVEIS ARRANJOS INSTITUCIONAIS .....</b>	<b>343</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>349</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>354</b>
<b>APÊNDICE A – LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....</b>	<b>360</b>
<b>APÊNDICE B – MAPAS TEMÁTICOS .....</b>	<b>380</b>
<b>APÊNDICE C – OFICINA 1 – LEITURA COMUNITÁRIA.....</b>	<b>382</b>
<b>APÊNDICE D – OFICINA 2 – VISÃO DE FUTURO.....</b>	<b>387</b>

## 1. INTRODUÇÃO

---

No final da década de 60 do século XX, as demandas urbanas relativas aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, demonstrando uma deficiência no sistema de saneamento, atingiram uma magnitude que levou o Governo Federal a implantar o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). Esse plano foi destinado a fomentar esses serviços públicos com recursos provenientes do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), este administrado pelo Banco Nacional de Habitação (BNH).

A maior parte dos municípios, titulares da obrigação constitucional pela prestação dos serviços de água e esgotos, foi forçada a se alinhar com o PLANASA numa tentativa de solucionar os problemas sanitários prementes, afetos aos aspectos de riscos à saúde pública. Os Estados criaram as Companhias Estaduais de Saneamento e os Municípios que optaram pela prestação do serviço de saneamento, através das companhias estaduais, assinaram os contratos de concessão. Muitos municípios mantiveram os seus serviços próprios prestados através de companhias municipais, autarquias, administração direta e departamentos, mas ficaram com poucas possibilidades de investimentos de outras fontes que não fossem as próprias.

O modelo ficou saturado ao longo do tempo sendo então necessária a busca de outra ordem disciplinadora para os serviços de saneamento. Nesse sentido, foi promulgada, em 5 de janeiro de 2007, a Lei Federal 11.445 que estabeleceu as novas diretrizes nacionais para o saneamento básico. Por esse motivo, a Lei é conhecida como o novo marco regulatório do setor.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento exigido no Capítulo II da Lei 11.445/2007. Essa define, ainda, o exercício de titularidade pelo município, conforme seu art. 8º, ao estabelecer que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico podem delegar: a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241º da Constituição Federal, bem como, do Art. 9º da Lei 11.107/2005, Lei dos Consórcios Públicos.

O Decreto Federal 7.217, de 21 de junho de 2010, estabeleceu as normas para a execução das diretrizes do saneamento básico e regulamentou a aplicação da Lei 11.445/2007. Em suma, o citado Decreto estabeleceu que o titular dos serviços formulasse as respectivas políticas públicas de saneamento básico, devendo para tanto elaborar os Planos Municipais de Saneamento, destacando que o planejamento é de competência do titular.

Em vista das dificuldades dos municípios em tomar para si a elaboração do seu PMSB, programas governamentais e mesmo agências de bacia têm assumido a incumbência de desenvolvê-los mediante convênio. A AGEVAP contratou um lote de planos a serem



elaborados por empresa de consultoria especializada, porém, sempre com a participação do município, o maior interessado.

Embora plenamente conhecida à importância do saneamento para o ambiente e para a melhoria das condições de saúde dos municípios, foi somente a partir da Lei 11.445/07 que o setor de saneamento passou a ter um marco regulatório que colocou como instrumento necessário o PMSB. Para elaborá-lo é necessário coletar e apresentar um conjunto de informações ambientais que caracterizam o município. Junto com a base cartográfica, as informações colhidas em campo constituem o meio para se conhecer a situação atual e também fazer as proposições futuras que levam à universalização, quantificando investimentos; finalidade precípua do plano.

De uma maneira geral, percebe-se pouco conhecimento do município em relação à sua infraestrutura de saneamento e a respectiva prestação de serviços. As causas são variadas, mas duas se destacam: a complexidade típica das atividades associadas ao saneamento e a operação por concessionárias regionais que afastaram o serviço do cotidiano e do conhecimento do Município, pois tiveram pouca iniciativa ao longo da sua operação em divulgar sua atuação, incluindo os problemas e desafios. Os municípios pouco enxergavam os serviços de saneamento como seus.

Para propor a infraestrutura e o respectivo serviço de saneamento, parte-se do conhecimento do território do município, suas condicionantes, seus diferenciais, acessos e legislação. O relevo, por exemplo, condiciona a ocupação urbana; e, conseqüentemente os sistemas de abastecimento de água, de esgotos sanitários e a microdrenagem urbana. Ao mesmo tempo, esses sistemas de saneamento são elementos estruturantes do tecido urbano, como por exemplo, a rede hídrica. A drenagem natural do território, costuma delimitar e contornar o traçado das ruas. Assim, é necessário caracterizar o município com enfoque no saneamento para poder propor medidas que levem à prestação adequada dos serviços.

Essa foi a primeira etapa da elaboração do PMSB do município de Resende, a caracterização; a qual foi seguida do diagnóstico efetuado com a participação dos gestores locais dos serviços de saneamento. Para tanto, foi realizado um levantamento de todas as informações pertinentes disponíveis no Município, referentes ao ambiente, saúde pública, urbanização e legislação pertinente, dentre outros. Essas informações foram a base para o diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem urbana; e, dependem de visitas locais, múltiplas e extensas.

As visitas a campo evidenciaram as dificuldades que os municípios possuem ao gerir os serviços de saneamento, pois faltam órgãos específicos que contenham as informações, e que as analisem e apurem a sua consistência. A experiência de campo comprovou as dificuldades apontadas de forma que uma única visita não mostrou suficiente, sendo necessário, na maioria dos casos, três ou quatro visitas a campo, para que se conseguisse

obter um rol mínimo de informações que permitissem caracterizar o Município e a prestação de serviços de saneamento.

As visitas repetidas têm, no entanto, um aspecto bastante positivo, pois preparam o município para as etapas posteriores à elaboração do PMSB, uma vez que aumenta a divulgação do instrumento, o que contribui para a mobilização social. O município volta o seu olhar para o saneamento básico; volta a discutir a sua importância para a qualidade de vida e a saúde da população; saindo de uma posição de desconhecimento ou de conhecimento mais teórico, e, caminhando para uma visão mais prática aplicada à sua realidade.

Embora o serviço de abastecimento de água seja uma necessidade básica, e, por isso com um maior percentual de atendimento à população, há carência de informações. Por exemplo, quase não há dados sobre a quantidade de água potável produzida, impossibilitando calcular as perdas dos sistemas. O foco da prestação do serviço de abastecimento de água era ofertá-la a todo custo, o que é elogiável, mas a preocupação em avançar na gestão do mesmo acabou ficando para trás.

Foram encontradas muitas dificuldades em conseguir informações a respeito do serviço de abastecimento de água. Mais carente, ainda, são os serviços de esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; esse último o menos estruturado a todos.

Assim, ao se caracterizar o município, depara-se geralmente com muita carência de informações, o que leva a duas consequências imediatas. A primeira, identificar, no rol de informações disponíveis, aquelas que contribuem para elucidar a dinâmica do município e para a proposição de alternativas que levem, no futuro, à universalização dos serviços. A exemplo, faz-se necessário conhecer o relevo e qual a direção da expansão urbana. A segunda consequência tem o foco voltado aos próximos planos municipais, revistos a cada quatro anos. Cabe nessa primeira execução do plano, propor meios de melhorar a gestão dos serviços de saneamento para que, na próxima elaboração, mais dados e informações consistentes estejam disponíveis.

A partir do conhecimento do município, da sua prática de mobilização social e dos meios de comunicação usuais foram propostas oficinas e a audiência pública como meios de legitimar as proposições do PMSB. Foram efetuadas duas oficinas com ampla participação da sociedade civil; a primeira, de diagnóstico, e, a segunda, de visão do futuro. Nas oficinas, a população se manifestou, contribuindo com sua vivência acerca da prestação dos serviços. Com esse rol amplo de informações, foram realizadas as proposições, sempre pautadas pelas diretrizes de universalização do saneamento municipal, abrangendo três componentes: água, esgotos e drenagem urbana. O detalhamento dessa atividade é demonstrado adiante, nesse volume.

## 2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

O município de Resende possui área territorial de 1.113,507 km<sup>2</sup>, uma das maiores do Estado Rio de Janeiro. Situa-se na região do Vale do Paraíba Fluminense e nas coordenadas: Latitude Sul - 22°28'08" S e Longitude Oeste - 44°26'48" W. Sua altitude em relação ao nível do mar é de 407 m. O fuso horário é UTC-3.

O território do município estendia-se da fronteira de São Paulo até pouco antes da Serra das Araras, além de fazer limite com Angra dos Reis e com Minas Gerais. Com o passar dos anos e com a evolução de vilas e distritos que levaram a fundação de outros municípios, Resende foi perdendo grande parte de seu território.

O Rio Paraíba do Sul atravessa o município no sentido SW – NE e tornou-se um importante divisor territorial, assim como a Rodovia Presidente Dutra e a Rede Ferroviária Federal que seguem ambas praticamente paralelas toda extensão do rio.

A divisão territorial atual do município, segundo seu Plano Diretor, se dá em 6 regiões denominadas, no referido plano, como distritos. Esses distritos abrigam 10 núcleos urbanos distintos, sendo o maior deles o núcleo Engenheiro Passos.

Conforme a divisão distrital, a própria sede urbana encontra-se dividida em duas regiões limitadas pelo Rio Paraíba do Sul. O Quadro 1 e a Figura 1 apresentam a distribuição dos núcleos urbanos em relação às regiões distritais.

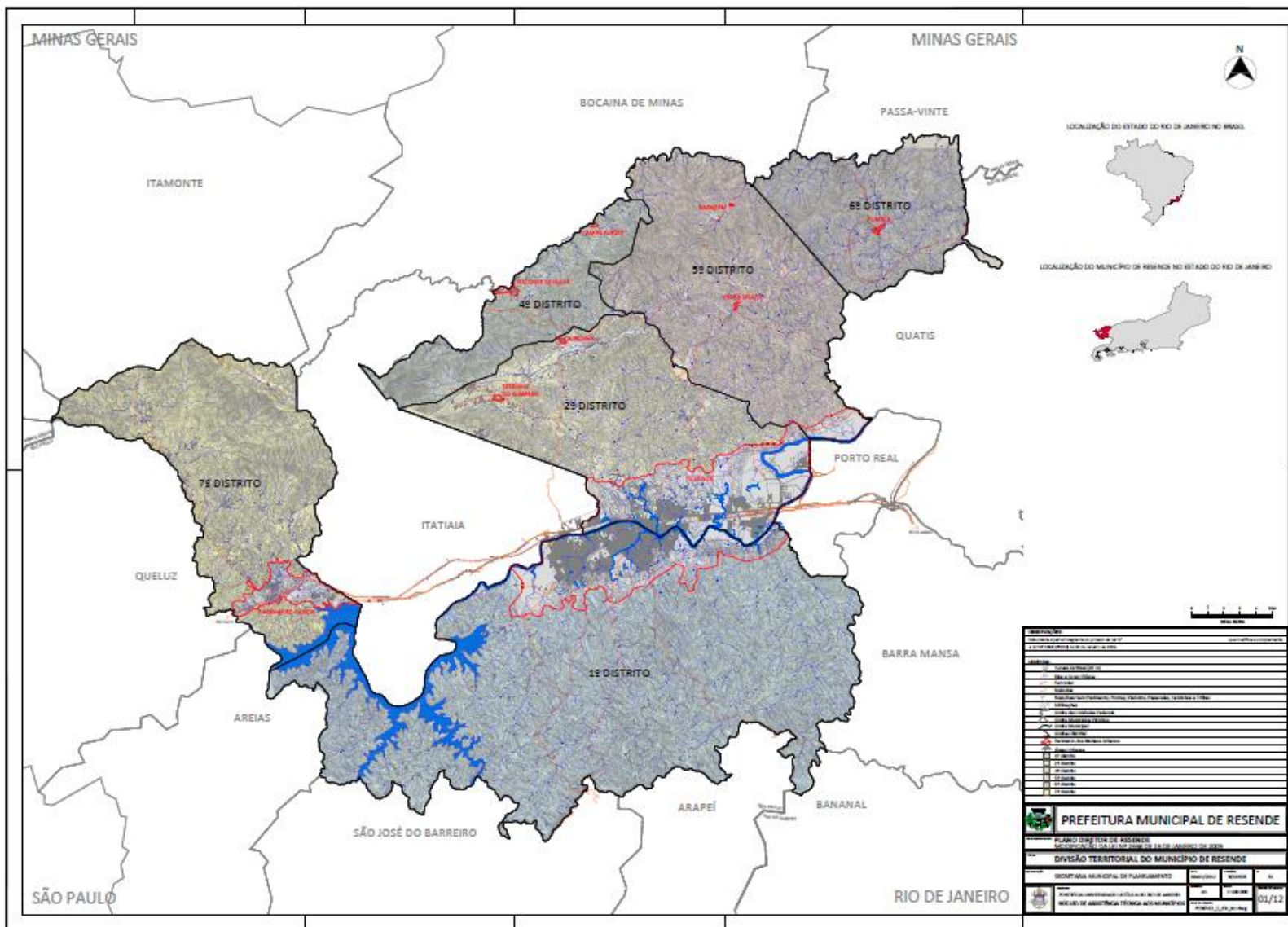
**Quadro 1 – Divisão distrital e núcleos urbanos do Município de Resende**

Região Distrital	Núcleos Urbanos
1	- Porção da sede urbana de Resende ao sul do Rio Paraíba do Sul
2	- Porção da sede urbana de Resende ao norte do Rio Paraíba do Sul - Serrinha do Alambari - Capelinha
4	- Campo Alegre - Visconde de Mauá
5	- Bagagem - Pedra Selada
6	- Fumaça
7	- Engenheiro Passos

Fonte: Prefeitura Municipal - Plano Diretor de Resende (2012) – modificação da Lei Mun. 2668/09

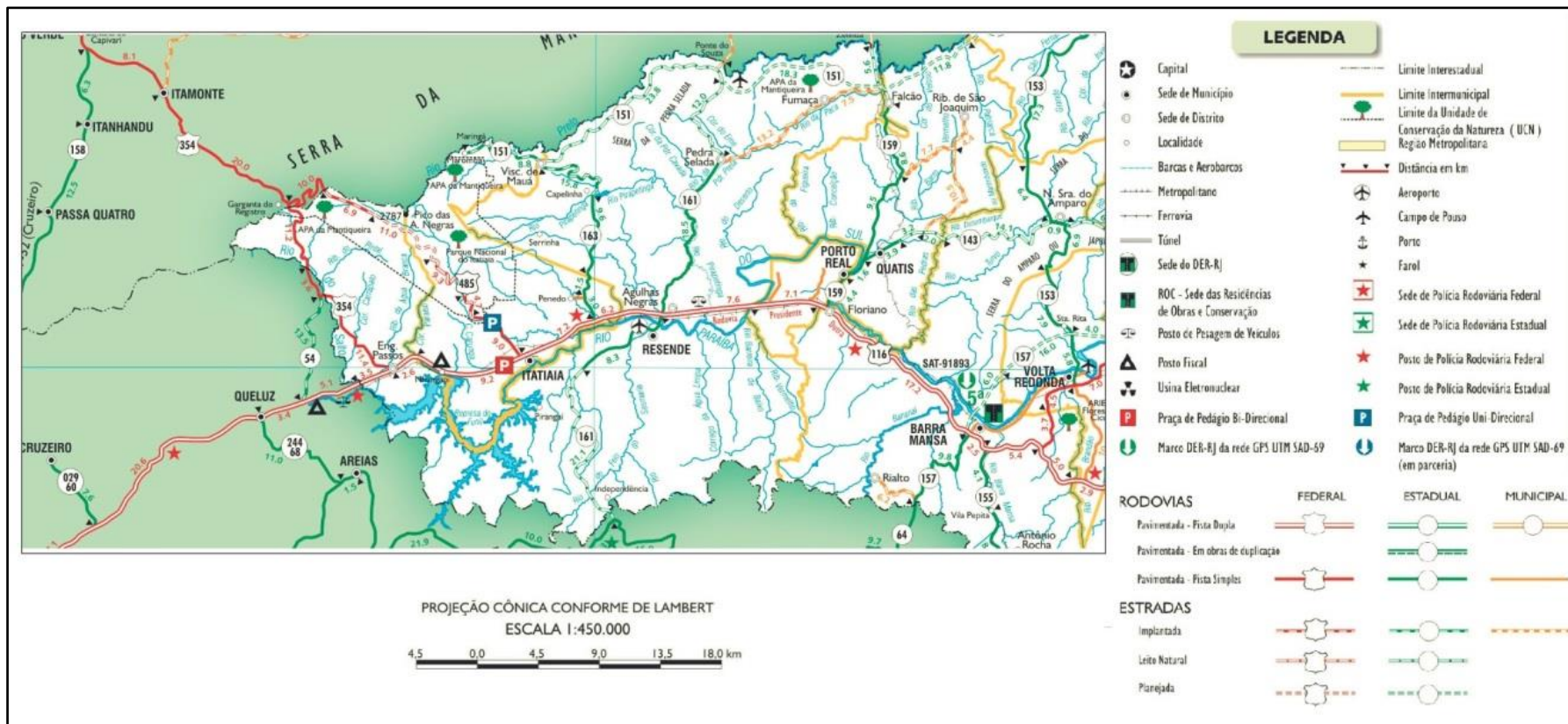
Os municípios limítrofes são: Barra Mansa, Itatiaia, Porto Real, Quatis, Areias, Queluz, São José do Barreiro, Bananal e Arapeí no Estado de São Paulo; Bocaina de Minas, Passa Quatro, Itamonte, Itanhandu e Passa-Vinte no Estado de Minas Gerais.

Figura 1 – Localização das Regiões Distritais e dos Núcleos Urbanos de Resende



Resende é acessada pela rodovia Dutra (BR-116) que liga o Rio de Janeiro a São Paulo (Figura 2). Em relação à distância entre as capitais, encontra-se a 165 km do Rio de Janeiro e 230 km de São Paulo.

Figura 2 – Acessos ao Município



Fonte: DER-RJ

## **2.1. MEIO FÍSICO**

---

O meio físico define o suporte onde o território do município se desenvolve e acontecem as suas atividades socioeconômicas. No Quadro 2 são resumidas as principais características do meio físico em relação ao clima, geologia, hidrogeologia e águas superficiais, ou seja, as que interferem diretamente com o saneamento básico.

As características climáticas mostram que no município ocorrem temperaturas mais elevadas. Essas podem gerar um maior consumo de água, mas ao mesmo tempo, favorecem a implantação de processos biológicos de tratamento de esgotos. Outro ponto importante está no regime de chuvas, muito concentrado no verão, com intensidades elevadas em curto espaço de tempo, ocasionando um escoamento superficial significativo. Esse fato, normalmente, exige a implantação de uma infraestrutura de drenagem de grande porte, que permanece ociosa na estação de estiagem.

**Quadro 2 – Características gerais do meio físico**

<b>Clima</b>	Caracterização climática	Tropical de altitude
	Variação da temperatura	17°C a 35°C
	Altura pluviométrica média anual	1.600 mm
<b>Geologia</b>	Formação geológica	Rochas ortoderivadas; rochas paraderivadas; sedimentos Quaternários; diques de diabásio; granitos homogêneos; sedimentos Terciários; rochas alcalinas; falhas, fraturas e dobras.
	Tipos de solo	Latossolo alaranjado, o latossolo amarelo, o podzólico vermelho e amarelo, o latossólico alaranjado podzólico e associação de podzólico vermelho-amarelo e litossolo
<b>Hidrogeologia</b>	Domínios hidrogeológicos	Metassedimentos/metavulcânicas; Cristalino.
	Unidades hidrogeológicas	Depósitos colúvio-aluvionares; Resende; Granito Serra da Concórdia, Suíte Serra das Araras; Itatiaia; Varginha-Guaxupé, unidade paragnáissica migmatítica superior; Quirino; Paraíba do Sul, unidade terrígena com intercalações carbonáticas; Granito Rio Turvo; Embu, unidade paragnáissica; Embu, unidade de xistos, localmente migmatíticos; Morro Redondo; Juiz de Fora, unidade tonalítica; Granito Quebra Cangalha, Suíte Serra das Araras; Suíte Pouso Alto; Pedra Selada
	Litotipos	Granito, além de unidades do Complexo Juiz de Fora, Complexo Embu e Grupo Andrelândia.
<b>Águas Superficiais</b>	Bacia Hidrográfica	Rio Paraíba do Sul
	Principais afluentes do principal Rio da Bacia	Rios Jaguari, Buquira, Paraibuna, Piabanha, Pomba e o Muriaé
	Comitê de Bacia	CBH do Médio Paraíba do Sul

Fonte: IBGE, 2010; CPRM, 2000; CPRM, 2008; INEA, 2013

O Município de Resende apresenta terrenos bem estruturados e estáveis, propícios à ocupação urbana, exceto em encostas, o que constitui um risco desnecessário, já que há outros terrenos disponíveis. Nota-se que sua área urbana, tendo se desenvolvido ao longo do Rio Paraíba do Sul, encontra-se em região sedimentar e também bastante plana, o que dificulta, em algumas situações, a implantação dos sistemas de esgoto e de drenagem. É provável que o número de estações elevatórias de esgotos seja bastante significativo.

Já a parte sul do território e porções ao norte, onde se encontra a Serra da Mantiqueira, caracterizam-se por ter um relevo bastante ondulado, com áreas de declividade acentuada. Essa parte do território não oferece condições adequadas para a ocupação urbana, a não ser em alguns poucos trechos nos quais se poderiam instalar núcleos de baixa densidade populacional. Em suma, a ocupação acontece, geralmente, nas várzeas. Quando estas já estão urbanizadas, aos poucos os terrenos com declividade maior passam a ser ocupados.

De forma geral, as águas subterrâneas, além de seu caráter interligado e indissociável dos demais compartimentos do ciclo hidrológico (águas superficiais, intersticiais e atmosféricas, além da água presente na biota), constituem recurso hídrico.

No município, há aquíferos do tipo fissural, considerados de baixa favorabilidade hidrogeológica. Para se conhecer variações litológico-estruturais e hidrogeológicas locais,



bem como eventuais zoneamentos hidrogeológico-hidrogeoquímicos, seria necessário efetuar estudos específicos de detalhamento, mas é possível afirmar que a disponibilidade hídrica subterrânea é limitada, logo, deve ser utilizada somente em casos onde a pequena produção é suficiente para atender comunidades também pequenas e isoladas.

Do ponto de vista quantitativo, a baixa favorabilidade não significa que não haja água subterrânea disponível ou a mesma não possa ser explorada a contento; apenas indica que as vazões típicas são mais modestas em comparação aos melhores aquíferos existentes, como os constituídos por arenitos. Nesse caso, respeitando a vazão ótima determinada em testes criteriosamente executados, perímetros de proteção e não incorrendo em superexploração (quer pelo uso de vazões individuais maiores que aquelas determinadas em testes, quer pela interferência entre poços muito próximos entre si), é possível ter na água subterrânea, um recurso hídrico disponível para comunidades isoladas do município.

Do ponto de vista de qualitativo, seria necessário o inventário, o monitoramento e o controle das fontes potenciais de poluição municipal, como: cemitérios; postos e sistemas de armazenamento de combustível; indústrias; locais que eventualmente sofreram acidentes; minerações; aterros, lixões e demais locais com disposição de resíduos sólidos, atuais ou antigos; locais com existência de fossas sépticas e demais sistemas de saneamento, *in situ*, entre outros. Tais procedimentos visam preservar os aquíferos locais, bem como o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas com base em resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e nos padrões de potabilidade.

Para a instalação de poços, recomenda-se a observação das Normas Brasileiras (NBR) vigentes e de suas eventuais atualizações. Atualmente encontram-se vigentes as seguintes normas para a instalação de poços:

- NBR 12212 – Projeto de poço tubular profundo para captação de água subterrânea;
- NBR 12244 – Construção de poço tubular profundo para captação de água subterrânea;
- NBR 13604/13605/13606/13607/13608 – Dispõe sobre tubos de Policloreto de Vinila. (PVC) para poços tubulares profundos

Além da observância às normas, os serviços devem ser efetuados por empresas e profissionais habilitados e devidamente registrados no sistema do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/ Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CONFEA/CREA), recolhendo Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

O Rio Paraíba do Sul é o principal manancial superficial utilizado para o abastecimento de água no município de Resende. Os distritos de Serrinha, Mauá e Capelinha têm seus próprios mananciais.

A disponibilidade hídrica em relação às águas superficiais é significativa, em função dos corpos hídricos existentes. O curso d'água com maior disponibilidade hídrica no município é

o Rio Paraíba do Sul que apresenta vazão de estiagem de cerca de 130 m<sup>3</sup>/s, alcançando em média 230 m<sup>3</sup>/s ao longo do ano (Quadro 3), com vazão suficiente para atender as demandas impostas por Resende.

**Quadro 3 – Vazões com permanência de 95% no tempo e vazões médias de longo período**

Locais	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	Q95% (m <sup>3</sup> /s)	q95% (l/s.Km <sup>2</sup> )	QMLT (m <sup>3</sup> /s)	qMLT (l/s.km <sup>2</sup> )
Rio Paraíba do Sul, a montante da confluência dos rios Paraibuna e Paraitinga	4.263	36,68	8,60	68,72	16,12
Foz do Rio Jaguari	1.800	15,65	8,69	39,98	22,21
Rio Paraíba do Sul a montante do Funil	12.982	127,80	9,84	216,37	16,67
Rio Paraíba do Sul a montante de Santa Cecília	16.616	201,41	12,12	303,15	18,24
Rio Paraíba do Sul a montante da confluência dos Rios Piabanha e Paraibuna	19.494	79,40	4,07	177,27	9,09
Foz do Rio Piabanha	2.065	9,70	4,70	34,92	16,91
Foz do Rio Paraibuna	8.558	62,83	7,34	162,40	18,97
Rio Paraíba do Sul a montante da confluência do Rio Pomba	34.410	168,30	4,89	549,73	15,98
Foz do Rio Pomba	8.616	63,20	7,33	163,43	18,97
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,20	45,97	14,50
Foz do Rio Muriaé	8.162	28,84	3,53	118,36	14,50
Foz Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,73	1118,40	20,15

Q<sub>95%</sub>: Vazão com 95% de permanência no tempo

q<sub>95%</sub>: Vazão específica com 95% de permanência no tempo

Q<sub>MLT</sub>: Vazão média de longo termo

q<sub>MLT</sub>: Vazão específica média de longo termo

Fonte: Relatório Síntese do trabalho de Regionalização de Vazões da Sub-bacia 58, CPRM, Rio de Janeiro, fevereiro de 2003

O desenvolvimento da região na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul vem proporcionando a degradação da qualidade de suas águas e redução de sua disponibilidade hídrica. Ao longo do Rio Paraíba e de seus principais afluentes, indústrias se instalaram e cidades cresceram, lançando efluentes em suas águas, na maioria das vezes sem qualquer tipo de tratamento.

Os dados de qualidade da água foram levantados nas instituições responsáveis pelo monitoramento: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) no Estado de São Paulo, Instituto Estadual do Ambiente (INEA) no Estado do Rio de Janeiro e Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) no Estado de Minas Gerais. O Quadro 4 apresenta um resumo dos dados disponíveis de qualidade para o ponto de monitoramento mais próximo do município.

**Quadro 4 – Valores Médios de Parâmetros de Qualidade da Água no Período de 2006 – 2011.**

Dados da Qualidade da Água do Rio Paraíba do Sul e Pirapetinga (2006 - 2011)									
Amostra de Água recolhida na Superfície									
Estação	Ponto de Coleta	Parâmetros							
		Cloretos (mg/l)	Coliformes Termotolerantes (NMP mil/100ml)	DBO (mg/l)	Fósforo Total (mg/l)	OD (mg/L)	Turbidez (uT)	Ferro (mg/l)	Nitrogênio Amoniacal Solúvel (mg.N/l)
PP0160	Resende 22°27'22,58"S 44°24'11,89"W	7	-	2,2	0,558	8,2	34,5	1,25	0,064
PS0410	Resende 22°31'44,52"S 44°34'06,58"W	5,8	-	2,1	0,071	5,8	36,9	0,66	0,061
PS0413	Resende 22°28'00,83"S 44°26'52,52"W	5,8	13.776	3	0,135	6,5	39,5	0,7	0,065

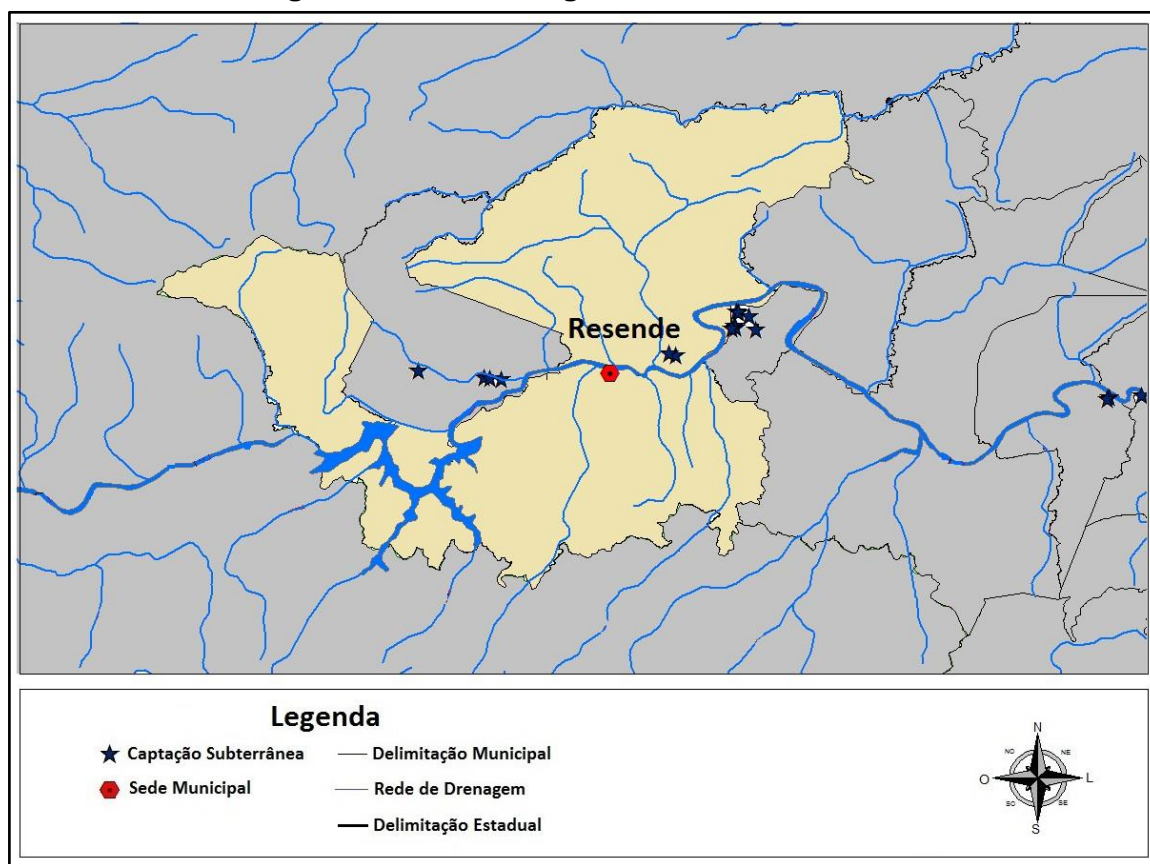
Fonte: Hidro.ufrj, 2012.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o teor de Oxigênio Dissolvido (OD) estão dentro do limite e mostram a boa qualidade das águas. A concentração de coliformes fecais está bem acima do limite para rios de classe 2, mostrando a contaminação das águas por esgotos sanitários. Segundo dados obtidos através da ONG SOS Mata Atlântica, que faz o monitoramento do Rio Paraíba do Sul, a qualidade da água deste rio, na região de Resende, vem melhorando com o passar dos anos.

Os usos da água considerados para elaboração do PMSB foram todos aqueles que, de alguma forma, poderiam interferir nas captações existentes, sejam superficiais ou subterrâneas; ou mesmo, nos corpos receptores que recebem despejos tratados ou *in natura*. Para tanto, foi consultada a base legal do Estado do Rio de Janeiro referente às outorgas pelo uso das águas.

Os atos de autorização de uso dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro, a outorga, o cancelamento, a emissão de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos, bem como perfuração e tamponamento de poços tubulares e demais usos, são da competência do Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Vale ressaltar que a Concessionária Águas das Agulhas Negras tem grande parte de suas outorgas concedidas pela ANA, possuindo outorga de todos os lançamentos e captações em rios federais (Rio Paraíba do Sul e Rio Preto).

Para levantar quais são as outorgas atuais no município de Resende, foi consultado o estudo AGEVAP (2011), sendo os resultados apresentados na Figura 3.

**Figura 3 – Usos outorgados do recurso hídrico**

Fonte: Relatório de Situação do Rio Paraíba do Sul. Agevap. 2011

## 2.2. MEIO BIÓTICO

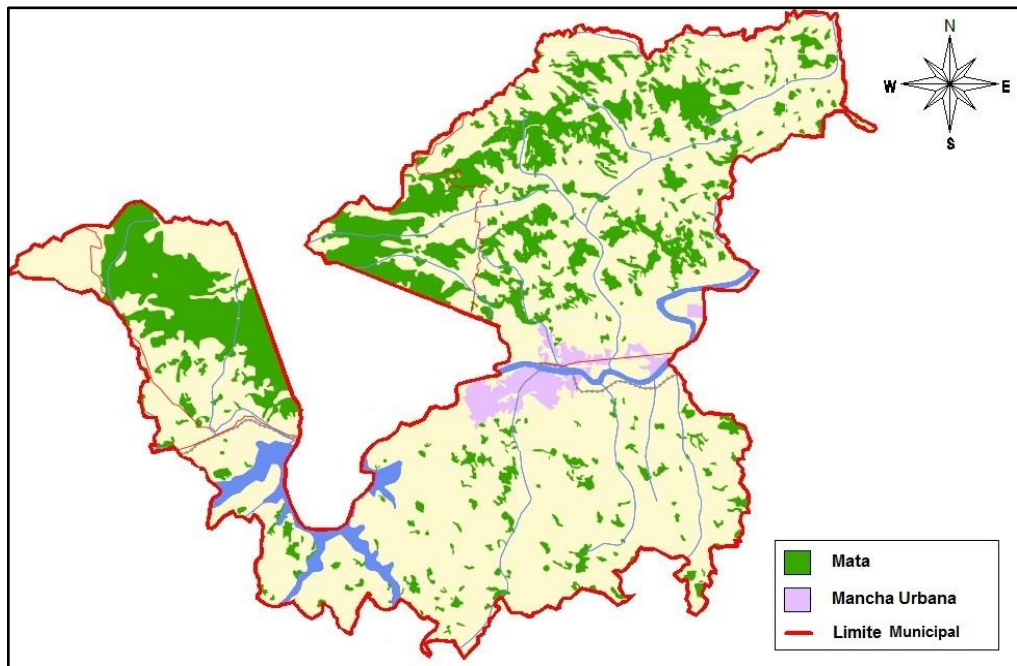
A vegetação se apoia e se desenvolve a partir do meio físico já apresentado. No Quadro 5 são retratados os principais aspectos, que guardam alguma relação com o saneamento ambiental, principalmente quanto à proteção de mananciais superficiais.

**Quadro 5 – Características gerais do meio biótico**

<b>Vegetação</b>	Classificação	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e de Contato.
<b>Unidades de Conservação</b>	Área de Preservação Ambiental - APA	O Decreto 1.186 de 29 de dezembro de 2011, cria as áreas de Preservação Ambiental: APA Fonseca Almeida, que compreende área de 2.248,17 m <sup>2</sup> e a APA Grotão, com 11.343,64 m <sup>2</sup> .
	Parque Nacional	O Parque Nacional de Itatiaia foi criado em 1937. Abrange os municípios de Itatiaia e Resende no Estado do Rio de Janeiro e Bocaina de Minas e Itamonte no Estado de Minas Gerais. No seu ponto mais alto fica o Pico das Agulhas Negras, a 2.791 m de altitude.

Fonte: IBGE, 2010; SEMAD; Decreto 1.186/2011; ICMBio, 2013

A área urbana de Resende demonstra pouca existência ou nenhuma área arborizada (Figura 4), onde a cobertura vegetal está quase totalmente destruída. Apresenta apenas uma vegetação rasteira, que a cada ano sofre com os incêndios florestais, tornando, dessa forma, esse solo desprotegido e suscetível às erosões, sendo já observada a evolução de processos erosivos, os quais têm afetado todo o território municipal, inclusive na área **urbana, situação essa agravada** pela ação antropogênica.

**Figura 4 – Vegetação remanescente de Mata Atlântica**

Fonte: SOS Mata Atlântica

Considerando a importância para a saúde ambiental e à harmonia paisagística dos espaços urbanos, a arborização contribui, entre outros, para a purificação do ar, melhorando o microclima da cidade, através da umidade do solo e do ar, e pela geração de sombra e redução na velocidade do vento. Influencia, também, o balanço hídrico, favorece infiltração da água no solo, contribui com a evapotranspiração, tornando-a mais lenta; abriga a fauna,

assegurando maior variedade de espécies; como consequência, auxilia o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo as pragas e agentes vetores de doenças, além de amenizar a propagação de ruídos.

### 2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Aqui se apresentam as tipicidades locais desse meio, o qual depende do meio físico e biótico para se desenvolver. São abordados temas como a urbanização, a economia, a população e os serviços no município.

A Rodovia Presidente Dutra tem sido o principal eixo de expansão urbana no município, seja no sentido do Rio de Janeiro, onde várias indústrias e comércios se instalaram, seja no sentido de São Paulo. Os terrenos planos no sentido do Rio de Janeiro favorecem uma urbanização mais próxima da sede. No sentido de São Paulo há o importante distrito de Penedo com seus atrativos turísticos. Já na margem direita do Rio Paraíba do Sul e ao longo da estrada Resende – Riachuelo há novos bairros, cujo acesso foi facilitado pela construção de uma nova ponte sobre o rio.

Os setores econômicos que ocorrem no município estão, atualmente, mais relacionados aos serviços e menos à produção primária, como a agropecuária. De acordo com os dados publicados pelo IBGE (2009) o município tem 0,5% de seu valor adicionado proveniente de agropecuária; 48,8% proveniente de indústria; 40,6% proveniente de serviços e 10,1% proveniente de impostos. Os Valores Adicionados (VA) em reais, para cada setor, encontram-se apresentados no Quadro 6.

**Quadro 6 – Valores adicionados por setor (R\$)**

VA - Agropecuária	VA - Indústria	VA - Serviços	VA - Impostos	VA - Total
26.811.000,00	2.443.194.000,00	2.034.618.000,00	506.453.000,00	5.011.075.000,00
0,5%	48,8%	40,6%	10,1%	100,0%

Nota: VA – Valores adicionados

Fonte: IBGE, 2009

Atualmente o município conta com 3.604 empresas, além do setor terciário, empregando 34.018 pessoas com rendimento médio igual a 3,5 salários mínimos.

Em ritmo acelerado de desenvolvimento, o município de Resende é uma referência nacional em logística, infraestrutura e mão de obra qualificada para investimentos empresariais nos mais diversos setores. A Região de Resende dispõe de um significativo Polo

Industrial diversificado, com ênfase nos setores metal-mecânico, químico, farmacêutico, alimentício e de logística, com oportunidades para a atração de inúmeras pequenas e médias empresas transformadoras.

A arrecadação municipal é expressiva. O orçamento do município, segundo dados publicados pelo Ministério da Fazenda referentes ao ano de 2012, foi de R\$ 365.415.151,93. Assim, os setores de transformação possuem um papel importante na dinâmica urbana.

O município tem atraído indústrias de vários setores e com o Plano Diretor a área mais propícia está nas proximidades da BR-116. Além disso, a busca por áreas para implantação de indústrias se deve ao atrativo econômico adquirido pelo município, com o Programa de Atração de Investimentos Estruturantes – RESEINVEST, regido pela Lei 2.545 de 29 de dezembro de 2005, e destinado a fomentar o desenvolvimento econômico e social, mediante a concessão de incentivos fiscais a empresas interessadas em se instalar no município, ou, para as já instaladas, desde que em projetos de ampliação de sua produção.

Existem grandes indústrias que necessitam de demanda especial de abastecimento de água, como por exemplo, a Votorantim Siderurgia S/A.

As indústrias localizadas no município estão resumidas no **Quadro 7**.

**Quadro 7 – Indústrias no município**

Indústrias	Quantidade de estabelecimentos
Construção de edifícios	52
Serviços de pré-impressão	18
Serviços especializados para a construção não especificados anteriormente	18
Obras de acabamento	17
Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações	16

Fonte: SEBRAE

Há pouca oferta de empresas de mão-de-obra no município. Foi encontrada somente uma, conforme o Quadro 8. Isso pode dificultar a implantação de obras de saneamento. Da mesma forma, os serviços especializados de engenharia como os de construção também são limitados no município (Quadro 9).

**Quadro 8 – Empresas para mão-de-obra**

Empresa	Endereço
Ação Resende Arquitetura e Construção	Av. Basiléia, 210

Fonte: TUUGO

**Quadro 9 – Empresas de construção**

<b>Empresa</b>	<b>Endereço</b>
Diremac Material de Construção	Av. Pinto João Ferreira, 132
Tabet Materiais de Construção	Rua Tenente Cel Adalberto Mendes, 998
Esquadria Resende	Rua Presidente Costa Silva, 97
Materias de Construção Santa Helena	Rua Eduardo Cotrim, 571
Terra e Teto Construção	Av. Mal Castelo Branco, 355
S da Fonseca Material de Construção	Rua 6, 525

Fonte: TUUGO

A energia elétrica no Município de Resende é distribuída aos consumidores finais através de duas companhias: a Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro (AMPLA) e a Cooperativa de Eletrificação Rural de Resende Ltda (CERES). O número de domicílios servidos por energia elétrica está colocado no Quadro 10. Esse número é importante, porque dá uma ideia de quantas economias ou ligações de água e esgotos potencialmente existem no município.

**Quadro 10 – Domicílios com energia elétrica**

<b>Domicílios particulares permanentes</b>	38.744 domicílios
<b>Domicílios com Energia Elétrica</b>	38.683 domicílios
<b>Domicílios sem Energia Elétrica</b>	61 domicílios

Fonte: Informações do Brasil, 2010

No município há produção de energia elétrica; através da Usina Hidrelétrica do Funil, importante para o Sistema Furnas, com potência instalada igual a 216 MW. É considerada de grande importância para o sistema por estar localizada próxima aos grandes centros consumidores, garantindo confiabilidade do suprimento de energia elétrica aos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo; e adequar a tensão nessa região, onde estão instaladas grandes indústrias, como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda.

Os pontos importantes para entender a dinâmica da população referem-se ao seu crescimento e indicadores mais ligados às questões de saneamento. São trazidos índices e indicadores com a função de entender a situação social da população do município.

- **Índices de crescimento**

De acordo com dados do Censo de 2010 a população total de Resende é de 119.769 habitantes, sendo 112.331 habitantes residentes na área urbana e 7.438 habitantes na área rural. Observa-se que a população é predominantemente urbana. O Quadro 11 apresenta a



evolução populacional do município, tomando-se como base os censos e contagem do IBGE entre os anos de 2000 e 2010.

**Quadro 11 – Evolução populacional**

População	2000	2010	Crescimento no período (2000 - 2010)
<b>Total</b>	104.549	119.769	14,6%
<b>Urbana</b>	95.963	112.331	17,1%
<b>Rural</b>	8.586	7.438	-13,4%

Fonte: IBGE, 2010

No intervalo entre os censos de 2000 e 2010, o município apresentou um crescimento significativo da população urbana, 17,1%, condicionando desse modo, o crescimento vegetativo da população total, 14,6%. Seguindo a tendência dos municípios brasileiros, houve decréscimo da população rural.

- **Indicadores sociais e de renda**

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Resende foi de 0,768 em 2010, ou seja, de desenvolvimento humano alto (IDHM entre 0,7 e 0,799). O IDHM de Resende é superior ao índice médio do Estado do Rio de Janeiro, igual a 0,761.

Em Resende, entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi a Educação, com crescimento de 0,180, seguida pela Longevidade. Da mesma forma, entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi a Educação, com crescimento de 0,160, seguida pela Renda e pela Longevidade.

O Quadro 12 apresenta informações comparativas referentes ao valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios do município em relação às zonas rural, urbana, e, total.

**Quadro 12 – Rendimento nominal médio**

Rendimento nominal médio mensal per capita	R\$
Domicílios particulares permanentes - rural	928,68
Domicílios particulares permanentes - urbana	1.079,40
Domicílios particulares permanentes - total	1.070,26

Fonte: IBGE, 2010

- **Indicador FIRJAN**

No Quadro 13 é apresentado o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Esse índice é formado por três componentes: emprego e renda, educação, e, saúde. O IFDM do Município de

Resende é equivalente a 0,8614; considerado de desenvolvimento alto, sendo o terceiro maior valor do estado.

**Quadro 13 – Índice FIRJAN**

RIO DE JANEIRO			IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde	
<b>Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal</b>	Rio de Janeiro		<b>0,8230</b>	<b>0,8745</b>	<b>0,7690</b>	<b>0,8254</b>	
	Mediana		<b>0,7090</b>	0,4966	0,7869	0,8301	
	Máximo		<b>0,8655</b>	0,9438	0,9094	0,9648	
	Mínimo		<b>0,5828</b>	0,1693	0,6334	0,6398	
Ranking IFDM		UF	Ranking IFDM Ano Base 2010	IFDM	Emprego & renda	Educação	Saúde
Nacional	Estadual						
90º	3º	RJ	Resende	<b>0,8614</b>	0,8386	0,8302	0,9154

Fonte: Firjan

- **Indicadores de educação**

De acordo com o IBGE (2009), a estrutura educacional e a oferta de vagas em escolas, no município, encontram-se demonstradas no Quadro 14.

**Quadro 14 – Matrículas, docentes e rede escolar**

Grau Escolar	Número		
	Escolas	Matrículas	Docentes
Ensino Médio	18	4528	398
Ensino Fundamental	64	17768	1006
Pré-escola	43	3155	199

Fonte: IBGE, 2009

Já o nível de escolaridade da população com 10 anos ou mais é resumido no Quadro 15. Os números mostram que, apesar de haver um grande número de pessoas sem instrução ou com ensino fundamental incompleto, existe mão de obra qualificada no município.

**Quadro 15 – Indicadores de educação- pessoas de 10 anos de idade ou mais**

Nível de Escolaridade		
Sem Instrução e Fundamental Incompleto	41.556	Pessoas
Ensino Fundamental Completo e Médio Incompleto	19.467	Pessoas
Ensino Médio Completo Superior incompleto	30.257	Pessoas
Ensino Superior Completo	11.967	Pessoas
Não determinado	236	Pessoas

Fonte: IBGE, 2009

- **Indicadores de saúde**

As doenças infecciosas e parasitárias, por faixa etária, estão colocadas no Quadro 16. Observa-se que 3,1% das doenças registradas estão relacionadas à falta de infraestrutura de saneamento, destacando-se o percentual igual a 10% para crianças entre 1 e 4 anos, mostrando uma eventual deficiência do saneamento. No entanto, segundo as mesmas fontes, não houve mortalidade causada por doenças desse tipo.

**Quadro 16 – Distribuição percentual das internações por faixa etária - doenças infecciosas e parasitárias**

Idade	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
Porcentagem	4,1	10,0	6,6	3,5	1,3	2,6	3,5	3,4	3,5	3,1

Fonte: Secretaria Executiva. Ministério da Saúde (2009)

A mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos é igual a 13,9%, número superior a 10, limite acima do qual a falta de saneamento começa a influenciar no índice, enquanto que o número de óbitos por 1.000 habitantes é igual a 5,8, todos os valores referentes a 2.008. Para esse mesmo ano, a taxa bruta de natalidade é igual a 13,0.

## 2.4. POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES

---

Após visitas ao município e coleta de dados secundários, é possível, inicialmente, apontar as seguintes potencialidades:

- Facilidade de acesso aos distritos, incluindo a sede pela via Dutra.
- Áreas urbanas definidas e consolidadas. Expansão ao longo dos principais eixos viários, ocorrendo em áreas favoráveis, como as várzeas do rio Paraíba.
- Possibilidade de expansão urbana em terrenos favoráveis, evitando os frágeis, sejam esses perante a inundação, sejam com declividades acentuadas.
- Disponibilidade hídrica adequada perante a atual demanda e mesmo para suprir eventual expansão urbana inesperada.
- Existência de um serviço já operando e que conta com uma oferta de água potável adequada, podendo acompanhar futuras expansões.
- Cobertura elevada pelo sistema de esgotos sanitários e ampliação do mesmo em andamento, incluindo o tratamento.

Em relação às fragilidades, destaca-se a ocupação de várzea, como a do Rio Paraíba do Sul, sem medidas compensatórias para mitigar a crescente impermeabilização do solo, o que tende a aumentar os problemas de drenagem urbana, embora as águas desse rio sejam regularizadas pela barragem do Funil a montante da sede de Resende.

### **3. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

---

O saneamento básico engloba o conjunto dos serviços e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Quando esses serviços de saneamento são prestados de maneira adequada, proporcionam melhor qualidade de vida da população e a conservação do meio ambiente. Segundo o Ministério das Cidades (2012), as ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos. Essas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações.

Para que sejam operados de forma adequada, os sistemas de saneamento requerem, além de unidades físicas em si, procedimentos de controle e gestão cada vez mais elaborados, sempre buscando a correta prestação dos serviços e a universalização do atendimento. O diagnóstico aqui apresentado visa mostrar como os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana de águas pluviais são prestados no município de Resende, analisando suas características.

Inicialmente serão apresentadas as informações quanto ao histórico da gestão do serviço de saneamento no município, aspectos institucionais, de legislação e financeiro, para os três componentes em conjunto, sendo, no capítulo a seguir, expostas as informações quanto à infraestrutura atualmente existente para cada um dos serviços.

#### **3.1. HISTÓRICO DA GESTÃO DO SERVIÇO DE SANEAMENTO NO MUNICÍPIO**

---

No Brasil, a história do saneamento básico também se confunde com a formação das cidades. O abastecimento de água era feito através de coleta em bicas e fontes, nos povoados que então se formavam. As ações de saneamento se resumiam à drenagem dos terrenos e à instalação de chafarizes em algumas cidades.

A vinda da corte portuguesa em 1808 e a abertura dos portos em 1810 geraram grandes impactos no país, em especial na cidade do Rio de Janeiro.

Em cerca de duas décadas sua população duplicou, passando de aproximadamente 50.000 habitantes em 1.800 para 100.000 habitantes em 1822; e, em 1840 já alcançava a marca de 135.000 habitantes.

Entretanto, a evolução da higiene não acompanhou o aumento populacional e o progresso material e econômico da cidade.

As instalações sanitárias das casas ficavam localizadas nos fundos e os despejos eram recolhidos em barris especiais. Quando ficavam cheios, após vários dias de utilização, acarretando mau cheiro e infectados, eram transportados pelos escravos, apelidados de “tigres” e despejados na atual Praça da República ou na beira-mar, onde eram lavados. Processo semelhante ocorria em outras cidades ou lugarejos no Brasil. Não havia um serviço de saneamento estruturado.

Por causa das doenças geradas, foram criadas leis que fiscalizavam os portos e evitavam a entrada de navios com pessoas doentes. Foi instalada uma rede de coleta para escoamento das águas das chuvas no Rio de Janeiro, mas atendia apenas às áreas da cidade onde morava a aristocracia.

No ano de 1840, foi fundada uma empresa para explorar o serviço de pipa de água, transportada por uma frota de carroça de duas rodas, puxada por burros. Com o rápido crescimento das cidades, viu-se a necessidade de implantar melhorias nos sistemas de abastecimento de água. O produto passaria a ser comercializado, deixando de ser um bem natural para se tornar uma mercadoria produzida por um serviço urbano, decorrendo necessidade de ter receita para dar face à despesa.

Com o crescimento das cidades, a situação sanitária do estado do Rio de Janeiro se tornava cada vez mais precária. Começa-se a pensar em saneamento básico para as cidades, isto é, num plano para coletar e tratar, os esgotos e não somente a água. Isso foi decorrência da insatisfação geral da população em função da péssima qualidade dos serviços prestados pelas empresas estrangeiras, concessionárias desses serviços na época, ocorrendo então, a estatização dos serviços.

Em 1912, foi adotado o regime separador absoluto: sistemas de esgotos sanitários passaram a ser obrigatoriamente projetados e construídos independentemente dos sistemas de drenagem pluvial. Com isso ocorreu a generalização do emprego de tubos de concreto e a drenagem tornou-se um elemento obrigatório dos projetos de urbanização, principalmente, devido às chuvas intensas, características de zonas tropicais.

Com o aumento do êxodo rural, a partir dos anos cinquenta do século passado, em direção aos grandes centros industriais, aumentou a demanda por serviços de saneamento, iniciando a comercialização mais estruturada desses serviços. Desse modo, surgem autarquias e mecanismos de financiamento para abastecimento de água, ocasionando a separação gradativa do saneamento do campo da saúde pública. É criada a Inspetoria de Águas e Esgotos, proporcionando maiores investimentos na cidade do Rio de Janeiro; em especial nos bairros de classe alta e zonas industriais.

As décadas de 1970 e 1980 correspondem à arrancada desenvolvimentista do Brasil e maior abertura ao capital estrangeiro como um todo, porém não no setor de saneamento. Com o PLANASA, nessa mesma época, são criadas as empresas estaduais de economia mista para implantar e operar os Sistemas de Abastecimento de Água - SAA e o de Esgotamento Sanitário – SES, com destacada participação dos empréstimos do Banco Interamericano de Desenvolvimento. A formação dessas cias. Estaduais liga-se diretamente à necessidade de ter um ente com personalidade jurídica para receber empréstimos internacionais, oriundos inclusive desse banco. Essa política previa o reembolso via tarifas e exigia autonomia cada vez maior das companhias. Não foi criado um arranjo institucional semelhante, tanto para resíduos sólidos como para drenagem urbana, de forma que esses serviços ficaram mais carentes, mostrando pouca estruturação no território nacional, principalmente a drenagem urbana.

Os municípios por meio de concessão autorizavam a companhia estadual a operar seus serviços, seja de água, seja de esgotos ou mesmo ambos, simultaneamente com o objetivo de aumentar e regularizar a oferta dos mesmos. Nos municípios onde a companhia estadual não assumiu o serviço de coleta e tratamento de esgoto, a responsabilidade tem sido exclusivamente municipal. Em geral, a coleta de esgoto é efetuada juntamente com as águas pluviais, regime conhecido como unitário, em desacordo com a legislação em vigor. Historicamente, a falta de recursos para implantar o sistema separador absoluto e a necessidade sanitária de afastar os esgotos do convívio com a população levou a este cenário. Assim, esgotos são coletados, afastados e lançados em corpos receptores sem qualquer tratamento, prejudicando os cursos d'água. Esse modelo perdurou até 2007, quando foi aprovada a Lei Federal 11.445/2007.

Com a publicação da Lei 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento básico e institui a Política Federal de Saneamento Básico, inicia-se, naquele momento, uma nova e desafiadora fase do setor no Brasil. O protagonista principal é o município como titular dos serviços de saneamento básico, exceto nas regiões metropolitanas, onde um ente desse porte seria o responsável.

Ficaram definidas as competências municipais quanto ao planejamento, ação essa, indelegável a outro ente federativo ou operador de serviços públicos; à prestação, à regulação, à fiscalização dos serviços, à promoção da participação e do controle social.

As possibilidades de exploração dos serviços são várias, desde as mais conhecidas como departamentos e autarquias municipais, às cias. estaduais e, bem mais recentemente, principalmente após a referida lei 11.445/07, à concessão para cia. privada, desde que haja PMSB.

No Município de Resende, a Águas das Agulhas Negras (AAN) é a concessionária dos serviços de água e esgoto desde 1º de janeiro de 2008, pois foi vencedora da licitação nº

007/2007 na modalidade concorrência pública. Quando assumiu os serviços por meio de licitação, o município tratava apenas 6% do esgoto produzido. Oito meses depois, com a inauguração de duas estações de tratamento, a cidade atingiu a marca de 54%, transformando Resende no município com maior volume de esgoto tratado da Região Sul Fluminense, contribuindo fortemente para a despoluição do Rio Paraíba do Sul. Essas são informações locais.

Para assumir essa concessão, foi elaborado pelo município em 2007 o Plano Municipal de Saneamento Básico, cumprindo a Lei 11.445/2007. Conforme previsto na citada lei, esse plano deve ser revisto a cada quatro anos, de forma que o atual PMSB se enquadra nesse período.

A CAAN é uma concessionária do Grupo Águas do Brasil, formado pelas empresas: Developer S.A., Queiroz Galvão Participações-Concessões S.A., Trana Construções Ltda. e Construtora Cowan S.A. O Grupo Águas do Brasil está presente em Manaus e diversos municípios nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, ocupando posição de destaque no setor de saneamento no país.

Segundo dados da concessionária, com publicações dos balanços anuais no Diário Oficial do estado e município, os investimentos feitos pela concessionária de janeiro de 2008 até dezembro de 2012 já chegam a R\$ 52 milhões e a previsão é de que, até 2014, os valores atinjam a R\$ 68 milhões. Os investimentos até hoje, 2014, cumprem o estabelecido em contrato entre a CAAN e a PM Resende.

Os recursos estão sendo alocados em obras e serviços que garantam água tratada de qualidade e em abundância para 100% da população urbana, principalmente em reformas das estações de tratamento de água e das estações de tratamento de esgoto. Parte desses recursos foi investido na substituição de milhares de metros de rede de água espalhadas por todo o município. Além disto, foi construída uma moderna estação de tratamento de água, respeitando as normas técnicas e ambientais. Essa estação contribui para que Resende amplie a produção de água tratada de 465 L/s para 750 L/s.

Quando a Concessionária Águas das Agulhas Negras (CAAN) assumiu a operação dos sistemas de produção e abastecimento de água e coleta e tratamento dos esgotos do município de Resende, foram feitas diversas reformas, melhorias e automações nestes sistemas. Foi seguido o estabelecido em contrato, com as metas definidas no PMSB de 2007.

Atualmente o município possui 07 (sete) Estações de Tratamento de Água (ETAs). Todas as ETAs existentes foram reformadas e passaram por diversas melhorias operacionais. Foi implantado um módulo de 200 L/s na ETA Alegria, bem como ampliação e reforma da ETA Fazenda da Barra e ETA Engenheiro Passos.

A distribuição de água conta com um total de 13 (treze) reservatórios (06 nas ETAs; 02 em Engenheiro Passos; Castelo da Alegria, Macuco, Morrão, Cruz das Almas, Reservatório



Nova Liberdade), dispõe de mais de 450 km de condutos de diversos materiais, entre estes, ferro fundido, PVC, PEAD e cimento amianto.

A instalação de um reservatório com capacidade de reserva para 3.000 m<sup>3</sup> no bairro Nova Liberdade e adutora de água tratada em tubo PEAD 560 mm de aproximadamente 4.100 m foi necessária para melhorar o abastecimento dos bairros Lava Pés, Alto dos Passos, Santo Amaro, Vila Moderna, Vila Adelaide, Jardim Brasília, Alambari, Monet, Morada do Castelo, Montese, Vila Central, Parque Ipiranga, Vila Santa Isabel, Vila Julieta, Liberdade, Vila Santa Cecília, Barbosa Lima, Centro Antigo, Jardim Jalisco, Manejo, Alvorada, Vila Hulda, Morada da Felicidade e Vila Elizabete, Vicentina, Campos Eliseos, Morro do Batista, Morro do Querosene, Agulhas Negras, Comercial, Jardim Tropical, Vila Verde, Surubi Parque castro Silva, Paraíso, Cabral, Morro do Cruzeiro, Castelo Branco e Surubi Novo.

A concessionária realizou obras de reforma e ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Monet, Além de melhorias operacionais na ETE Isaac Politi, que foi impermeabilizada. A ETE Alegria e a ETE Contorno foram reformadas e estão todas em operação. De maneira geral houve um grande aumento da cobertura da rede de esgotos.

Devido ao relevo plano da sede do município de Resende, faz-se necessário o uso de estações elevatórias de esgoto bruto. As estações são responsáveis pelo bombeamento do esgoto bruto até determinado ponto, onde possa ser transportado por gravidade. Em 2008, o Município de Resende contava com 6 (seis) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). Atualmente, a CAAN já opera 35 EEE e o número tende a crescer ainda mais com o avanço das redes e do tratamento de esgoto. A automação da grande maioria é em nível local, sendo que as principais possuem telecomando.

Além dos bairros atendidos pelas ETEs nominadas acima, sistema operado pela CAAN, os esgotos dos bairros Parque Embaixador, Campo Belo e Fazenda da Barra II são tratados na ETE da empresa agroquímica Servatis.

No município de Resende, a sede e o distrito de Eng. Passos apresentam o índice de cobertura por água tratada de praticamente 100% na área urbana. Além disso, trata o maior volume de esgoto do Sul do Estado do Rio, atingindo a marca de 60%.

O serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas sempre foi operado pela Prefeitura Municipal através da Secretaria de Obras, como é comum nos demais municípios brasileiros. Nos casos de enchentes e desastres naturais, o município de Resende conta com a atuação da Defesa Civil. Esses eventos são cada vez mais raros, pois há a barragem de regularização a montante no rio Paraíba do Sul, barramento do Funil. No entanto, seus contribuintes em plena área urbana ainda ocasionam inundações.

## **3.2. ARRANJO INSTITUCIONAL**

---

Nesse item, aborda-se a forma pela qual o serviço de água, esgoto e drenagem é arranjado institucionalmente para dar conta das suas mais diversas funções como a operação, a manutenção, o planejamento, e também sua regulação e fiscalização.

A atividade de planejar os serviços de saneamento básico, nos termos da Lei Federal 11.445/2007, ainda não existe no contexto local, ou seja, por parte da Prefeitura, a qual tomou conhecimento dessa função ao longo do processo de elaboração do PMSB.

As atividades de regulação, entendidas de forma singela, são aquelas que monitoram a prestação dos serviços em dois aspectos:

- **Econômico:** inclui o controle dos custos (contabilidade regulatória), a verificação da eficiência e da modicidade tarifária, a limitação ao abuso econômico; pois se trata de um monopólio natural, bem como a garantia do equilíbrio econômico do contrato, seja pelo lado do contratante, seja pelo lado do contratado.
- **Qualitativo:** inclui a verificação e a fiscalização dos produtos ofertados, como água potável e coleta de esgotos com efluentes nos padrões adequados; a verificação da qualidade dos serviços, por meio da eficiência, cobertura e regularidade; e atendimento ao usuário, como a conformidade de prazos dos serviços e índices de satisfação.

A fiscalização e o acompanhamento dos serviços são atividades inerentes à regulação. Contudo, a fiscalização existe em outras esferas que tem vinculação direta ou indireta com a prestação dos serviços. Entre as diretas, estão as atividades de controle da qualidade da água produzida, nos termos da Portaria de Potabilidade 2.914/2011, e o controle dos efluentes de esgotos tratados, regido pela Legislação Ambiental de Esfera Federal, como a Resolução CONAMA 430/2011, e mais ainda, Estadual, como o Decreto Estadual 22.872/1996. Como indireta, menciona-se o tempo de restabelecimento dos serviços após interrupções, de execução de ligações prediais de água e esgotos, entre outros.

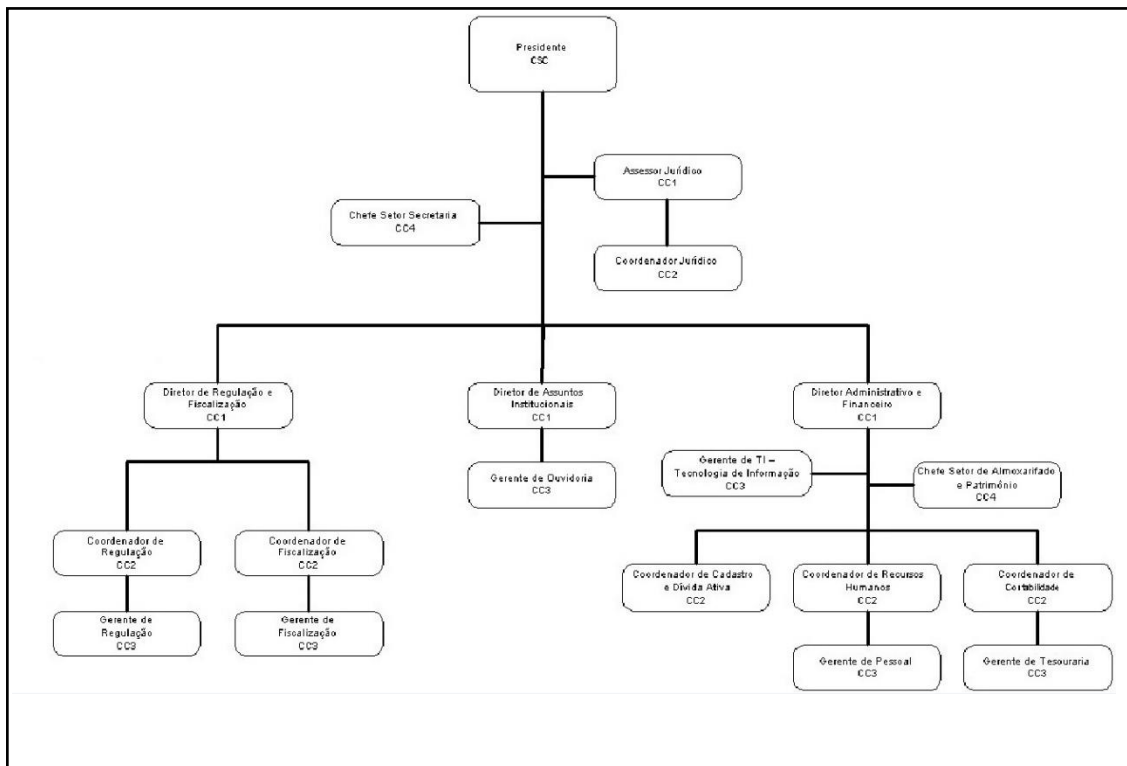
### **3.2.1. Sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário**

No Município de Resende, a prestação do serviço do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário foi delegada por meio de licitação e contrato à Concessionária Águas das Agulhas Negras - CAAN.

O contrato de delegação foi celebrado em 30/11/2007 com validade de 30 (trinta anos), podendo ser renovado por igual período. A CAAN detém a concessão em caráter de exclusividade da gestão integrada dos sistemas de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no perímetro urbano no Município de Resende.

A regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento, contemplados em seus quatro componentes (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de águas pluviais urbanas), são feitas pela Agência de Saneamento Básico do Município de Resende (SANEAR). A seguir é apresentado o organograma (Figura 5) que mostra a estrutura administrativa da agência. Assim, para os componentes água e esgotos, o acompanhamento da gestão dos serviços, bem como o planejamento seriam a encargo da SANEAR. Esta busca ao mesmo tempo se capacitar e equipar para exercer suas atividades estabelecidas na lei 11.445/07.

**Figura 5 – Organograma da Agência de Saneamento do Município de Resende**



Fonte: SANEAR, 2014

A SANEAR integra a administração pública municipal indireta, estando submetida a regime autárquico especial e vinculada ao Chefe do Poder Executivo, o prefeito. Possui poder de polícia e autonomia administrativa e financeira.

A Lei Municipal n.º 3.128/2014 dispõe sobre a organização, estrutura administrativa e competências da SANEAR e do Conselho Municipal de Saneamento - CMS. No artigo 5º da

citada lei, encontram-se detalhadas suas atribuições e competências. O CMS foi inspirado conforme a lei 11.445/07, sendo uma decorrência natural das atividades de mobilização social que aconteceram durante a elaboração deste PMSB.

Existem procedimentos definidos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, tanto de abastecimento de água como para o esgotamento sanitário e mecanismos, a fim de promover a participação social na gestão dos serviços de saneamento. Esses instrumentos estão sendo reavaliados e aprimorados, o mesmo vale para a drenagem urbana operada pelo município no momento de conclusão deste plano, logo não foram aqui incluídos. Na próxima revisão do PMSB, seriam inseridos e avaliados quanto ao cumprimento das suas funções de avaliação.

### **3.2.2. Sistema de manejo de águas pluviais**

O manejo das águas pluviais, também conhecida por drenagem urbana, é de responsabilidade da administração direta do município, não ocorrendo a concessão do mesmo. O serviço é prestado e gerido pela Prefeitura Municipal. A Secretaria de Obras é a responsável pela execução e manutenção das estruturas de drenagem, como sarjetas, bocas de lobo e rede de águas pluviais, e eventualmente pequenas canalizações. Além disso, realiza obras de contenção e manutenção de encostas.

A secretaria também faz um trabalho preventivo e monitora os cursos d'água municipais. A reabilitação de unidades é uma atividade recente. A reabilitação e a cobertura em novas áreas ainda são pontuais, porém não há Plano Diretor que avaliasse e articulasse o sistema como todo.

Em reuniões com o município, foi informado que existem projetos elaborados em loteamentos e de outras intervenções, mas a falta de cadastro das unidades existentes prejudica sua efetividade, apesar dos esforços dos técnicos da secretaria. Dessa forma, não há projetos de engenharia que compusessem um banco para pedidos de financiamento para programas Estaduais ou Federais. Não existem normas municipais consolidadas num documento, mas sim procedimentos estabelecidos para a implantação de unidades. Foi informado que os cálculos de diâmetro são de acordo da área de contribuição da bacia, logo não é meramente estimado.

A limpeza dessas estruturas hidráulicas e a remoção de resíduos sólidos são feitos pela mesma secretaria que cuida da limpeza pública.

A Defesa Civil do Município atua nos casos de enchentes e desastres naturais, auxiliando as vítimas.

A própria Prefeitura Municipal responde pelo planejamento de drenagem urbana, mas as ações ainda são pontuais, ou seja, executadas através de sua equipe, sem um planejamento efetivo que atenda com soluções em curto, médio e longo prazo. Não há, portanto, plano diretor municipal de macrodrenagem que contemple de modo específico as ações relativas a esse componente. A limpeza, como visto, acontece no âmbito dos serviços gerais de manutenção da infraestrutura e limpeza urbana.

A Prefeitura Municipal não possui instrumento de fiscalização que permita o controle da taxa de impermeabilização dos lotes, situação das estruturas hidráulicas de microdrenagem etc. Há diretriz quanto à construção, mas não há fiscalização. No que diz respeito ao andamento de obras municipais, a fiscalização é feita pela própria operadora.

A situação de dificuldade de prestação de serviço de drenagem urbana é comum aos demais municípios brasileiros, salvo poucas exceções. No entanto, em comparação a outros municípios observa-se que a atuação da secretaria de obras de Resende é mais consistente tecnicamente.

Enfim, merece destaque a tradição que tem a municipalidade em construir sistema separador absoluto, situação raramente encontrada no país e na região do Médio Paraíba do Sul, onde predomina o sistema unitário.

### **3.3. ARRANJO ORÇAMENTÁRIO E FINANCEIRO**

---

O arranjo orçamentário e financeiro é apresentado a seguir para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana.

#### **3.3.1. Abastecimento de água**

No Quadro 17 é mostrada a tarifa vigente a partir de janeiro de 2015 para a cobrança pelo serviço de abastecimento de água realizada pela CAAN. Vale ressaltar que a concessionária também disponibiliza alguns serviços especiais como tarifa social e cota social.

A tarifa social é serviço inserido no Programa Social criado pela Lei Municipal 4335 de 22 de março de 2007, destinado as pessoas carentes de Resende, com descontos de 20% a 50% na conta de água, conforme consumo. Tem direito ao benefício clientes que cumprem aos seguintes requisitos:

**Quadro 17 - Tarifa de água vigente a partir de janeiro/2015.**

TRA	R\$ 1,6209	
CATEGORIA	FAIXA (m <sup>3</sup> )	ÁGUA (R\$/m <sup>3</sup> )
Residencial /Público	de 01 a 10	1,6209
	de 11 a 15	1,783
	de 16 a 20	2,0585
	de 21 a 30	3,9712
	31 a 45	5,3328
	> 45	6,3539
Comercial/I ndustrial	de 01 a 10	2,8199
	de 11 a 15	4,2126
	de 16 a 20	4,5296
	de 21 a 30	6,0471
	31 a 45	7,8815
	> 45	8,4478

Fonte: Grupo Águas do Brasil, 2015.

- a) Estar inscrito em um dos programas que integram a rede sócio-assistencial da União, do Estado ou do Município, ou pertencer à entidade familiar que se encontra em situação de emergência social, comprovada mediante a análise social realizada pela SANEAR ou pela Secretaria de Desenvolvimento Social.
- b) Residir em área construída de até 60m<sup>2</sup>, localizada em bairro carente;
- c) Possuir hidrômetro instalado em sua residência;
- d) Consumir, mensalmente, até 15m<sup>3</sup> de água tratada;
- e) Manter-se adimplente.

As informações quanto às receitas e despesas operacionais encontram-se no Balanço Patrimonial anual publicado no Diário Oficial do estado e município.

### 3.3.2. Esgotamento sanitário

No Quadro 18 é mostrada a tarifa vigente a partir de janeiro de 2015 para a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário realizada pela CAAN. As tarifas de esgotamento sanitário também se atendem a tarifa social e na cota social.

De acordo com informações obtidas no Contrato de concessão firmado entre a CAAN e o Município de Resende a empresa adota dois tipos de cobrança de esgoto no município:

“[...] uma das cobranças diz respeito aos locais onde existem coleta e afastamento de esgoto, cuja tarifa é de 80% do valor da água. Já nos locais onde existe também o tratamento de esgoto o valor é 100% da tarifa de água”.

As tarifas em outros países com gestão avançada quanto ao abastecimento de água e esgotamento sanitário em geral indicam que o metro cúbico de esgoto tratado é quase sempre igual ao de água potável fornecida, sendo que em alguns casos a de esgotos é 20% maior. As informações quanto às receitas e despesas operacionais encontram-se no Balanço Patrimonial anual publicado no Diário Oficial do estado e município.

**Quadro 18 – Tarifa de esgoto vigente a partir de janeiro/2015**

TRA	R\$ 1,6209		
CATEGORIA	FAIXA (m <sup>3</sup> )	ESGOTO (R\$/m <sup>3</sup> )	
		80%	100%
Residencial/ Público	de 01 a 10	1,2967	1,6209
	de 11 a 15	1,4264	1,783
	de 16 a 20	1,6468	2,0585
	de 21 a 30	3,177	3,9712
	31 a 45	4,2662	5,3328
	> 45	5,0831	6,3539
Comercial/ Industrial	de 01 a 10	2,2559	2,8199
	de 11 a 15	3,37	4,2126
	de 16 a 20	3,6237	4,5296
	de 21 a 30	4,8377	6,0471
	31 a 45	6,3052	7,8815
	> 45	6,7582	8,4478

Fonte: Grupo Águas do Brasil, 2013

### 3.3.3. Manejo de águas pluviais

Após buscas no sítio da prefeitura, verificou-se que da mesma maneira que em outros municípios brasileiros, não há uma rubrica específica para esse serviço. Logo, não é possível apurar o percentual do orçamento municipal destinado a serviços de drenagem urbana. Em relação as despesas orçadas para o exercício de 2014, foi previsto pela LOA que a Secretaria de Obras iriam dispor de R\$ 23.797.277,00 (vinte e três milhões, setecentos e noventa e sete mil e duzentos e setenta e sete reais), sendo R\$ 15.367.600,00 (quinze milhões, trezentos e sessenta e sete mil e seiscentos reais) investidos em drenagem para projeto e manutenção

em estradas vicinais, administração de vias urbanas e defesa civil (encostas e muros de arrimo).

Normalmente, incluem-se como sendo vinculadas aos serviços de drenagem, as despesas referentes à execução de pavimentação, tendo em vista que nessas obras é necessária a execução de meio fio, sarjetas e bocas de lobos, dispositivos de microdrenagem. Já os custos de manutenção das unidades de microdrenagem são normalmente alocados à limpeza pública, responsável inclusive pela desobstrução de bocas-de-lobo, cujo o valor informado pela Secretaria de Obras é de R\$ 4,1 milhões. Vale ressaltar que o município não possui uma fonte de receita segura de drenagem urbana, sendo necessário propor uma taxa de drenagem por ser uma fonte segura de investimento. Em geral, a receita disponível para esse fim é de cerca de R\$ 1 milhão por ano.

A falta de uma fonte segura de recursos, dada, por exemplo, por uma taxa de drenagem, faz com que dificilmente as ações de drenagem urbana tenham sequência no município, o que também é o mais encontrado no país.

### **3.4. ARRANJO LEGAL**

---

Nesse tópico são tratadas as principais leis que têm incidência sobre o tema do saneamento, nas esferas federal, estadual e municipal. Muitas normas que estão sendo apresentadas disciplinam, de forma direta, a questão do saneamento básico; outras, dizem respeito a temas relacionados com os quais o Plano Municipal deve guardar intrínseca relação.

No APÊNDICE A encontra-se uma relação das normas separadas por tema e em função das esferas de governo federal e estadual, com destaque aos principais pontos abordados quanto ao aspecto do saneamento básico.

#### **3.4.1. Regime jurídico nacional**

A elaboração do PMSB de Resende é uma imposição legal inserta na Lei Nacional do Saneamento Básico (art. 9º, I - Lei 11.445/2007) que, dentre outras definições, prevê que o ente titular da prestação dos serviços de saneamento deve elaborar tal instrumento.

À União, portanto, compete legislar sobre saneamento, mas somente para estabelecer diretrizes gerais e promover programas para o setor; ou seja, deve envidar esforços e investir



recursos na melhoria das condições de saneamento, estabelecendo formas de financiamento e destinação de recursos aos Estados e Municípios, mediante regras pré-estabelecidas.

Aos municípios, outrossim, sendo o saneamento um assunto de interesse local, compete promover a regulamentação, a implantação e a execução desse serviço, por força do que determina o artigo 30 da Constituição Federal de 1988.

No âmbito de sua competência, para prover e regulamentar o serviço de saneamento básico, o Município deve estabelecer o modo como se dará a prestação dos serviços, podendo ser executada de forma direta, pela própria Administração Pública Municipal, ou indireta, mediante delegação a particulares, na forma estabelecida pela Lei Federal 8.987/1995. As Parcerias Públicas Privadas se enquadram também nessa lei.

Do ponto de vista legal ou jurídico, a construção de um plano de saneamento implica em respeito a um aparato legal, o qual envolve muitas áreas do direito, como meio ambiente, saúde, política urbana, habitação, política agrária, recursos hídricos dentre outras.

O artigo 2º da Lei 11.445/2007 fixa os princípios fundamentais da política nacional de saneamento básico e determina expressamente, no inciso VI, que haja:

[...] “articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante”.

O PMSB deve ser um instrumento de planejamento dos serviços das quatro formas legais do saneamento básico as quais podem ser tratadas de forma segmentada; e, dada a transversalidade e interdisciplinaridade do assunto, sua construção deve basear-se na aplicação e conjugação de variados diplomas legais.

O planejamento do serviço municipal de saneamento envolve responsabilidades em todas as esferas de governo, promovendo a integração com as demais políticas setoriais, como: desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, dentre outras; isto é, deve considerar as diretrizes de outras legislações.

O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá, também, dialogar com os sistemas de planejamento estadual e federal para uma articulação sistêmica, conforme prevê a Lei 11.445/2007. Os objetivos do PMSB devem estar alinhados com os planos de saneamento dos demais entes da Federação e deve representar uma resposta da sociedade para o desafio da universalização.

A articulação da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei 6.938/1981, com os planos de saneamento básico está explicitada na Lei 11.445/2007, a qual, no inciso III do art. 2º, determina que os serviços públicos de saneamento básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A saúde da população está intimamente ligada ao acesso a serviços de saneamento básico de qualidade, pois, isso tem importância fundamental no quadro epidemiológico. A implantação do serviço adequado na área de saneamento básico tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da falta dos mesmos.

No que se refere à interface com os recursos hídricos, a Lei Federal de Saneamento, 11.445/2007, determina que os PMSB devem ser compatíveis com os Planos de Bacia Hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o setor de recursos hídricos e o respeito a toda legislação pertinente à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997).

No que se refere à interface com os recursos hídricos, a Lei Federal nº 11.445/2007, a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, dentre outras providências, contém, em seu art. 4º, disposição expressa do que não integra o saneamento básico. Porém, determina que os Planos de Saneamento Básico devam ser compatíveis com os Planos de Bacia Hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o Setor de Recursos Hídricos, o respeito a toda legislação pertinente, em especial, às normas legais relativas à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A legislação referente aos recursos hídricos tem relação direta nas formas de controle sobre o uso da água para abastecimento, assim como na disposição final dos esgotos; sem esquecer a necessidade de observância da interação do município com as bacias hidrográficas.

Em respeito à política de recursos hídricos, o PMSB deve atender às diretrizes dos Planos de Recursos Hídricos da esfera Nacional e Federal, respeitando, no mínimo as seguintes diretrizes mínimas:

- Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas. Busca de integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e saneamento básico nos diversos níveis de governo.
- Identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, a época dessas demandas, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

Pela análise de todo esse panorama legislativo federal, nota-se que houve uma preocupação em estabelecer a gestão associada do sistema por diferentes entes da federação, bem como garantir a ampla participação popular.

### 3.4.2. Legislação estadual

No Estado do Rio de Janeiro, onde se situa o município em questão, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI), conforme disposto no artigo 43 da Lei Estadual 3.239/1999, é composto pelos seguintes entes:

- I - o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI);
- II - o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI);
- III - os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's);
- IV - as Agências de Água;
- V - os organismos dos poderes públicos federal, estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

O Instituto Estadual do Ambiente (INEA) é o órgão gestor e executor dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro, e, está inserido na estrutura da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), órgão de primeiro nível hierárquico da administração estadual, tendo como missão formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos, visando o desenvolvimento sustentável do Estado do Rio de Janeiro.

As Superintendências Regionais do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) atuam nas dez regiões hidrográficas do Estado, próximas aos Comitês de Bacia, facilitando a interação e a comunicação, bastante importantes, em especial para controle e gerenciamento dos contratos de gestão, os quais podem ser firmados pelo referido Instituto com entidades delegatárias de funções de agências de águas, indicadas pelos respectivos Comitês de Bacia (Lei 5.639/2010), tendo como objetivo dar maior celeridade na aplicação dos recursos do FUNDRHI, bem como, fortalecer os organismos colegiados com a estruturação de secretarias executivas e o apoio técnico para a seleção de projetos benéficos para a bacia hidrográfica.

O saneamento, notadamente no que se refere ao abastecimento público de água e coleta e tratamento do esgoto, está inserido expressamente na Política Estadual de Recursos Hídricos.

Por outro lado, a atuação direta dos Comitês de Bacia na elaboração dos planos de saneamento atende à própria Lei 11.445/2007, ao mesmo tempo em que possibilita a integração das infraestruturas e serviços de saneamento, com a gestão eficiente dos recursos hídricos, cumprindo, dessa forma, os princípios fundamentais e as diretrizes nacionais traçadas para o setor.

Muito embora o instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos não esteja mencionado de forma clara nas normas que tratam de saneamento, a legislação federal (Lei 9.433/1997) obriga que o serviço de disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos deve

obter outorga de uso da água. A mesma determinação encontra-se expressamente inserida no artigo 22, da Lei Estadual 3.239/1999, que institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos.

A Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro está disciplinada na Lei 3.239/1999 e estabelece o enquadramento de corpos d'água como um de seus instrumentos (inc. IV do art. 5º), prevendo, ainda, que “os enquadramentos dos corpos de água, nas respectivas classes de uso, sejam feitos, na forma da lei, pelos CBHs e homologados pelo CERHI, após avaliação técnica pelo órgão competente do Poder Executivo” (art. 17).

### **3.4.3. Legislação municipal**

Na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, além da observância obrigatória de toda a legislação federal e estadual pertinente, deve-se também obediência às diretrizes constantes do Plano Diretor do Município; às disposições contidas na Lei Orgânica do Município, e, ainda, à legislação municipal que trate de questões ambientais, urbanísticas e de saneamento básicos, porventura existentes no Município.

Ainda no tocante às leis municipais, é necessário citar, também, os seguintes instrumentos: Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO); Plano Plurianual (PPA) e Lei Orçamentária Anual do Município (LOA), conforme determina a Lei Nacional de Saneamento (Lei 11.445/2007), que preceitua:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:  
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;

Isso se dá uma vez que a Constituição do Estado do Rio de Janeiro, alinhada com a Constituição Federal, no artigo 211 proíbe o início de projeto ou programa que não esteja contemplado em tais instrumentos.

### 3.4.3.1. Plano Diretor

O Plano Diretor é definido no Estatuto das Cidades (Lei Federal 10.257/2001) como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do Município. Nesse sentido, orienta o Poder Público e a iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais e na oferta dos serviços públicos essenciais, como os de saneamento, visando assegurar melhores condições de vida para a população, adstrita àquele território.

Sob esse enfoque, é indispensável que o PMSB observe e esteja integrado com o Plano Diretor do Município. Conforme o Estatuto das Cidades, o direito às cidades sustentáveis, ou seja, o direito à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos é diretriz fundamental da política urbana; e, é assegurado mediante o planejamento e a articulação das diversas ações em âmbito local.

Destaca-se o papel estruturante da infraestrutura de saneamento no desenvolvimento urbano do Município. A capacidade de expansão e de adensamento das áreas urbanas norteia-se pela capacidade da infraestrutura instalada e dos recursos naturais. O saneamento é, portanto, elemento orientador e estruturador na leitura da cidade, na definição dos vetores de crescimento e na proposta de zoneamento.

Segundo informações obtidas junto à Prefeitura, o Município de Resende tem Plano Diretor aprovado. Trata-se da Lei Municipal 3.000, de 22 de janeiro de 2013. O Plano Diretor do Município de Resende dedica um capítulo ao Saneamento Básico, estabelecendo objetivos, diretrizes e ações estratégicas, respectivamente nos artigos 21 a 23.

Os quatro componentes do saneamento básico vêm abordados nos artigos 24 ao 26 do Plano Diretor de Resende, mas é preciso dar especial destaque para o artigo 25. Este dispositivo estabelece regras específicas sobre o manejo e drenagem de águas pluviais, diferenciando-se da legislação encontrada na maioria dos municípios.

O artigo 27 estabelece que para a execução da Política Municipal de Saneamento Básico deve ser elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico. Detalhes quanto a abrangência do plano, competência da elaboração, compatibilidade com outros planos, horizonte de planejamento e divulgação, são também apresentados nos parágrafos do artigo 27. É estabelecido, ainda, que a delegação do serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano.

### 3.4.3.2. Lei Orgânica

A Lei Orgânica do Município de Resende não enfrenta a questão do saneamento de forma específica. Aborda o tema apenas em artigos esparsos, sendo que podemos citar como mais diretamente relacionados os seguintes:

*Art. 13, impõe ao município a definição de mecanismos visando à melhoria do saneamento básico para as pessoas de baixa renda;*

*Art. 122, determina que a Lei incentivará e estabelecerá a política das ações e obras de saneamento básico no Município, respeitando os seguintes princípios: I - criação e desenvolvimento de mecanismos destinados a assegurar os benefícios do saneamento, à totalidade da população; II - implementação de programas visando a instalação de sistemas de tratamento dos despejos urbanos; III - as ações de saneamento deverão prever a utilização racional da água, do solo e do ar, de modo compatível com a preservação e melhoria da qualidade da saúde pública e do meio ambiente e com eficiência do serviço público de saneamento;*

*Art. 163, obriga a aferição periódica da qualidade da água, dando-se publicidade aos resultados;*

*Art. 166, estabelece que o município poderá determinar a construção de fossas sépticas, fornecendo dados técnicos compatíveis;*

*Art. 171, determina a fiscalização municipal sobre a exploração de recursos hídricos;*

*Art. 173, permite a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos do seu respectivo território, para fins de: I - aproveitamento do potencial gerador de energia por empresas ou entidades privadas;*

*Art. 174, estabelece competência do Município para prover os serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários, promovendo a criação de mecanismos que proíbam o lançamento de esgotos de qualquer tipo em mananciais, orientando, inclusive com assistência material à população, no que diz respeito à captação de água para uso doméstico e no tratamento de águas servidas e esgotos sanitários através de sistemas de fossas sépticas e sumidouro;*

*Art. 175, obriga o estabelecimento de programas especiais conservação e proteção águas subterrâneas contra poluição e super exploração;*

*Art. 176, determina proteção especial aos rios e monumentos naturais que especifica;*

Há outros dispositivos na Lei Orgânica de Resende que tratam indiretamente ou guardam alguma relação com o tema, sendo os principais:

*Art. 10, que estabelece competências do município, dispendo nos incisos: I - legislar sobre assuntos de interesse local; II - suplementar a legislação federal no que couber; III -*

*instituir e arrecadar os tributos de sua competência; VI - organizar e preservar, através de concessão ou permissão, os serviços públicos; IX - promover adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; XI - elaborar e executar a política de desenvolvimento urbano, com o objetivo de ordenar as funções sociais das áreas habitadas do Município e garantir o bem estar de seus habitantes; XII - elaborar e executar o Plano Diretor Físico, como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana; XV - planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas;*

*Art. 11, dispõe sobre matérias ligadas ao saneamento que são de competência comum com o Estado e a União: V - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - promover programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, buscando eliminar os bolsões e sub-habitação; IX - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território; X - estabelecer e implantar programa de educação para proteção ambiental e higiene; XII - preservar as florestas, a fauna e a flora;*

*Art. 88, trata das taxas e contribuições de melhoria nos incisos V e VI;*

*Art. 95, incisos I e II, veda o início de programas e projetos não incluídos na Lei Orçamentária e a realização de despesa e assunção de obrigação que excedam o crédito orçamentário;*

*Art. 109, disciplina o regime de prestação de serviços públicos que poderá ser por concessão ou permissão, obrigando a licitação em todos os casos;*

*Art. 115 e seguintes, disciplina a Política Urbana e, no § 1, institui o plano diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana;*

*Art. 138 e seguintes tratam da Saúde no município e no art. 148 está estabelecido que ao Sistema Único de Saúde compete: inciso III - a participação na formulação da política e execução das ações de saneamento e no inciso V - a colaboração na proteção do meio ambiente;*

*Art. 161 e seguintes abordam as questões do Meio Ambiente, de terminando providências para assegurar a sadia qualidade de vida;*

*Art. 177, determina que o Sistema Único de Saúde colaborará com a proteção ao meio ambiente.*

### 3.4.3.3. Demais leis municipais de interesse

O levantamento das leis municipais vigentes foi realizado junto à administração municipal e a presente análise jurídica está baseada unicamente nas informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Resende. Todavia, não se pode afirmar com segurança que as normas aqui citadas exauzem o conteúdo normativo pertinente ao saneamento básico. Além da Lei Orgânica e do Plano Diretor do município de Resende foram apresentados os seguintes instrumento normativos:

#### LEI MUNICIPAL Nº 2582 DE 28 DE DEZEMBRO DE 2006

Dispõe sobre a política municipal e o sistema municipal de saneamento básico, as diretrizes para o Plano Municipal de Saneamento Básico, autoriza a criação do Conselho Municipal de Saneamento e a outorga do conselho dos serviços de saneamento básico e dá outras providências.

#### DECRETO MUNICIPAL Nº 1.510 DE 20 DE MARÇO DE 2007

Aprova o Plano de Saneamento Básico com os termos dispostos no Capítulo VI, artigos 22 e 23 da Lei Municipal nº 2.582 de 20 de dezembro de 2006.

#### DECRETO MUNICIPAL Nº 1.653 DE 14 DE JUNHO DE 2007

Aprova as alterações no Plano Municipal de Saneamento Básico, constando como Anexo I do presente decreto.

#### DECRETO MUNICIPAL Nº 2.405 DE MAIO DE 2008

Institui e regula a prestação de serviço de abastecimento de água e esgoto sanitário do município de Resende.

#### LEI MUNICIPAL Nº 2.725 DE 21 DE DEZEMBRO DE 2009

Dispõe sobre a organização e estrutura administrativa da Prefeitura Municipal, estabelece os princípios e as diretrizes de gestão.

#### LEI MUNICIPAL Nº 2.862 DE 22 DE JULHO DE 2011

Dispõe sobre alterações e correções dos textos e anexos da Lei Municipal nº 2.725/2009.



#### LEI MUNICIPAL Nº 3.128 DE 24 DE SETEMBRO DE 2014

Dispõe sobre a organização administrativa de Agência Municipal de Saneamento Básico do Município de Resende (SANEAR).

#### 3.4.3.4. Avaliação da Legislação Municipal, contratos e convênios

A análise da legislação municipal consultada constatou que existem leis que disciplinam o saneamento básico e temas relacionados. O Plano Diretor Municipal inclui capítulo especial sobre saneamento básico, com dispositivos específicos sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana; e a Lei Orgânica também traz vários dispositivos sobre questões de saneamento.

O tema drenagem urbana dificilmente é abordado por legislações editadas em todos os níveis de governo. Há grande escassez de leis que disciplinam questões de drenagem e o Plano Diretor de Resende preocupou-se com isso, demonstrando significativo avanço, embora não preveja a individualização do serviço ao cobrar, p.ex., uma taxa proporcional à impermeabilização da área ou medidas mitigadoras a adotar pelo empreendedor no controle das águas superficiais.

Foi disponibilizado pela Prefeitura Municipal para análise, o Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado em 20 de março de 2007, Contrato de Concessão nº 018/2007 celebrado com a concessionária Cia. Águas das Agulhas Negras S.A., para administração e prestação dos serviços de saneamento básico, e o Plano de Saneamento elaborado pela Concessionária S.A em fevereiro de 2009. Este PMSB leva em consideração esses documentos.

## **4. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE**

---

Para o levantamento da infraestrutura de saneamento existente no Município de Resende foram realizados trabalhos de campo em 2012 e 2013, com visitas às unidades, entrevistas com os responsáveis e levantamento de dados através do uso de formulários específicos. As atualizações de informações e dados operacionais também aconteceram durante o ano de 2014 durante as reuniões com os representantes do município e da concessionária. Foram consultadas ainda fontes secundárias como o SNIS, IBGE para completar as informações necessárias.

Com base nas informações coletadas foi elaborada uma base de dados georreferenciados e produzidos mapas que se encontram no APÊNDICE B.

### **4.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

---

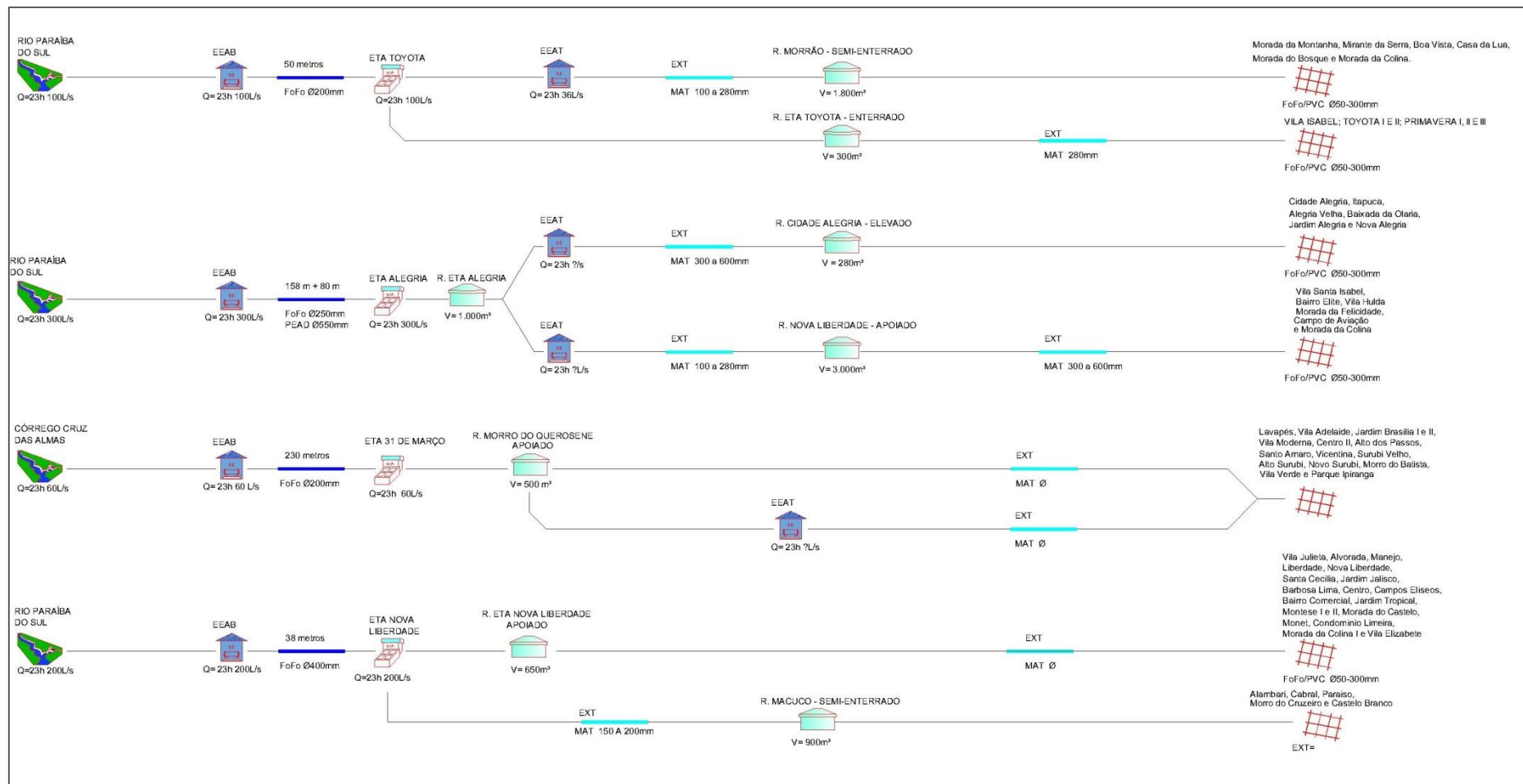
O abastecimento de água potável do Município é setorizado em cinco sistemas operados pela CAAN além de pequenos sistemas operados pelo próprio município. Além dos distritos institucionalmente consolidados, isto é, distrito sede, Agulhas Negras, Engenheiro Passos, Fumaça e Pedra Selada, o Município de Resende possui ainda localidades dispersas ao longo dos seus domínios, sendo: Bagagem, Campo Alegre, Capelinha, Lote-10, Rio Preto, Serrinha e Visconde de Mauá. De uma forma geral, essas localidades são de atividade predominantemente rural ou associada ao turismo.

Cada sistema é descrito em todas as suas unidades, do manancial, passando pelas captações, tratamentos etc. para chegar à distribuição e mesmo na ligação predial, onde o usuário é abastecido e se encontra o hidrômetro.

#### **4.1.1. Sistema Central**

O Sistema Central, operado pela CAAN, abastece a sede de Resende e o distrito de Agulhas Negras, sendo composto pelos seguintes subsistemas produtores de água tratada: Toyota, Alegria, 31 de Março e Liberdade (Figura 6). A planta 1 anexa mostra o sistema central, dividido por área de influência.

**Figura 6 – Esquema do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município de Resende**



Fonte: Valenge, 2013.

- **Manancial**

O abastecimento de água na sede do município é suprido por dois mananciais superficiais, sendo: o Córrego Cruz das Almas e o Rio Paraíba do Sul. Em campo, verificou-se que ambos possuem sinalização de identificação e cerca de proteção. Logo, a população tem como se informar de que se trata de área de interesse especial.

Quanto à qualidade dos corpos d'água, não se observou sinais de eutrofização, exceto pela presença de aguapé ao longo de trechos montante do rio Paraíba do Sul.

- **Captação**

Existem quatro captações de água no Sistema Central, sendo uma no Córrego Cruz das Almas e três no Rio Paraíba do Sul. A capacidade nominal total das captações é de 660 L/s, mas a vazão média derivada é de 364 L/s. Esses valores são dados pelo condicionante da elevatória em seguida à derivação. Como estrutura hidráulica em si, não há restrições quanto ao aumento de demanda superior mesmo à capacidade de recalque.

Com exceção da captação no Córrego Cruz das Almas (Sistema Produtor 31 de Março), com processo de outorga em andamento no Órgão Estadual (INEA), as demais captações encontram-se outorgadas pela ANA, porque o rio Paraíba do Sul é de domínio federal.

- **Estação Elevatória de Água Bruta**

O Sistema Central possui quatro Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), responsáveis por aduzir a água bruta captada em seus mananciais (rios Paraíba do Sul e Córrego Cruz das Almas), às respectivas estações de tratamento Toyota, Alegria, Nova Liberdade e 31 de Março, conforme mostra a figura 6.

As captações contam no total com doze bombas protegidas por válvulas de retenção, com automação local e operam em média por 23 horas. A capacidade nominal é de 660 L/s, com potência total de 760 CV, mas a vazão média derivada é de 364 L/s. Assim, há uma folga nessa estrutura hidráulica, passível de atender demandas maiores sem necessidade de investimentos em curto prazo.

As EEABs apresentam bom estado de conservação, estando em áreas protegidas e identificadas. Além disso, existe horímetro, livre circulação de ar e de operadores, bomba reserva e iluminação para eventuais trabalhos noturnos. A operação e o comando contam com telemetria, sendo que apenas na EEAB da ETA 31 de Março existe telecomando. Os painéis de comando local estão em estado adequado, bem como as instalações elétricas.

- **Adução de água Bruta**

O Sistema Central conta com linhas de adução de água bruta que conduzem por recalque, o volume captado. As tubulações são constituídas em ferro fundido e PEAD (Quadro 19).

**Quadro 19 – Informações sobre a rede de adução – Sistema Central**

Sistema Produtor	Extensão (m)	Material	Diâmetro (mm)
Nova Liberdade	38	Ferro fundido	400
Alegria	158	Ferro fundido	250
	80	PEAD	550
Toyota	50	Ferro fundido	200
31 de Março	230	Ferro fundido	200

Fonte: Vallenge, 2013

- **Tratamento**

O Sistema Central possui quatro Estações de Tratamento de Água (ETA) instaladas e operando. Não houve nenhum problema relatado à inundação das suas unidades provada por cheias excepcionais de quaisquer dos mananciais.

A ETA Nova Liberdade (Figura 7) é responsável pelo tratamento das águas captadas no Rio Paraíba do Sul e situa-se nas coordenadas geográficas: Latitude – 22° 27' 42,90" Sul e Longitude – 44° 27' 51,97" Oeste, a 399 metros de altitude. É uma ETA do tipo convencional que opera 23 horas por dia com uma vazão média de 155 L/s e possui capacidade instalada de 200 L/s. Conta com as seguintes unidades: mistura rápida, floculador, decantador, seis filtros, desinfecção e fluoretação. Também nesta unidade há capacidade de atender uma demanda maior sem necessidade de investimentos em curto prazo.

O acesso a ETA Nova Liberdade apresenta boas condições sendo a área cercada, com placa de identificação no local. A entrada é controlada. A ETA se encontra licenciada ambientalmente.

Foi informado que os decantadores são limpos três vezes por semana, sendo o lodo resultante do processo de tratamento descartado diretamente no rio. Está em projeto o tratamento do lodo, logo já contratado, não sendo necessário prever seu custo. A lavagem dos filtros é realizada três vezes ao dia. O material filtrante da unidade de filtração está sendo repostado ou substituído de acordo com as orientações técnicas do projeto. A água de lavagem por enquanto também é descartada, mas após a execução do projeto, será retornada para a entrada da ETA.

Em campo verificou-se que as condições de higiene e limpeza da casa de química eram adequadas. Existe almoxarifado apropriado para o acondicionamento dos produtos químicos, todos com registro no Ministério da Saúde e dentro dos prazos de validade. Os tanques de

dosagem de produtos químicos encontravam-se em boas condições. A operação é por meio de bomba dosadora.

A ETA possui laboratório próprio, porém, conforme informado, as amostragens de água são realizadas no Laboratório Central que possui equipamentos para exames bacteriológicos e atende todas as ETAs do sistema Central. O laboratório da ETA Nova Liberdade possui boas condições de organização e limpeza, além dos seguintes equipamentos: turbidímetro, colorímetro, pHmetro, aparelho jar-teste; todos em bom estado de conservação (Figura 8). A ordem de grandeza dos discos colorimétricos é suficiente para executar ensaios e existem armários para guardar reagentes e vidrarias.

A concessionária realiza o controle e monitoramento de todos os parâmetros contemplados pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com periodicidade mensal, trimestral e semestral.

**Figura 7 – ETA Nova Liberdade**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 8 – Aparelho Jar-test**



Fonte: Vallenge (10/01/2013).

O prestador do serviço (Água das Agulhas Negras S/A) realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com envio mensal à Agência Reguladora e à Vigilância Sanitária. No Quadro 20 é apresentado o relatório anual da ETA Nova Liberdade do ano de 2012.

A concessionária realizou diversos investimentos na ETA Nova Liberdade como reforma, impermeabilização, novas bombas, painéis elétricos, filtros, equipamentos, automação, tanques de produtos químicos, implantação de gerador a diesel de 760 KVA, melhorias na captação de água bruta, novo laboratório e vestiário. O gerador tem condições de atender parcialmente a potência instalada, mas suficiente para dar continuidade à operação no caso de falha do fornecimento de energia elétrica.

Quadro 20 – Relatório anual de 2012 da ETA Nova Liberdade.

2012	ETA Nova Liberdade																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	480	744	0,70	480	744	2,5	480	744	1,37	480	744	6	480	744	6,39	16	16	0	16	16	0
Fevereiro	480	672	0,70	480	672	2,5	480	672	1,32	480	672	6	480	672	6,40	16	16	0	16	16	0
Março	480	744	0,70	480	744	2,5	480	744	1,37	480	744	6	480	744	6,34	16	16	0	16	16	0
Abril	480	720	0,70	480	720	2,5	480	720	1,16	480	720	5	480	720	6,45	16	16	0	16	16	0
Mai	480	744	0,60	480	744	2,4	480	744	1,15	480	744	5	480	744	6,53	16	16	0	16	16	0
Junho	480	720	0,70	480	720	2,4	480	720	1,06	480	720	5	480	720	6,51	16	16	0	16	16	0
Julho	480	744	0,70	480	744	2,4	480	744	1,17	480	744	5	480	744	6,50	16	16	0	16	16	0
Agosto	480	744	0,70	480	744	2,3	480	744	1,06	480	744	5	480	744	6,48	16	16	0	16	16	0
Setembro	480	720	0,70	480	720	2,2	480	720	0,61	480	720	5	480	720	6,40	16	16	0	16	16	0
Outubro	480	744	0,70	480	744	2,3	480	744	0,63	480	744	5	480	744	6,39	16	16	0	16	16	0
Novembro	480	720	0,70	480	720	2,4	480	720	0,60	480	720	5	480	720	6,40	16	16	0	16	16	0
Dezembro	480	744	0,70	480	744	2,2	480	744	0,75	480	744	5	480	744	6,42	16	16	0	16	16	0
VMP	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras.

**Figura 9 – ETA Alegria**

Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 10 – Novo módulo da ETA Alegria**

Fonte: Vallenge (10/01/2013)

A ETA Alegria (Figura 9) também é responsável pelo tratamento das águas captadas no Rio Paraíba do Sul e situa-se nas coordenadas geográficas: Latitude - 22° 28' 10,20" Sul e Longitude - 44° 29' 3,55" Oeste a 406 metros de altitude. É mais uma ETA do tipo convencional, com dois módulos, um instalado recentemente (Figuras 10 a 12). Opera 23 horas por dia com uma vazão média de 85 L/s e capacidade instalada de 300 L/s. Assim, não há necessidade de investimentos em curto prazo, pois é possível atender prontamente demandas maiores.

Possui as seguintes unidades: mistura rápida, flocculador, decantador, seis filtros, desinfecção, fluoretação, tratamento do lodo gerado (Figura 13) e tratamento da água de lavagem dos filtros.

**Figura 11 – Sistema de captação do novo módulo - ETA Alegria**

Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 12 – Decantador do novo módulo - ETA Alegria**

Fonte: Vallenge (10/01/2013)



As águas de lavagem dos filtros após tratamento retornam para a entrada da ETA, bem como a extraída do tratamento de lodo. Assim, a ETA Alegria é a mais atual do sistema produtor de Resende.

**Figura 13 – Área de tratamento de lodo - ETA Alegria**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

O acesso a ETA Alegria apresenta boas condições, sendo a área cercada com placa identificando o local. A ETA se encontra licenciada ambientalmente.

Foi informado que os decantadores são limpos uma vez por semana, sendo que o lodo resultante do processo de decantação e da água de lavagens dos filtros é desidratado e encaminhado para o aterro. O sobrenadante do processo retorna para a entrada da ETA. O material filtrante da unidade de filtração está sendo repostado ou substituído de acordo com as orientações técnicas do projeto.

Em campo verificou-se que as condições de higiene e limpeza da casa de química eram adequadas. Existe almoxarifado apropriado para o acondicionamento dos produtos químicos, todos com registro no Ministério da Saúde e dentro dos prazos de validade. Os tanques de dosagem de produtos químicos encontravam-se em boas condições, com preparo por meio de bomba dosadora.

A ETA possui laboratório próprio, porém, conforme informado, as amostragens de água são realizadas no Laboratório Central, que possui equipamentos para exames bacteriológicos, e atende todas as ETAs do sistema. O laboratório da ETA Alegria possui boas condições de organização e limpeza, além dos seguintes equipamentos: turbímetro, colorímetro, pHmetro; todos em bom estado de conservação. A ordem de grandeza dos discos colorimétricos é suficiente para executar ensaios e existem armários para guardar reagentes e vidrarias.

O prestador do serviço (Água das Agulhas Negras S/A) realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com envio mensal a Agência de Saneamento Básico do

Município de Resende. No Quadro 21, a seguir, encontra-se o relatório anual da ETA Alegria do ano de 2012.

Quadro 21 – Relatório anual de 2012 da ETA Alegria

2012	ETA Alegria																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	300	372	0,80	300	372	2,5	300	372	0,44	300	372	5	300	372	6,54	8	8	0	8	8	0
Fevereiro	300	336	0,80	300	336	2,4	300	336	0,53	300	336	5	300	336	6,52	8	8	0	8	8	0
Março	300	372	0,80	300	372	2,4	300	372	0,43	300	372	5	300	372	6,44	8	8	0	8	8	0
Abril	300	360	0,80	300	360	2,4	300	360	0,36	300	360	5	300	360	6,53	8	8	0	8	8	0
Mai	300	372	0,80	300	372	2,3	300	372	0,35	300	372	5	300	372	6,54	8	8	0	8	8	0
Junho	300	360	0,80	300	360	2,2	300	360	0,34	300	360	5	300	360	6,50	8	8	0	8	8	0
Julho	300	372	0,80	300	372	2,2	300	372	0,33	300	372	5	300	372	6,49	8	8	0	8	8	0
Agosto	300	372	0,80	300	372	2,2	300	372	0,34	300	372	5	300	372	6,47	8	8	0	8	8	0
Setembro	300	360	0,80	300	360	2,2	300	360	0,29	300	360	5	300	360	6,45	8	8	0	8	8	0
Outubro	300	372	0,80	300	372	2,3	300	372	0,30	300	372	5	300	372	6,50	8	8	0	8	8	0
Novembro	300	360	0,80	300	360	2,4	300	360	0,52	300	360	5	300	360	6,51	8	8	0	8	8	0
Dezembro	300	372	0,80	300	372	2,2	300	372	0,33	300	372	5	300	372	6,56	8	8	0	8	8	0
VMP	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras

**Figura 14 – Sala de treinamento - ETA Alegria**

Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 15 – Espaço Comunitário de Educação Ambiental - ETA Alegria**

Fonte: Vallenge (10/01/2013)

A concessionária realizou investimentos na ETA Alegria como reforma, impermeabilização, novas bombas, painéis elétricos, equipamentos, automação, novo laboratório e vestiário. Coroando a sua modernização, como visto, foi implantado novo módulo de 200 L/s ampliando sua capacidade nominal para 300 L/s.

A ETA possui ainda uma sala de treinamento e um espaço comunitário para trabalhos de educação ambiental (Figuras 14 e 15).

A última ETA que utiliza as águas captadas no Rio Paraíba do Sul é a Toyota (Figura 16). Situa-se nas coordenadas geográficas: Latitude – 22° 28' 15,98" Sul e Longitude – 44° 30' 2,22" Oeste a 401 metros de altitude. Trata-se de mais uma ETA do tipo convencional, com dois módulos. Opera 23 horas por dia com vazão média de 79 L/s e capacidade instalada de 100 L/s. Também aqui há uma capacidade suficiente para atender prontamente uma demanda maior sem necessidade de investimentos em curto prazo.

Possui as seguintes unidades: mistura rápida, floculador, dois decantadores, quatro filtros, desinfecção e fluoretação. A unidade conta com gerador a diesel com potência de 360 KVA capaz de mantê-la operando por tempo limitado nos eventos de falta de energia elétrica.

**Figura 16 – ETA Toyota**

Fonte: Vallenge (10/01/2013)

O acesso a ETA Toyota apresenta boas condições, com a área toda cercada com placa identificando o local. A ETA se encontra licenciada ambientalmente.

Os decantadores são limpos uma vez por semana e os filtros são lavados duas vezes ao dia. O material filtrante da unidade de filtração está sendo repostado ou substituído de acordo com as orientações técnicas do projeto. O lodo resultante do processo de decantação e da água de lavagem dos filtros é descartado no rio, porém, a concessionária conta com projeto para tratamento do lodo produzido pela unidade, bem como reaproveitamento da água de lavagem dos filtros.

Em campo verificou-se que as condições de higiene e limpeza da casa de química eram adequadas. Existe almoxarifado apropriado para o acondicionamento dos produtos químicos, todos com registro no Ministério da Saúde e dentro dos prazos de validade. Os tanques de dosagem de produtos químicos encontravam-se em boas condições, com bomba dosadora.

A ETA possui laboratório próprio, porém, conforme informado as amostragens de água são realizadas no Laboratório Central, que possui equipamentos para exames bacteriológicos, que atende todas as ETAs do sistema. O laboratório da ETA Toyota possui boas condições de organização e limpeza, além dos seguintes equipamentos: turbidímetro, colorímetro, pHmetro; todos em bom estado de conservação. A ordem de grandeza dos discos colorimétricos é suficiente para executar ensaios e existem armários para guardar reagentes e vidrarias.

O prestador do serviço (Cia. Água das Agulhas Negras S/A) realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com envio mensal a Agência de Saneamento Básico do Município de Resende. No Quadro 22, a seguir, encontra-se o relatório anual da ETA Toyota do ano de 2012.

Quadro 22 – Relatório anual de 2012 da ETA Toyota

2012	ETA Toyota																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	240	372	0,80	240	372	2,5	240	372	0,58	240	372	5	240	372	6,54	8	8	0	8	8	0
Fevereiro	240	336	0,80	240	336	2,2	240	336	0,65	240	336	5	240	336	6,55	8	8	0	8	8	0
Março	240	372	0,80	240	372	2,1	240	372	0,56	240	372	5	240	372	6,55	8	8	0	8	8	0
Abril	240	360	0,70	240	360	2,2	240	360	0,56	240	360	5	240	360	6,56	8	8	0	8	8	0
Mai	240	372	0,70	240	372	2,1	240	372	0,48	240	372		240	372	6,54	8	8	0	8	8	0
Junho	240	360	0,70	240	360	2,1	240	360	0,46	240	360	5	240	360	6,55	8	8	0	8	8	0
Julho	240	372	0,70	240	372	2,1	240	372	0,46	240	372	5	240	372	6,55	8	8	0	8	8	0
Agosto	240	372	0,80	240	372	2,2	240	372	0,50	240	372	5	240	372	6,65	8	8	0	8	8	0
Setembro	240	360	0,70	240	360	2,2	240	360	0,30	240	360	5	240	360	6,63	8	8	0	8	8	0
Outubro	240	372	0,70	240	372	2,2	240	372	0,39	240	372	5	240	372	6,58	8	8	0	8	8	0
Novembro	240	360	0,70	240	360	2,2	240	360	0,41	240	360	5	240	360	6,52	8	8	0	8	8	0
Dezembro	240	372	0,70	240	372	2,2	240	372	0,44	240	372	5	240	372	6,43	8	8	0	8	8	0
VMP	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras

A concessionária realizou investimentos na ETA Toyota na sua reforma, cercamento, pavimentação, impermeabilização, novas bombas, painéis elétricos, equipamentos, automação, tanques de produtos químicos, implantação de gerador, melhorias na captação de água bruta, novo laboratório e vestiário.

Por último, a ETA 31 de março é responsável pelo tratamento das águas captadas no córrego Cruz das Almas, afluente do rio Paraíba do Sul e situa-se nas coordenadas geográficas: Latitude – 22° 28' 26,20" Sul e Longitude – 44° 26' 36,15" Oeste, a 430 metros de altitude. Trata-se de uma ETA do tipo convencional de um único módulo. Opera 23 horas por dia com vazão média de 45 L/s e uma capacidade instalada de 60 L/s. Logo, também possui uma capacidade de aumento de produção sem necessidade de investimentos de curto prazo. Possui as seguintes unidades: mistura rápida, floculador, decantador, dois filtros, desinfecção e fluoretação.

O acesso a ETA 31 de março apresenta boas condições sendo a área cercada (Figura 17) e possui placa identificando o local. A ETA está com o processo de licenciamento ambiental em andamento.

Foi informado que o decantador é limpo uma vez por semana e a lavagem dos filtros ocorre três vezes ao dia. O material filtrante da unidade de filtração está sendo repostado ou substituído de acordo com as orientações técnicas do projeto. O lodo resultante do processo de decantação e da água de lavagem dos filtros é descartado no rio, porém, a concessionária conta com projeto para tratamento do lodo produzido pela unidade, bem como de retorno da água de lavagem dos filtros.

Em campo verificou-se que as condições de higiene e limpeza da casa de química eram adequadas. Existe almoxarifado apropriado para o acondicionamento dos produtos químicos, todos com registro no Ministério da Saúde e dentro dos prazos de validade. Os tanques de dosagem de produtos químicos encontravam-se em boas condições, com bomba dosadora.

A ETA possui laboratório próprio, porém, conforme informado, as amostragens de água são realizadas no Laboratório Central que possui equipamentos para exames bacteriológicos e atende todas as ETAs do sistema Central. O laboratório da ETA 31 de Março (Figura 18) possui boas condições de organização e limpeza, além dos seguintes equipamentos: turbidímetro, colorímetro, pHmetro e aparelho de jar-test; todos em bom estado de conservação. A ordem de grandeza dos discos colorimétricos é suficiente para executar ensaios e existem armários para guardar reagentes e vidrarias.

**Figura 17 – Visão da entrada - ETA 31 de Março.**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 18 – Laboratório - ETA 31 de Março.**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

O prestador do serviço realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com envio mensal a Agência de Saneamento Básico do Município de Resende. No Quadro 23 encontra-se o relatório anual da ETA 31 de março do ano de 2012.



Quadro 23 – Relatório anual de 2012 da ETA 31 de Março.

2012	ETA 31 de Março																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises P revistas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises P revistas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises P revistas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	300	372	0,90	300	372	2,5	300	372	1,29	300	372	8	300	372	6,39	8	8	0	8	8	0
Fevereiro	300	360	0,90	360	360	2,5	360	360	1,63	360	360	8	360	360	6,48	8	8	0	8	8	0
Março	300	372	0,90	360	372	2,5	360	372	1,74	360	372	9	360	372	6,41	8	8	0	8	8	0
Abril	300	360	0,80	360	360	2,5	360	360	1,07	360	360	6	360	360	6,42	8	8	0	8	8	0
Mai	300	372	0,90	300	372	2,4	300	372	1,90	300	372	10	300	372	6,40	8	8	0	8	8	0
Junho	300	360	0,80	300	360	2,5	300	360	2,14	300	360	10	300	360	6,44	8	8	0	8	8	0
Julho	300	372	0,80	360	372	2,5	360	372	2,10	360	372	10	360	372	6,45	8	8	0	8	8	0
Agosto	300	372	0,80	360	372	2,2	360	372	1,59	360	372	9	360	372	6,34	8	8	0	8	8	0
Setembro	300	360	0,80	300	360	2,0	300	360	1,60	300	360	9	300	360	6,42	8	8	0	8	8	0
Outubro	300	372	0,70	300	372	2,3	300	372	1,58	300	372	8	300	372	6,28	8	8	0	8	8	0
Novembro	300	360	0,90	300	360	2,4	300	360	2,09	300	360	9	300	360	6,36	8	8	0	8	8	0
Dezembro	300	372	0,80	300	372	2,1	300	372	1,99	300	372	9	372	372	6,57	8	8	0	8	8	0
VMP	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras

A concessionária realizou vários investimentos na ETA 31 de março como reforma, novo guarda corpo, impermeabilização, novas bombas, painéis elétricos, filtros, equipamentos, automação, tanques de produtos químicos, novo laboratório, banheiro e vestiário.

- **Reservação**

O Sistema Central conta com oito unidades para reservação de água tratada com um volume igual a 8.430 m<sup>3</sup>. As principais características das unidades de reservação são apresentadas no Quadro 24.

**Quadro 24 – Principais características das unidades de reservação – Sistema Central**

Reservatório	Distrito/Bairro	Tipo	Material	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Abastecido por:
ETA Toyota	Jardim Toyota	Enterrado	Concreto	300	ETA Toyota
Morrão	Jardim Toyota	Semi-Enterrado	Concreto	1.800	ETA Toyota
Anexo a ETA Alegria	Itapuca	Apoiado	Concreto	1.000	ETA Alegria
Cidade Alegria - Castelo	Itapuca	Elevado	Concreto	280	Reservatório anexo a ETA Alegria
Reservatório Nova Liberdade	Itapuca	Apoiado	Aço	3.000	Reservatório anexo a ETA Alegria
Anexo a ETA 31 de Março	Morro do Querosene	Apoiado	Concreto	500	ETA 31 de Março
Anexo a Nova Liberdade	Nova Liberdade	Apoiado	Concreto	650	ETA Nova Liberdade
Reservatório do Macuco	Cabral	Semi-Enterrado	Concreto	900	ETA Nova Liberdade
<b>TOTAL</b>				<b>8.430</b>	<b>-</b>

Fonte Vallenge, 2013

Os reservatórios são dotados de tubulação de ventilação, tubo extravasor e tubo de descarga de fundo. Possuem tampas de inspeção, medidor de nível, sistema de controle de vazão em sua saída (macromedidor), para-raios, sinalização noturna e controle automatizado. Durante o levantamento de campo, foi apurado que as condições de conservação dos reservatórios são boas. Segundo informado, não ocorrem extravasamentos e as limpezas e desinfecções são realizadas uma vez ao ano. Não foram mencionados problemas de falta d'água na rede que seriam causados por insuficiência de volume reservado ou baixa pressão por causa da altura insuficiente dos reservatórios. Também não há rodízio de água ou racionamento.

- **Estação Elevatória de Água Tratada**

Em campo constatou-se que o Sistema Central conta com quatro Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), responsáveis pelo recalque das águas para os reservatórios. As EEAT operam 24 horas por dia e encontram-se em bom estado de conservação.

- **Distribuição**

A rede de distribuição do Sistema Central conta com o cadastro das suas tubulações e válvulas ou registros, o que facilita a avaliação precisa do seu funcionamento, junto com seus 95% de índice de hidrometração. Foi informado que a rede é de ferro fundido, PEAD e PVC, mas não existe registro sobre a sua idade principalmente na parte mais antiga da cidade. Já o diâmetro varia entre 50 a 300 mm, em 397.374 m de rede, conforme informação da operadora. A pressão dinâmica entre 22 e 50 mca. Foram detectados 219 vazamentos em 2012.

A rede atende os seguintes bairros e localidades: Cidade Alegria, Vila Santa Isabel, Bairro Elite, Vila Hulda, Itapuca, Alegria Velha, Baixada da Olaria, Morada da Felicidade, Jardim Alegria, Campo de Aviação, Morada da Colina, Nova Alegria, Vila Julieta, Alvorada, Manejo, Liberdade, Nova Liberdade, Santa Cecília, Jardim Jalisco, Barbosa Lima, Centro, Campos Elíseos, Bairro Comercial, Jardim Tropical, Montese I e II, Morada do Castelo, Monet, Condomínio Limeira, Morada da Colina I, Vila Elizabete e Jardim Toyota I e II, Jardim Primavera I, II e III, Jardim Alegre, Jardim Beira Rio, Vila Isabel, Boa Vista I e II, Morada do Contorno, Morada da Colina II, Mirante da Serra, Morada das Agulhas, Morada da Montanha, Morada do Bosque, Casa da Lua, Lavapés, Vila Adelaide, Jardim Brasília I e II, Vila Moderna, Centro II, Alto dos Passos, Santo Amaro, Vicentina, Surubi Velho, Alto Surubi, Novo Surubi, Morro do Batista, Vila Verde e Parque Ipiranga.

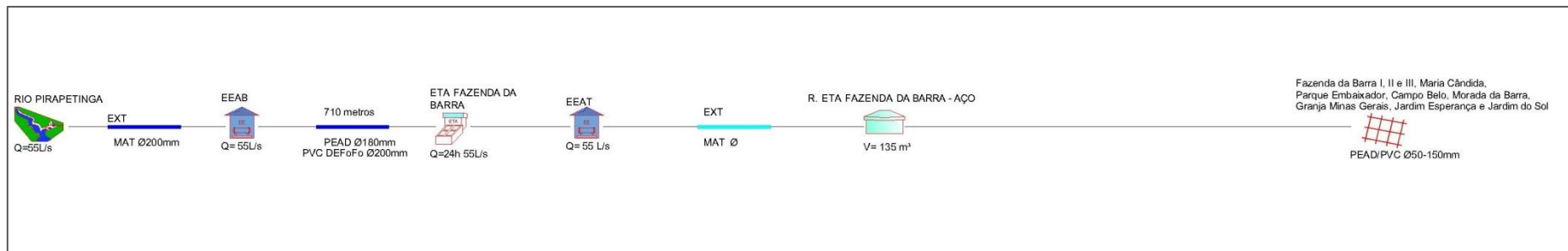
#### **4.1.2. Sistema Fazenda da Barra**

O Sistema Fazenda da Barra, operado pela CAAN, abastece os seguintes bairros de Resende: Fazenda da Barra, Maria Cândida, Parque Embaixador, Campo Belo, Morada da Barra, Granja Minas Gerais, Jardim Esperança e Jardim do Sol (Figura 19).

- **Manancial**

A população atendida pelo Sistema Fazenda da Barra tem sua água derivada do manancial superficial, o Rio Pirapitinga, afluente do rio Paraíba do Sul.

**Figura 19 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema Fazenda da Barra**



Fonte: Vallenge, 2013

- **Captação**

A captação do Sistema Fazenda da Barra é realizada no rio Pirapitinga nas coordenadas geográficas: Latitude – 22° 26' 35,0" Sul e Longitude – 44° 24' 03,8" Oeste. A capacidade nominal é de 55 L/s. As instalações estão em ótimo estado de conservação.

- **Estação Elevatória de Água Bruta**

O Sistema Fazenda da Barra possui uma EEAB responsável por direcionar a água captada do Rio Pirapitinga para a ETA Fazenda da Barra.

A captação conta com duas bombas submersas de 40 CV de potência acopladas sobre flutuador para acompanhar a variação de nível, com crivo e tubulação de 200 mm. A outorga encontra-se em processo junto ao INEA.

- **Adução**

O Sistema Fazenda da Barra conta com linha de adução, que conduz por recalque, em tubulação de PEAD e PVC defofo com extensão de 710 m, sendo duas linhas, uma de 180 mm e outra de 200 mm de diâmetro nominal.

- **Tratamento**

A ETA Fazenda da Barra (Figura 20 e 21) é responsável pelo tratamento das águas captadas no Rio Pirapitinga e situa-se nas coordenadas geográficas: Latitude – 22°26'52,00 S e Longitude – 44°23'50,59' O, a 412 metros de altitude.

**Figura 20 – ETA Fazenda da Barra**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 21 – Unidades de tratamento**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

Trata-se de uma ETA do tipo convencional, que possui as seguintes unidades: mistura rápida, floculador, três decantadores, quatro filtros com tipo de pressão de duplo sentido,

desinfecção e fluoretação. Opera 24 horas por dia com vazão média de 40 L/s e capacidade instalada igual a 55 L/s.

O acesso a ETA Fazenda da Barra apresenta boas condições sendo a área cercada. A ETA se encontra licenciada, com placa identificando o local. Os decantadores são limpos uma vez por semana, sendo o lodo resultante do processo de decantação e da água de lavagens dos filtros descartado no rio, porém, a concessionária conta com projeto para tratamento do lodo produzido pela unidade.

Em campo verificou-se que as condições de higiene e limpeza da casa de química eram adequadas. Existe almoxarifado apropriado para o acondicionamento dos produtos químicos, todos com registro no Ministério da Saúde e dentro dos prazos de validade. Os tanques, para dosagem de produtos químicos, encontram-se em boas condições, com bomba dosadora. A cloração é realizada por hipoclorito de sódio, em ambiente controlado e adequado.

A ETA possui laboratório próprio, porém, conforme informado, as amostragens de água são realizadas no Laboratório Central, que possui equipamentos para exames bacteriológicos, e atende todas as ETAs. O laboratório da ETA Fazenda da Barra possui boas condições de organização e limpeza, além dos seguintes equipamentos: turbidímetro, colorímetro, pHmetro; todos em bom estado de conservação. A ordem de grandeza dos discos colorimétricos é suficiente para executar ensaios e existem armários para guardar reagentes e vidrarias.

O prestador do serviço (Água das Agulhas Negras S/A) realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com envio mensal a Agência de Saneamento Básico do Município de Resende. No Quadro 25, a seguir, encontra-se o relatório anual da ETA Fazenda da Barra do ano de 2012.

A concessionária realizou investimentos na ETA Fazenda da Barra ampliando a capacidade de tratamento de 30 L/s para 55 L/s com a implantação de novo filtro e decantador, impermeabilização, novas bombas, painéis elétricos, equipamentos, automação, tanques de produtos químicos, melhorias na captação de água bruta, pavimentação, paisagismo, cerca, novo laboratório, banheiro e vestiário.

**Quadro 25 – Relatório anual de 2012 da ETA Fazenda da Barra**

2012	ETA Fazenda da Barra																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	360	372	0,80	360	372	2,5	360	372	0,92	360	372	8	360	372	7,14	8	8	0	8	8	0
Fevereiro	360	360	0,80	360	360	2,3	360	360	0,94	360	360	7	360	360	7,03	8	8	0	8	8	0
Março	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	1,00	360	372	8	360	372	7,03	8	8	0	8	8	0
Abril	360	360	0,80	360	360	2,1	360	360	1,14	360	360	9	360	360	7,02	8	8	0	8	8	0
Maio	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	1,27	360	372	9	360	372	7,01	8	8	0	8	8	0
Junho	360	360	0,80	360	360	2,1	360	360	1,01	360	360	7	360	360	6,97	8	8	0	8	8	0
Julho	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	1,00	360	372	7	360	372	6,95	8	8	0	8	8	0
Agosto	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	0,56	360	372	5	360	372	6,98	8	8	0	8	8	0
Setembro	360	360	0,80	360	360	2,0	360	360	0,67	360	360	6	360	360	6,99	8	8	0	8	8	0
Outubro	360	372	0,80	360	372	2,0	360	372	0,87	360	372	7	360	372	6,96	8	8	0	8	8	0
Novembro	360	360	0,80	360	360	2,0	360	360	1,59	360	360	9	360	360	6,97	8	8	0	8	8	0
Dezembro	360	372	0,70	360	372	2,10	360	372	1,60	360	372	8	360	372	6,99	8	8	0	8	8	0
<b>VMP</b>	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras

- **Estação Elevatória de Água Tratada**

Em visita de campo verificou-se que no Sistema Fazenda da Barra existe uma EEAT anexa à ETA que está em bom estado de conservação e com suas caixas de passagem tapadas adequadamente. A EEAT possui duas bombas de 80 HP com capacidade de 55 L/s. Permite livre circulação de ar, de operadores e com iluminação para eventuais trabalhos noturnos, seu quadro de força está em boas condições. A EEAT possui horímetro e bomba reserva.

- **Reservação**

O Sistema Fazenda da Barra conta com uma unidade para reservação de água tratada com um volume total igual a 135 m<sup>3</sup>. As principais características dessa unidade são apresentadas no Quadro 26.

**Quadro 26 – Principais características da unidade de reservação.**

Identificação	Distrito/Bairro	Coordenada Geográfica		Altitude	Material	Capacidade (m <sup>3</sup> )
		Latitude	Longitude			
Reservatório ETA Fazenda da Barra	Barra	22°26'52.00"S	44°23'50.59"O	412	Aço	135

Fonte Vallengue, 2013

- **Distribuição**

O Sistema Fazenda da Barra, conta com cadastro das suas unidades e válvulas, o que facilita a avaliação do seu funcionamento, junto com seus 98% de índice de hidrometração. Foi informado que a rede é de PEAD e PVC, mas não existe registro sobre a sua idade, já o diâmetro varia entre 50 a 150 mm, com a pressão dinâmica entre 22 e 50 mca, em 39.540 m de rede. Foram detectados 24 vazamentos em 2012.

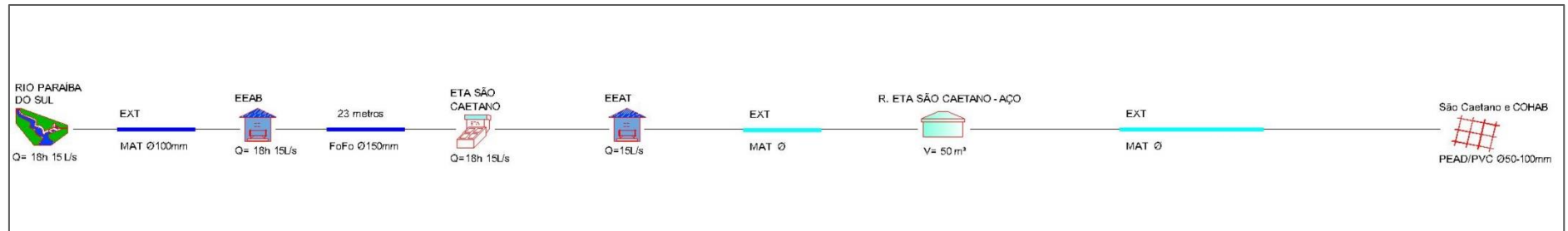
A rede atende os seguintes bairros e localidades: Fazenda da Barra I, II e III, Maria Cândida, Parque Embaixador, Campo Belo, Morada da Barra, Granja Minas Gerais, Jardim Esperança e Jardim do Sol.

#### 4.1.3. Sistema São Caetano

O Sistema São Caetano, operado pela CAAN, abastece os seguintes bairros de Resende: São Caetano e COHAB (Figura 22).



**Figura 22 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema São Caetano.**



Fonte: Vallenge, 2013

- **Manancial**

A população atendida pelo Sistema São Caetano é abastecida por manancial superficial, o Rio Paraíba do Sul.

- **Captação**

A captação do Sistema São Caetano é no rio Paraíba do Sul nas coordenadas geográficas: Latitude – 22° 27' 51,8" Sul e Longitude – 44° 29' 00,6" Oeste. A capacidade nominal da captação é de 15 L/s. As instalações estão em ótimo estado de conservação. A captação conta com uma bomba submersa de 8 CV de potência acoplada sobre flutuador, com crivo e tubulação de 100 mm. A captação já se encontra outorgada junto a ANA.

- **Adução**

O Sistema São Caetano conta com uma linha de adução por recalque, por meio de tubulação em ferro fundido com extensão de 23 metros e diâmetro de 150 mm. As águas captadas no rio Paraíba do Sul são aduzidas até a ETA São Caetano.

- **Tratamento**

A ETA São Caetano (Figuras 23 e 24) é responsável pelo tratamento das águas captadas no Rio Paraíba do Sul e situa-se à margem da Rodovia Presidente Dutra, km 308,5 nas coordenadas geográficas: Latitude – 22°27'51,82 S e Longitude – 44°28'40,19' O, a 400 metros de altitude.

**Figura 23 – Vista da ETA São Caetano**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 24 – Unidade de tratamento**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

Trata-se de uma ETA do tipo convencional que possui as seguintes unidades: mistura rápida, floculador, decantador, filtro, desinfecção, fluoretação. Opera 18 horas por dia com

vazão média de 9,0 L/s e capacidade instalada de 15 L/s. Também aqui é possível atender um aumento de demanda sem investimentos em curto prazo.

O acesso à ETA São Caetano apresenta boas condições, placa identificando o local e área cercada. A ETA se encontra em processo de licenciamento ambiental.

Foi informado que o decantador é limpo uma vez ao dia e o filtro é lavado três vezes ao dia. O material filtrante da unidade de filtração está sendo repostado ou substituído de acordo com as orientações técnicas do projeto. O lodo residual do processo de decantação e da lavagem dos filtros é descartado no rio, mas já existe projeto do sistema tratamento dos lodos em andamento.

A ETA possui laboratório próprio (Figura 25), porém, conforme informado, as amostragens de água são realizadas no Laboratório Central que possui equipamentos para exames bacteriológicos. Atende todas as ETAs. O laboratório da ETA São Caetano possui boas condições de organização e limpeza, além dos seguintes equipamentos: turbidímetro, colorímetro, pHmetro, aparelho de jar-test; todos em bom estado de conservação. A ordem de grandeza dos discos colorimétricos é suficiente para executar ensaios e existem armários para guardar reagentes e vidrarias.

**Figura 25 – Vista 01 - ETA São Caetano**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

O prestador do serviço CAAN realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914 do Ministério da Saúde com envio mensal a Agência de Saneamento Básico do Município de Resende. No Quadro 27, a seguir, encontra-se o relatório anual da ETA São Caetano do ano de 2012.

A concessionária realizou vários investimentos na ETA São Caetano como reforma da ETA, novas bombas, painéis elétricos, equipamentos, automação, tanques de produtos químicos, melhorias na captação de água bruta, novo laboratório e vestiário.

Quadro 27 – Relatório anual da ETA São Caetano

2012	ETA São Caetano																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	300	372	0,80	300	372	2,2	300	372	0,71	300	372	5	300	372	6,50	8	8	0	8	8	0
Fevereiro	300	336	0,70	300	336	1,8	300	336	0,79	300	336	6	300	336	6,49	8	8	0	8	8	0
Março	300	372	0,70	300	372	1,8	300	372	0,70	300	372	5	300	372	6,59	8	8	0	8	8	0
Abril	300	360	0,70	300	360	1,8	300	360	0,83	300	360	6	300	360	6,47	8	8	0	8	8	0
Mai	300	372	0,70	300	372	1,8	300	372	0,82	300	372	5	300	372	6,46	8	8	0	8	8	0
Junho	300	360	0,60	300	360	2,1	300	360	0,67	300	360	6	300	360	6,50	8	8	0	8	8	0
Julho	300	372	0,60	300	372	2,1	300	372	0,67	300	372	6	300	372	6,51	8	8	0	8	8	0
Agosto	300	372	0,80	300	372	1,9	300	372	0,56	300	372	5	300	372	6,53	8	8	0	8	8	0
Setembro	300	360	0,70	300	360	2,0	300	360	0,47	300	360	5	300	360	6,71	8	8	0	8	8	0
Outubro	300	372	0,70	300	372	2,0	300	372	0,45	300	372	5	300	372	6,65	8	8	0	8	8	0
Novembro	300	360	0,70	300	360	2,0	300	360	0,54	300	360	5	300	360	6,57	8	8	0	8	8	0
Dezembro	300	372	0,70	300	372	2,10	300	372	0,32	300	372	4	300	372	6,54	8	8	0	8	8	0
VMP	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras Ltda.

- **Estação Elevatória de Água Tratada**

Em visita de campo verificou-se que no Sistema São Caetano existe uma EEAT anexa à ETA que está em bom estado de conservação e com suas caixas de passagem tapadas adequadamente. A EEAT possui duas bombas de 30 CV com capacidade nominal de 15 L/s. A EEAT permite livre circulação de ar e de operadores; há iluminação para eventuais trabalhos noturnos e seu quadro de força está em boas condições. A EEAT possui horímetro e bomba reserva; conta com tecnologia de automação local e telemetria para monitoramento e controle de pressão.

- **Reservação**

O Sistema São Caetano tem uma unidade para reservação de água tratada com um volume total igual a 50 m<sup>3</sup>. As principais características dessa unidade são apresentadas no Quadro 28.

**Quadro 28 – Principais características da unidade de reservação.**

Identificação	Distrito/Bairro	Coordenada Geográfica		Altitude	Material	Capacidade (m <sup>3</sup> )
		Latitude	Longitude			
Reservatório ETA São Caetano	São Caetano	22°27'51.82"S	44°28'40.19"O	400	Aço	50

Fonte Vallengue, 2013

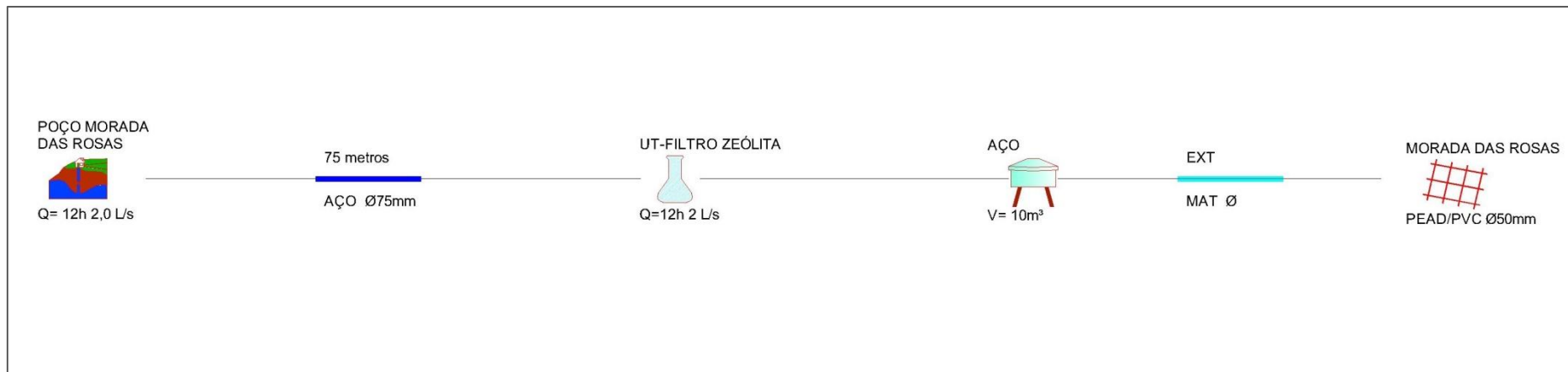
- **Distribuição**

A rede de distribuição no Sistema São Caetano possui cadastro das suas unidades e válvulas, o que facilita a avaliação do seu funcionamento, embora não exista registro sobre a sua idade. Opera com 96% de índice de hidrometração. Foi informado que a rede é de PEAD e PVC, mas o diâmetro varia entre 50 a 100 mm. Já a pressão dinâmica varia entre 22 e 50 MCA. Foi detectado um vazamento em 2012.

#### 4.1.4. Sistema Morada das Rosas

O Sistema Morada das Rosas, operado pela CAAN, abastece o bairro de mesmo nome (Figura 26).

**Figura 26 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema Morada das Rosas**



Fonte: Vallenge, 2013

- **Manancial e captação**

A população atendida pelo Sistema Morada das Rosas é abastecida por manancial subterrâneo. Trata-se de um poço tubular com aproximadamente 120 metros de profundidade, localizado nas coordenadas geográficas: Latitude – 22° 28' 31,6" Sul e Longitude – 44° 23' 02,1" Oeste.

O poço opera por 12 horas diárias, sendo a capacidade instalada de 2 L/s. As instalações estão em ótimo estado de conservação. A captação conta com uma bomba de poço de 5 CV de potência, responsável pela sucção de água e também pelo transporte da água do poço Morada das Rosas para a reservação. A outorga encontra-se em processo junto ao INEA.

- **Adução**

O Sistema Morada das Rosas conta com uma linha de adução em tubulação de aço com extensão de 75 metros e diâmetro de 75 mm.

- **Tratamento**

O sistema Morada das Rosas (Figuras 27 e 28) é responsável pelo fornecimento de água captada no poço tubular profundo e situa-se nas coordenadas geográficas: Latitude – 22°28'31,50 S e Longitude – 44°23'1,85' O, a 409 metros de altitude. O poço possui uma vazão média de 0,3 L/s e conta com uma capacidade instalada de 2 L/s. Mais uma vez, é possível atender prontamente um aumento de demanda sem necessidade de investimentos.

**Figura 27 – Vista do Sistema Morada das Rosas**



Fonte: Vallenge (21/03/2014)

**Figura 28 – Acesso ao Sistema Morada das Rosas**



Fonte: Vallenge (21/03/2014)

O tratamento de água para o bairro Morada das Rosas é realizado por meio de sistema constituído pelas etapas de filtração e desinfecção, com operação atual de 12 horas por dia.

A filtração ocorre através do uso de filtros com zeólitos e, após essa etapa, adiciona-se hipoclorito de sódio num processo conhecido como desinfecção.

O acesso ao filtro apresenta boas condições sendo a área cercada, com placa identificando o local. O filtro é lavado uma vez ao dia e as águas de descarga de fundo estão sendo dispostas em local adequado, apesar do pequeno volume.

Em campo verificou-se que as condições de higiene e limpeza da casa de química eram adequadas. Existe almoxarifado apropriado para o acondicionamento dos produtos químicos, todos com registro no Ministério da Saúde e dentro dos prazos de validade. Os tanques de dosagem de produtos químicos encontram-se em boas condições, com bomba dosadora. A cloração é realizada por hipoclorito de sódio, em ambiente controlado e adequado.

Deve-se notar que o prestador do serviço CAAN realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com envio mensal a Agência de Saneamento Básico do Município de Resende. Todas as amostras são enviadas para o Laboratório Central. No Quadro 29, a seguir, encontra-se o relatório anual do Sistema Morada das Rosas do ano de 2012.



Quadro 29 – Relatório anual do Sistema Morada das Rosas

2012	ETA Morada das Rosas																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	-	-	-	30	30	1,1	30	30	1,62	30	30	4	30	30	6,53	8	8	0	8	8	0
Fevereiro	-	-	-	30	30	0,4	28	28	1,46	28	28	6	28	28	6,43	8	8	0	8	8	0
Março	-	-	-	30	30	0,4	30	30	0,93	30	30	3	30	30	6,34	8	8	0	8	8	0
Abril	-	-	-	30	30	0,5	30	30	0,69	30	30	6	30	30	6,52	8	8	0	8	8	0
Maio	-	-	-	30	30	0,5	30	30	0,92	30	30	3	30	30	6,39	8	8	0	8	8	0
Junho	-	-	-	30	30	0,8	30	30	0,87	30	30	5	30	30	6,68	8	8	0	8	8	0
Julho	-	-	-	30	30	0,8	30	30	0,88	30	30	5	30	30	6,67	8	8	0	8	8	0
Agosto	-	-	-	30	30	0,8	30	30	0,86	30	30	3	30	30	6,58	8	8	0	8	8	0
Setembro	-	-	-	30	30	0,8	30	30	0,83	30	30	3	30	30	6,59	8	8	0	8	8	0
Outubro	-	-	-	30	30	1,0	30	30	0,99	30	30	1	30	30	6,99	8	8	0	8	8	0
Novembro	-	-	-	30	30	1,4	30	30	1,13	30	30	3	30	30	6,82	8	8	0	8	8	0
Dezembro	-	-	-	30	30	1,5	30	30	0,87	30	30	2	30	30	7,02	8	8	0	8	8	0
VMP	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras Ltda.

- **Reservação**

O Sistema Morada das Rosas conta com um reservatório de água tratada com um volume total igual a 10 m<sup>3</sup>. As principais características dessa unidade são apresentadas no Quadro 30.

**Quadro 30 – Principais características da unidade de reservação.**

Identificação	Distrito/Bairro	Coordenadas Geográficas		Altitude	Material	Capacidade (m <sup>3</sup> )
		Latitude	Longitude			
Reservatório Morada das Rosas	Morada das Rosas	22°28'31.50"S	44°23'1.85"O	409	Aço	10

Fonte Vallenge, 2013

- **Distribuição**

A rede atende uma região de 50 casas, representando assim volumes de captação, tratamento e distribuição pouco expressivos. Há o cadastro das suas unidades e válvulas, o que facilita a avaliação do seu funcionamento, junto com seus 98% de índice de hidrometração. Foi informado que a rede de 780 m é em PEAD e PVC, mas não existe registro sobre a sua idade, mas é recente, tendo em vista a ocupação. O diâmetro é de 50 mm, com a pressão dinâmica entre 10 e 18 mca. Foi detectado um vazamento em 2012.

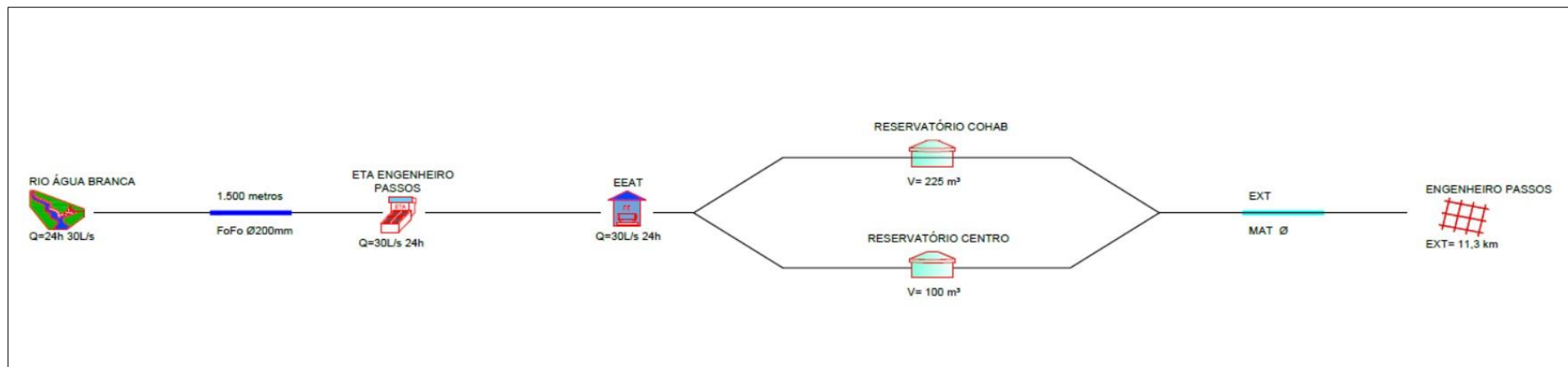
#### 4.1.5. Sistema Engenheiro Passos

O Sistema, operado pela concessionária CAAN, abastece o distrito de mesmo nome e os bairros COHAB e Vila Forte (Figura 29).

- **Manancial**

O abastecimento de água do distrito Engenheiro Passos é suprido pelo córrego Água Branca. Em visita a campo, verificou-se que o manancial superficial possui sinalização e identificação e está protegido. Quanto à qualidade do corpo d'água não se observou sinais de eutrofização.

**Figura 29 – Esquema do Abastecimento de Água do Sistema Engenheiro Passos**



Fonte: Vallenge, 2013

- **Captação**

A captação no Córrego Água Branca é realizada a fio d'água com barragem de nível. A vazão média captada é igual a 14 L/s, com capacidade instalada de 30 L/s e operação por 24 horas por dia. A água captada junto ao córrego, localizado em área de preservação, é aduzida por gravidade até a ETA Engenheiro Passos.

As condições do local onde é feita a captação estão adequadas. Segundo informações da operadora, o local recebe manutenção periódica e não está sujeito a inundações, entretanto não está protegido do acesso de estranhos.

A captação encontra-se com a solicitação de outorga em andamento junto ao órgão Estadual.

- **Adução**

Há uma linha de adução que conduz por gravidade, em tubulação de ferro fundido com extensão de 1.500 m e diâmetro nominal de 200 mm, o volume de água bruta captado.

- **Tratamento**

Há uma ETA instalada e operando (Figuras 30 e 31) e é responsável pelo tratamento das águas captadas no córrego Água Branca. Situa-se nas coordenadas geográficas: Latitude – 22°28'40,39" S e Longitude – 44°39'31,14" O, a 513 metros de altitude. O acesso apresenta boas condições, sendo a área cercada, com placa identificando o local. A ETA se encontra licenciada ambientalmente.

**Figura 30 – Acesso a ETA Engenheiro Passos**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

**Figura 31 – Vista da ETA Engenheiro Passos**



Fonte: Vallenge (10/01/2013)

A ETA é do tipo floco-decantador com filtração sob pressão. Opera 24 horas por dia com uma vazão média de 14 L/s e capacidade instalada de 30 L/s. Possui registro e dispositivo

para a quantificação das vazões produzidas. Divide-se nas seguintes unidades: desinfecção, fluoretação e dois floco-decantadores com dois filtros sob pressão.

Os floco-decantadores são limpos uma vez por mês, sendo o lodo resultante do processo de tratamento descartado diretamente no rio. Apurou-se que o projeto para tratamento do lodo está em andamento. Os filtros são lavados duas vezes ao dia. O material filtrante da unidade de filtração está sendo repostado ou substituído de acordo com as orientações técnicas do projeto.

Em campo verificou-se que as condições de higiene e limpeza da casa de química são adequadas. Existe almoxarifado apropriado para o acondicionamento dos produtos químicos, todos com registro no Ministério da Saúde e dentro dos prazos de validade. Os tanques de dosagem de produtos químicos encontravam-se em boas condições, com bomba dosadora. A cloração é realizada por hipoclorito de sódio, em ambiente controlado e adequado.

A ETA possui laboratório próprio, porém, conforme informado, as amostragens de água são realizadas no Laboratório Central que possui equipamentos para exames bacteriológicos e atende todas as ETAs. O laboratório da ETA Engenheiro Passos possui boas condições de organização e limpeza, além dos seguintes equipamentos: turbidímetro, colorímetro e pHmetro. Todos em bom estado de conservação. A ordem de grandeza dos discos colorimétricos é suficiente para executar os ensaios e existem armários para guardar reagentes e vidrarias.

O prestador do serviço (Água das Agulhas Negras S/A) realiza controle e monitoramento de cianobactérias e demais análises trimestrais e semestrais preconizadas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde com envio mensal a Agência de Saneamento Básico do Município de Resende. No Quadro 31, a seguir, encontra-se o relatório anual da ETA Engenheiro Passos do ano de 2012.

A concessionária realizou investimentos na ETA Engenheiro Passos, ampliando a capacidade de tratamento com a implantação de floco-decantador, novas bombas, painéis elétricos, equipamentos, automação, tanques de produtos químicos, melhorias na captação de água bruta, implantação de gerador, novo laboratório, banheiro e vestiário. Também é possível atender uma demanda maior sem investimentos em curto prazo.

Quadro 31 – Relatório anual de 2012 da ETA Engenheiro de Passos

2012	ETA Engenheiro Passos																				
	Flúor mg/l			Cloro mg/l			Turbidez NTU			Cor mg Pt Co/l			pH Sorensen			CT NMP/100 ml			CF NMP/100ml		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Resultados Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais	Análises Previstas	Análises Realizadas	Média Mensais
Janeiro	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	1,18	360	372	3	360	372	6,90	8	8	0	8	8	0
Fevereiro	360	360	0,80	360	360	2,1	360	360	0,82	360	360	3	360	360	6,89	8	8	0	8	8	0
Março	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	0,88	360	372	3	360	372	6,88	8	8	0	8	8	0
Abril	360	360	0,80	360	360	2,1	360	360	1,04	360	360	4	360	360	6,88	8	8	0	8	8	0
Mai	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	0,67	360	372	3	360	372	6,89	8	8	0	8	8	0
Junho	360	360	0,80	360	360	2,1	360	360	0,71	360	360	3	360	360	6,90	8	8	0	8	8	0
Julho	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	0,70	360	372	3	360	372	6,87	8	8	0	8	8	0
Agosto	360	372	0,80	360	372	2,1	360	372	0,52	360	372	3	360	372	6,85	8	8	0	8	8	0
Setembro	360	360	0,80	360	360	2,1	360	360	0,60	360	360	3	360	360	6,86	8	8	0	8	8	0
Outubro	360	372	0,80	360	372	2,0	360	372	0,65	360	372	3	360	372	6,86	8	8	0	8	8	0
Novembro	360	360	0,80	360	360	2,0	360	360	0,92	360	360	4	360	360	6,90	8	8	0	8	8	0
Dezembro	360	372	0,80	360	372	2,10	360	372	0,85	360	372	4	360	372	6,98	8	8	0	8	8	0
VMP	1,5			0,2 < Cl < 5,0			tur < 5,00			cor < 15			6,0 < pH < 9,5			0 em 95%			0		

Fonte: Água das Agulhas Negras

- **Estação Elevatória de Água Tratada**

Em visita a campo verificou-se que no Sistema Engenheiro Passos existe uma EEAT anexa à ETA que está em bom estado de conservação. As suas caixas de passagem estão tampadas adequadamente. A EEAT permite livre circulação de ar, de operadores e possui iluminação para eventuais trabalhos noturnos. Seu quadro de força está em boas condições. A EEAT possui horímetro e bomba reserva.

- **Reservação**

O Sistema Engenheiro Passos possui duas unidades para reservação de água tratada com um volume total igual a 325 m<sup>3</sup>. As principais características são apresentadas no Quadro 32.

**Quadro 32 – Principais características das unidades de reservação**

Identificação	Distrito/Bairro	Coordenada Geográfica		Altitude	Material	Capacidade (m <sup>3</sup> )
		Latitude	Longitude			
Reservatório COHAB	COHAB	22° 29' 52,27" S	44° 40' 28,27" O	475 m	Concreto	225 m <sup>3</sup>
Reservatório Eng. Passos	Centro Velho	22° 30' 33,90" S	44° 40' 33,90" O	502 m	Concreto	100 m <sup>3</sup>

Fonte Vallengue, 2013

Os reservatórios são dotados de tubulação de ventilação, tubo extravasor e tubo de descarga de fundo. Existe macromedidor para água tratada, tampas de inspeção, medidores de nível, para-raios, sinalização noturna e controle automatizado.

Durante a vistoria, verificou-se que as condições de conservação do reservatório são boas. Segundo informado em campo, não ocorrem extravasamentos e as limpezas e desinfecções são realizadas uma vez ao ano.

- **Distribuição**

A rede de distribuição do Sistema Engenheiro Passos tem cadastro das suas unidades e válvulas, o que facilita a avaliação do seu funcionamento, junto com seus 80% de índice de hidrometração. A rede de 11.322 m é em ferro fundido e PVC, mas não existe registro sobre a sua idade. Já o diâmetro varia entre 25 a 200 mm, com a pressão dinâmica entre 22 e 50 mca. Foram detectados 7 vazamentos em 2012. A rede atende os seguintes bairros e localidades: Engenheiro Passos, COHAB e Vila Forte.

#### 4.1.6. Sistema da localidade de Pedra Selada

O sistema de abastecimento de água do distrito Pedra Selada é apresentado de forma esquemática na Figura 34. É operado pela prefeitura.

A localidade de Pedra Selada ou Vargem Grande, como é popularmente conhecido, é abastecido por nascente, em curso d'água sem denominação, pertencente à bacia hidrográfica do Médio Paraíba do Sul.

A água captada é direcionada por gravidade em tubulação de PVC até uma unidade de filtração e reservação, seguindo então para a rede de distribuição, também por gravidade. Não é realizada a desinfecção da água.

O sistema conta com uma unidade para reservação de água tratada do tipo apoiada, em concreto e com volume igual a 10 m<sup>3</sup>.

As condições verificadas na unidade de filtração e reservação (Figura 32) conduzem a hipótese de que esse sistema não possui operador ou qualquer outro funcionário responsável pela manutenção ou vigilância. Como pode ser observado na Figura 33, o reservatório possui tanque para adição de agente desinfetante, porém, segundo informações do representante municipal, não se encontra em operação.

**Figura 32 – Sistema de filtração e reservação do distrito de Pedra Selada**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

**Figura 33 – Vista do tanque para adição de agente desinfetante**

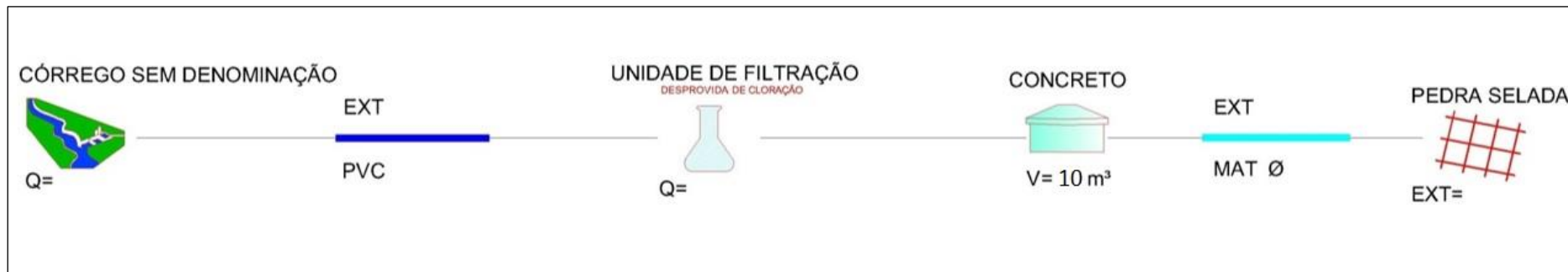


Fonte: Vallenge (20/07/2013)

A rede de distribuição do Sistema Pedra Selada não conta com o cadastro das suas unidades, o que dificulta a avaliação precisa do seu funcionamento. A rede é de PVC e que não existe registro sobre a sua idade. Não foi informado a sua extensão e seu diâmetro. A rede atende todo o distrito de Pedra Selada, mas não há hidrômetros.



**Figura 34 – Esquema do sistema de abastecimento de água do distrito de Pedra Selada**



Fonte: Vallenge, 2013

#### 4.1.7. Sistema do distrito de Fumaça

O Distrito de Fumaça é abastecido por nascente, em curso d'água sem denominação, e, pertencente a bacia hidrográfica do Médio Paraíba do Sul. A água captada é direcionada por gravidade em tubulação de PVC até uma unidade de reservação, seguindo então para a rede de distribuição, também por gravidade. Não existe sistema de tratamento nem é realizada a desinfecção da água.

O distrito conta com uma unidade para reservação de água em concreto, do tipo apoiada e com volume igual a 36 m<sup>3</sup>. No local onde se encontra implantado o reservatório é possível visualizar os domicílios que constituem o núcleo urbano a ser abastecido (Figuras 35 e 36).

O sistema de abastecimento de água do distrito de Fumaça é apresentado de forma esquemática na Figura 37. É operado pela prefeitura.

**Figura 35 – Vista do núcleo urbano do distrito de Fumaça**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

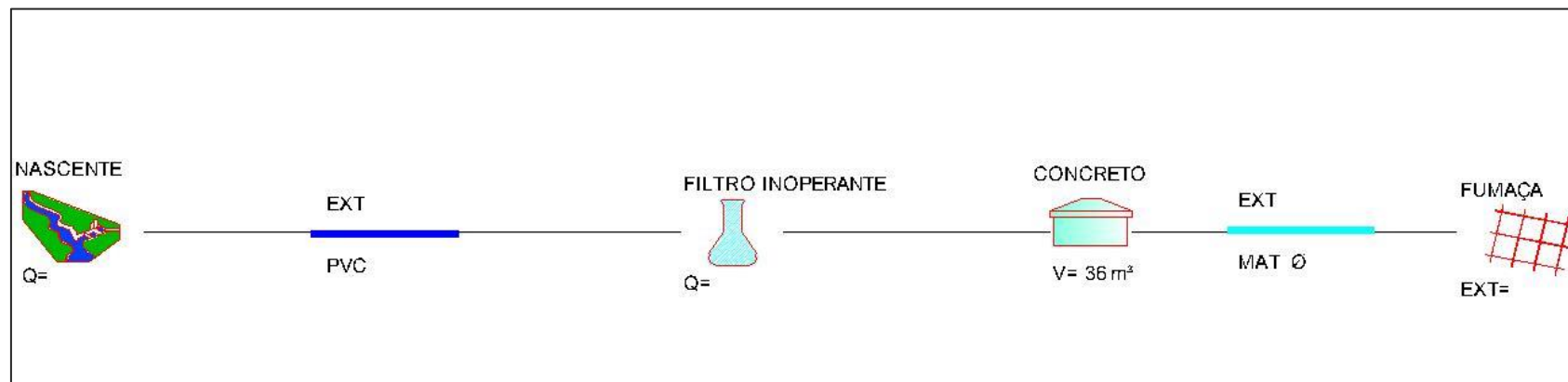
**Figura 36 – Reservatório do distrito de Fumaça**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

A rede de distribuição do Sistema de Fumaça não tem cadastro das suas unidades e válvulas, o que dificulta a avaliação do seu funcionamento. A rede é de PVC, mas não existe registro sobre a sua idade, não foi informado a sua extensão e seu diâmetro. A rede atende todo o distrito de Fumaça.

**Figura 37 – Esquema do sistema de abastecimento de água do distrito de Fumaça**



Fonte: Vallege, 2013

#### 4.1.8. Sistema das Localidades

Como informado anteriormente, além dos distritos institucionalmente consolidados, isto é, distrito sede, Agulhas Negras, Engenheiro Passos, Fumaça e Pedra Selada, o município de Resende possui ainda localidades dispersas ao longo dos seus domínios, sendo: Bagagem, Campo Alegre, Capelinha, Lote-10, Rio Preto, Serrinha e Visconde de Mauá.

O sistema de abastecimento de água das localidades é apresentado de forma esquemática na Figura 40.

- Bagagem

A localidade de Bagagem é caracterizada pelo predomínio de propriedades rurais, dispostas de forma irregular, não uniforme, diferentemente dos loteamentos verificados em núcleos urbanos já consolidados.

Segundo informações do representante municipal, o abastecimento de água na localidade é realizado a partir de duas nascentes. Esses mananciais direcionam a água por gravidade diretamente a rede de distribuição, desprovida de qualquer tipo de tratamento. As Figuras 38 e 39 apresentam os locais onde estão situadas as nascentes responsáveis por abastecer Bagagem.

O sistema é operado pela prefeitura e não há informações das suas unidades.

**Figura 38 – Área dos mananciais de Bagagem**



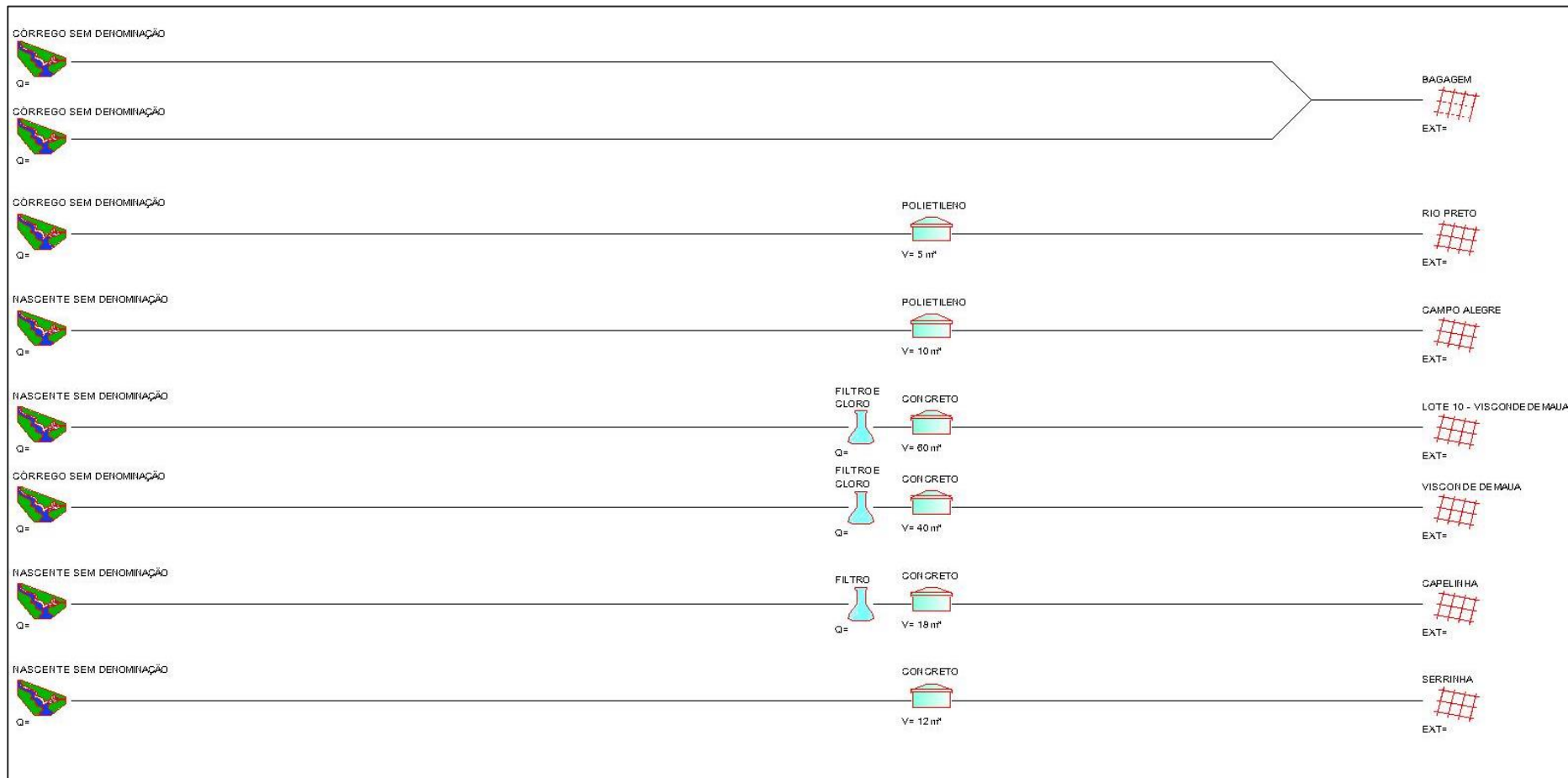
Fonte: Vallenge (20/07/2013)

**Figura 39 – Vista do manancial de Bagagem**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

Figura 40 – Esquema dos sistemas de abastecimento de água das localidades



Fonte: Vallenge, 2013

- **Campo Alegre**

A localidade de Campo Alegre é caracterizada pelo predomínio de propriedades rurais, ou seja, aquelas dispostas de forma irregular, diferentemente dos loteamentos verificados em núcleos urbanos já consolidados (Figura 41). Os domicílios instalaram-se às margens da estrada municipal que dá acesso ao povoado Visconde de Mauá.

Segundo informações do representante municipal, o abastecimento de água em Campo Alegre é realizado a partir de nascente. A água captada é direcionada por gravidade diretamente à pequena unidade de reservação, composta por duas caixas apoiadas em fibra, com volume total de 10 m<sup>3</sup> (Figura 42). Após a reservação a água é direcionada, também por gravidade, a rede de distribuição. Não existe qualquer tipo de tratamento. Não há cadastro e a operação é a encargo da prefeitura.

**Figura 41 – Vista da localidade de Campo Alegre**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

**Figura 42 – Vista das unidades de reservação**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

- **Capelinha**

A localidade de Capelinha também é caracterizada pelo predomínio de propriedades rurais e encontra-se a aproximadamente 20 km da sede de Resende. Segundo informações da operadora, o povoado possui aproximadamente 40 domicílios.

O abastecimento de água em Capelinha é realizado a partir de nascente que direciona a água por gravidade a unidade de filtração e reservação. As Figuras 43 e 44 permitem visualizar que o filtro, atual unidade de tratamento da água para abastecimento público, encontra-se em condições desfavoráveis de manutenção e operação.

**Figura 43 – Filtro da localidade de Capelinha.**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

**Figura 44 – Detalhe da unidade de tratamento.**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

A água, após o filtro, é direcionada a unidade de reservação do tipo enterrada, em concreto e com capacidade de armazenamento igual a 18 m<sup>3</sup>. Desse ponto a água segue por gravidade a rede de distribuição. Não é realizada a desinfecção.

Não há cadastro e o sistema é mantido pela prefeitura.

- **Rio Preto**

A localidade de Rio Preto é outra com predomínio de propriedades rurais, ou seja, aquelas dispostas de forma irregular, não uniforme, diferentemente dos loteamentos verificados em núcleos urbanos já consolidados. Os domicílios instalaram-se às margens da estrada municipal (Figura 45) que dá acesso aos demais distritos de Resende, próximo às margens do Rio Preto, corpo hídrico que limita os Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

**Figura 45 – Localidade de Rio Preto**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

O abastecimento de água em Rio Preto é realizado a partir de nascente que direciona a água por gravidade à pequena unidade de reservação de 5 m<sup>3</sup>. A partir do reservatório, a água é direcionada aos domicílios por gravidade desprovida de qualquer tratamento.

Não há cadastro e o sistema é mantido pela prefeitura.

- **Serrinha**

O povoado de Serrinha do Alambari, conhecido popularmente como Serrinha, não dispõe de núcleo urbano consolidado, ou seja, apresenta domicílios dispostos de forma irregular, não uniforme. Serrinha apresenta condições favoráveis de preservação de seu ecossistema, o que favorece sua vocação para o lazer (Figura 46).

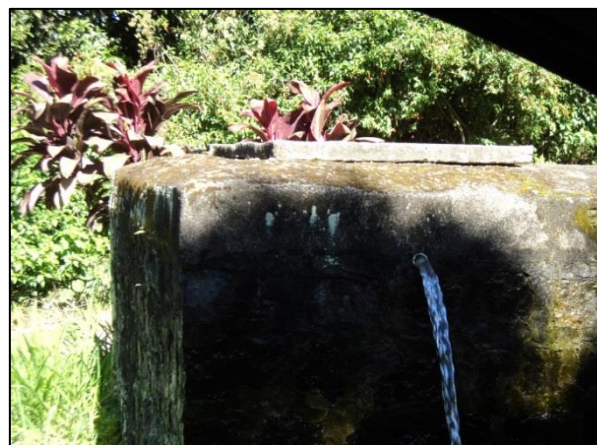
O abastecimento de água em Serrinha é realizado a partir de nascente que direciona a água por gravidade a pequena unidade reservação (Figura 47). Após acumulada no pequeno reservatório do tipo apoiado, constituído em concreto, com volume equivalente a 12 m<sup>3</sup>, a água segue por gravidade para o abastecimento público.

**Figura 46 – Localidade de Serrinha**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

**Figura 47 – Unidade de reservação**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

Entretanto, cabe ressaltar que, segundo informações do representante municipal, esse sistema de abastecimento é responsável por atender aproximadamente 15% dos domicílios de Serrinha. Isso ocorre pelo fato da maioria das propriedades do povoado possuir nascentes particularidades situadas em seus domínios.

Não há cadastro e o sistema é mantido pela prefeitura.

A localidade ainda é pouco adensada e as distâncias são grandes entre os lotes que, por sua vez, também são grandes. Dessa forma, é provável que a solução domiciliar, principalmente para esgotos sanitários, seja a mais adequada.



- **Lote-10**

Diferentemente das localidades descritas anteriormente, Lote-10 apresenta em sua configuração aspectos urbanísticos mais bem definidos, incluído também a pavimentação asfáltica em algumas ruas (Figura 48). Essa localidade situa-se próxima à margem direita do Rio Preto.

O abastecimento de água em Lote-10 é realizado a partir de nascente que direciona a água por gravidade a unidade de filtração e reservação (Figura 49). Segundo informações do representante municipal, o atual filtro responsável por tratar a água para abastecimento público encontra-se em condições operacionais insuficientes. Após a etapa de filtração, a água é direcionada ao reservatório apoiado, em concreto e com volume equivalente a 60 m<sup>3</sup>. Após a adição de agente desinfetante a água segue para distribuição.

Não há cadastro e o sistema é mantido pela prefeitura.

**Figura 48 – Localidade Lote-10**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

**Figura 49 – Unidade de tratamento**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

- **Visconde de Mauá**

A localidade de Visconde de Mauá apresenta em sua configuração aspectos urbanísticos mais bem definidos, bem como pavimentação asfáltica parcial. A região onde se situa o povoado apresenta condições favoráveis de preservação de seu ecossistema, bem como cachoeiras e cursos d'água conservados, favorecendo sua vocação para o lazer. O turismo é a principal atividade econômica. Com distância aproximada de 36 km da sede de Resende, a localidade, segundo informações do representante municipal, possui população flutuante elevada em determinadas épocas do ano.

O abastecimento de água em Visconde de Mauá é realizado a partir de nascente que direciona a água por gravidade à unidade de filtração e reservação (Figuras 50 e 51). A água filtrada é direcionada ao reservatório apoiado, em concreto com volume igual a 40 m<sup>3</sup>. Após a adição de agente desinfetante água segue para a rede de distribuição.

Não há cadastro e o sistema é mantido pela prefeitura.

**Figura 50 – Unidade de filtração**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

**Figura 51 – Unidade de reservação**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

#### **4.1.9. Síntese dos sistemas visitados**

No município de Resende distinguem-se duas áreas e respectivas formas de prestação de serviços: urbanas consolidadas e localidades urbano-rurais. Para as primeiras, o serviço de abastecimento de água funciona como um sistema público, operado por uma concessionária, a CAAN, ocorrendo um elevado nível de atendimento, estimado em 97%, hidrometração praticamente em todas as ligações, bem como capacidade de oferta de água superior a atual demanda. Além disso, cumpre-se o padrão de potabilidade. Como serviço organizado, a receita auferida pela prestação do serviço de abastecimento de água permite sua manutenção e operação dos ditames necessários. Já os sistemas das áreas urbano-rurais, inclui-se Mauá, ainda são pouco organizados, índice de cobertura sem uma estimativa segura e não há hidrometração. Logo, não há receita para pagar o serviço, ocasionando problemas como a qualidade da água ofertada que não é monitorada conforme estabelece a portaria 2.914/11 do ministério da Saúde.

Assim, este PMSB visa propor adiante tornar esses sistemas mais precários em efetivos, bem como, no que couber avançar a gestão e a operação os sistemas já estruturados da sede, Eng. Passos e demais operados pela CAAN. No mínimo, manter o atual nível de prestação desses serviços.

## 4.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário do município é setorizado em seis sistemas: Alegria, Contorno, Isaac Politi, Mauá e Monet que são integralmente operados pela CAAN, e o Sistema Servatis, resultante de uma parceria entre a concessionária e a empresa Servatis (Figura 52). Em anexo há uma planta mostrando o SES Central.

Já a operação do sistema dos distritos de Fumaça, Engenheiro Passos e das localidades é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Resende (Figura 53).

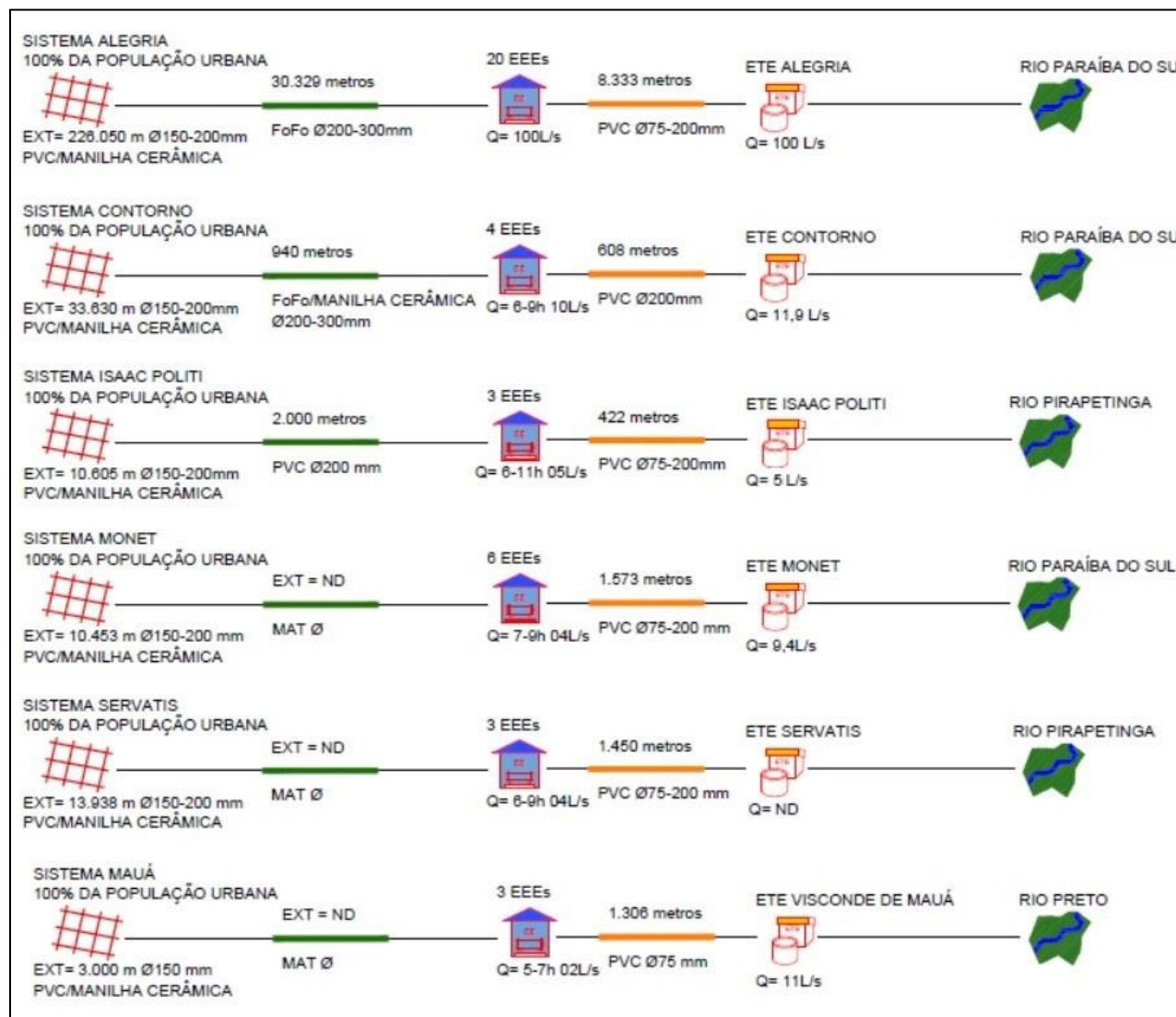
No Quadro 33 apresentam-se os parâmetros médios no ano de 2013 dos efluentes tratados nas ETEs em operação do município de Resende, conforme dados obtidos através da CAAN. Pelos resultados fornecidos, os efluentes tratados vêm atendendo a resolução CONAMA nº. 357/2005.

**Quadro 33 – Dados de qualidade dos efluentes lançados no Rio Paraíba do Sul.**

ETE	PARÂMETROS MÉDIOS – 2013								
	pH	Temp. (°C)	Cond. (mS/cm)	Cl- (mg/L)	RS (mL/L)	RNFT (mg/L)	OG (mg/L)	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)
Alegria	6,7	21,0	685,1	32,7	0,3	16,8	7,5	30,8	49,4
Isaac Politi	6,7	20,9	401,4	20,8	0,2	22,4	8,8	31,0	60,6
Mauá	6,6	20,3	409,6	18,0	0,3	13,3	6,6	22,9	35,8
Monet	6,6	21,2	604,3	29,8	0,2	15,4	9,3	31,0	52,0
Contorno	6,8	20,7	573,9	11,9	0,1	13,4	15,9	19,1	27,8
Capelinha	6,7	20,7	498,7	23,8	0,3	17,5	7,7	28,3	48,6

Fonte: Concessionária Águas das Agulhas Negras, 2013

**Figura 52 – Esquema dos sistemas de esgotamento sanitário operados pela CAAN.**



Fonte: Vallengue, 2013

**Figura 53 – Esquema dos sistemas de esgotamento sanitário operados pela Prefeitura Municipal**



Fonte: Vallenge, 2013

#### 4.2.1. Sistema Alegria

O Sistema Alegria possui 100% de cobertura e trata todo o esgoto coletado nas 17.144 economias e 15.070 ligações atendidas. É operado pela CAAN. Seus detalhes técnico-construtivos são apresentados a seguir.

- **Rede Coletora**

A rede coletora conta com o cadastro das suas unidades, o que facilita a avaliação do seu funcionamento, mas não existe registro sobre a sua idade. Segundo informações da operadora, a tubulação é em PVC e manilha cerâmica, com diâmetro variando de 150 a 200 mm e extensão de 226.050 m.

A rede coletora foi concebida no regime separador absoluto, onde a água pluvial e o esgoto escoam em tubulações distintas, mas há trechos que recebem contribuições trocadas, situação comum nos municípios brasileiros. Conforme dados disponibilizados, existem 3.229 poços de visita - PVs, o que facilita o acesso para a limpeza e inspeção do sistema.

- **Coletor Tronco**

O coletor tronco do Sistema Alegria está operando desde julho de 2008 com diâmetros de 200 a 300 mm. Possui extensão de 30.329 m, com 433 PVs, sendo a tubulação na parte de recalque e travessias em ferro fundido. O estado de conservação do coletor tronco é adequado.

- **Estação Elevatória**

Em função do relevo plano, existem 20 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) em operação. Em campo, verificou-se que as EEEs possuem identificação, estão em área protegida e apresentam bom estado de conservação, sendo vedadas para não ter problemas com odor. O painel de comando também apresentava boas condições, sendo dotado de alarme e sinalização para defeitos. Há dispositivo contra refluxos.

A operação das EEEs é feita por comando e automação local, ocorrendo acionamento manual para eventuais situações de emergência. A telemetria serve para acompanhar o funcionamento à distância, mas telecomando somente nas principais do sistema. Possuem um conjunto de 42 moto bombas com 329 HP de potência total. Os poços de sucção encontram-se devidamente cobertos, permitindo a inspeção, conserto e manutenção das válvulas, além de permitirem a montagem e desmontagem.

- **Linha de Recalque**

A linha de recalque do Sistema Alegria opera no regime de escoamento forçado, contando com 8.333 m de extensão, em PVC e diâmetro variando entre 75 a 200 mm. A linha de recalque passa por inspeções com periodicidade semanal. Apresenta bom estado de conservação e não foram registrados problemas de vazamento.

- **Tratamento**

A ETE Alegria (Figuras 54 e 55) localiza-se nas coordenadas geográficas, Latitude 22°28'24.01"S e Longitude 44°29'11.38"O, com uma altitude de 400 m acima do nível do mar. Iniciou sua operação em julho de 2008 e é operada pela CAAN. Encontra-se licenciada ambientalmente. Há sinalização, cerca e acesso em boas condições, bem como sinalização. Conta com iluminação noturna, vigilância e edificações de apoio, como: laboratório, banheiro, vestiário, refeitório etc., e atende todas as normas da NBR 12.209.

Possui manual de operação e lista de tarefas, roteiros e instruções simplificadas de procedimentos, para manutenção e operação de rotina. Seus relatórios de operação são elaborados diariamente.

**Figura 54 – ETE Alegria**



Fonte: Valenge (19/09/2012)

**Figura 55 – Vista da ETE Alegria**



Fonte: Valenge (19/09/2012)

É uma ETE com processo primário e secundário, com tratamento biológico e conta com as seguintes unidades: tratamento preliminar, estação elevatória de esgoto, UASB + biofiltro aerado submerso (Figuras 56 e 57), aeradores e centrífuga de lodo secundário. Não há geração de biogás.

A tubulação de chegada do esgoto bruto apresenta bom estado de conservação. Possui válvula para controle de fluxo de entrada, extravasor e as condições de limpeza são adequadas. O monitoramento da vazão afluyente é realizado por um medidor do tipo ultrassônico, permitindo leitura instantânea.

O tratamento preliminar inicia-se pelo gradeamento que possui bandeja para remoção dos sólidos. Estes são depositados em uma caçamba com destino final para um aterro. Após o gradeamento, o esgoto passa por uma caixa de remoção de areia com funcionamento mecânico. Não há acúmulo de material e a areia removida, recolhida em caçamba, vai para o aterro.

No total existem nove bombas com potência de 69 HP. A vazão média tratada é de 91,7 L/s com capacidade instalada para a vazão média de 100 L/s e vazão de pico de 180 L/s. Portanto atende a atual demanda sem necessidade de investimentos.

Alcança uma eficiência de 95% na remoção da matéria orgânica, pois a sequência de processo anaeróbio seguida de aeróbio garante um efluente de qualidade.

**Figura 56 – Reator UASB e biofiltro aerado.**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

**Figura 57 – Detalhe da unidade de tratamento.**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

A CAAN realizou em 2008 investimentos de recuperação estrutural, impermeabilização, pavimentação, instalações elétricas, melhorias nos sistemas de coleta de espuma e sistema de queima de gases, instalação de guarda-corpo, placas vertedoras nos biofiltros, alambrados, bombas e centrifuga para desidratação de lodos (Fig. 58 e 59).



**Figura 58– Vista da estrutura da ETE Alegria.**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

**Figura 59 – Centrífuga de desidratação de lodo.**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

- **Corpo receptor**

O efluente tratado da ETE Alegria é lançado no Rio Paraíba do Sul. O monitoramento é realizado semanalmente, incluindo as seguintes variáveis: pH, temperatura, condutividade, íons cloreto, resíduos sedimentares, resíduos sólidos não filtráveis, óleos e graxas, DBO e DQO. O quadro 33 resumiu o resultado das características do seu efluente.

#### **4.2.2. Sistema Contorno**

O Sistema Contorno está em operação desde setembro de 2003, possui 100% de cobertura e trata todo o esgoto coletado nas 2.335 economias e 2.242 ligações atendidas. É operado pela CAAN. Suas características técnico-construtiva, quantitativas e qualitativas serão descritas a seguir.

- **Rede Coletora**

A rede coletora conta com o cadastro das suas unidades, mas não existe registro sobre a sua idade. Segundo informações da operadora, a tubulação é em PVC e manilha cerâmica, com diâmetro variando de 150 a 200 mm e extensão de 33.630 m.

A rede coletora foi projetada pelo regime separador absoluto, onde a água pluvial e o esgoto escoam em tubulações distintas. Conforme dados disponibilizados, existem 480 PVs, o que facilita a limpeza e inspeção do sistema.

- **Coletor Tronco**

O coletor tronco está operando desde setembro de 2003 e possui extensão de 940 m, com 13 PV's, sendo a tubulação de ferro fundido e manilha de cerâmica, com diâmetro que varia de 200 a 300 mm. O estado de conservação do coletor tronco é adequado.

- **Estação Elevatória**

O Sistema Contorno conta com 4 EEEs em operação. Em campo, verificou-se que possuem identificação e estão em área protegida. Apresentam bom estado de conservação, sendo tampadas para evitar odor. O painel de comando também apresentava boas condições, sendo dotado de alarme, com sinalização para defeitos e dispositivo contra refluxo.

A operação das EEEs é feita por comando e automação local, ocorrendo acionamento manual para eventuais situações de emergência. A telemetria serve para acompanhar o funcionamento à distância, mas telecomando somente nas principais elevatórias. São compostas por 08 moto bombas com 12 HP de potência total, atendendo toda a demanda do Sistema, oriunda de 2.242 ligações.

Os poços de sucção encontravam-se devidamente cobertos, permitindo a inspeção, conserto e manutenção das válvulas, além de permitir a montagem e desmontagem.

- **Linha de Recalque**

A linha de recalque do Sistema Contorno em PVC com diâmetro de 200 mm opera no regime de escoamento forçado, tendo com 608 m de extensão. A linha de recalque passa por inspeções com periodicidade semanal. Apresenta bom estado de conservação e não foram registrados problemas de vazamento, mesmo sendo em PVC.

- **Tratamento**

A ETE Contorno (Figura 60) localiza-se nas coordenadas geográficas, latitude 22°28'46.73"S e longitude 44°30'2.76"O, com uma altitude de 402 m acima do nível do mar. Iniciou sua operação em setembro de 2003 e é de responsabilidade da CAAN, como mencionado anteriormente. Encontra-se licenciada ambientalmente.

A ETE possui sinalização, cerca e acesso em boas condições. Há iluminação noturna, vigilância e edificações de apoio, atendendo todas as preconizações da NBR 12.209, como: laboratório, banheiro, vestiário, refeitório etc.

A vazão média tratada é de 10,1 L/s com capacidade instalada para a vazão média de 11,9 L/s e vazão de pico de 18 L/s. Logo, também receberia mais despejos sem necessidade de investimentos. Alcança uma eficiência de 90% na remoção da matéria orgânica. Possui nove bombas com potência total de 70 HP. Possui manual de operação com lista de tarefas,

roteiros e instruções simplificadas de procedimentos, para manutenção e operação de rotina e os relatórios de operação são produzidos diariamente.

A ETE divide-se nas etapas primária e secundária, biológica. Possui as seguintes unidades: remoção preliminar de sólidos, estação elevatória interna, tanques aeróbios com aeradores e digestor de lodo secundário.

A tubulação de chegada do esgoto bruto apresenta bom estado de conservação. Possui válvula para controle de fluxo de entrada, extravasor e as condições de limpeza são satisfatórias. O monitoramento da vazão afluyente é realizado por um medidor ultrassônico instalado sobre a calha parshall, com frequência diária.

O tratamento preliminar de gradeamento é adequado. Possui bandeja para remoção dos sólidos que são depositados em uma caçamba, cujo destino final é em um aterro. Após o gradeamento, o esgoto passa por uma caixa de remoção de areia, cujo funcionamento é mecânico. Não há acúmulo de material na caçamba que recebe a areia removida e o destino final é um aterro.

O tratamento secundário é por processo aeróbio, contando com aeradores para garantir o funcionamento do reator biológico. O lodo gerado é encaminhado para aterro sanitário.

**Figura 60 – ETE Contorno**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

A concessionária realizou a reforma e colocou em operação a ETE Contorno. A reforma da ETE contemplou: recuperação estrutural, impermeabilização, novas bombas, painéis elétricos, equipamentos e automação.

- **Corpo receptor**

O efluente tratado do Sistema Contorno é lançado no rio Paraíba do Sul. O monitoramento dos efluentes é realizado semanalmente, incluindo as seguintes variáveis: pH, temperatura, condutividade, íons cloreto, resíduos sedimentares, resíduos sólidos não

filtráveis, óleos e graxas, DBO e DQO. O quadro 33 apresenta os resultados médios do efluente tratado.

#### **4.2.3. Sistema Isaac Politi**

O Sistema Isaac Politi está em operação desde setembro de 2008. Possui 100% de cobertura e trata todo o esgoto coletado nas 802 economias e 707 ligações atendidas. Também é operado pela CAAN. Suas características técnico-construtiva, quantitativas e qualitativas serão descritas a seguir.

- **Rede Coletora**

A rede coletora conta com o cadastro das suas unidades, o que facilita a avaliação do funcionamento do Sistema Isaac Politi, mas não existe registro sobre a sua idade. A tubulação é em PVC e manilha cerâmica, com diâmetro variando de 150 a 200 mm e extensão de 10.605 m.

A rede coletora foi concebida pelo regime separador absoluto, onde a água pluvial e o esgoto escoam por tubulações distintas, apesar de ocorrerem prováveis intersecções. Conforme dados disponibilizados, existem 151 PVs, o que facilita a limpeza e inspeção do sistema.

- **Coletor Tronco**

O coletor tronco opera desde setembro de 2003 e possui extensão de 2.000 m, com 28 PVs. A tubulação é de PVC, com diâmetro de 200 mm. O estado de conservação do coletor tronco é adequado.

- **Estação Elevatória**

O Sistema Isaac Politi possui 3 EEEs em operação. Em campo, verificou-se que possuem identificação. Estão em área protegida e cercada. Possuem bom estado de conservação, sendo tampadas para evitar odor. O painel de comando também mostra boas condições, sendo dotado de alarme, sinalização para defeitos e dispositivo contra refluxo.

A operação e o comando das EEEs possuem automação local, mas são dotadas de comando manual para eventuais situações de emergência. As edificações permitem a livre circulação de ar e dos operadores. Compõem-se no total por 04 moto bombas com 11 HP de potência total, atendendo toda a demanda do Sistema, de 707 ligações.

As EEEs também possuem poço de sucção devidamente coberto, dispositivo que permite inspeção, conserto e manutenção das válvulas, além de permitir a montagem e desmontagem.

- **Linha de Recalque**

A linha de recalque opera no regime de escoamento forçado, contando com 422 m de extensão, em PVC e com diâmetro variando de 75 a 200 mm. A linha de recalque passa por inspeções com periodicidade semanal. Apresenta bom estado de conservação e não foram registrados problemas de vazamento, mesmo sendo em PVC reforçado.

- **Tratamento**

A ETE Isaac Politi localiza-se nas coordenadas geográficas, latitude 22°27'33.82"S e longitude 44°24'37.28"O, com uma altitude de 398 m acima do nível do mar. Iniciou sua operação pela CAAN em setembro de 2008, como mencionado anteriormente. Encontra-se licenciada ambientalmente.

A ETE possui sinalização, cerca e acesso em boas condições, conta com iluminação noturna, vigilância e edificações de apoio, como laboratório, banheiro, vestiário, etc., atendendo todas as normas da NBR 12.209.

Trata-se de uma ETE de nível secundário. Possui as seguintes unidades: tratamento preliminar, estação elevatória de esgoto, lagoa anaeróbia e lagoa facultativa (Figuras 61 e 62). A vazão média tratada é de 5 L/s com capacidade instalada para a vazão de pico de 9 L/s, alcançando uma eficiência de 85% na remoção de matéria orgânica. Possui 2 bombas com potência total de 10 HP.

Possui manual de operação com lista de tarefas, roteiros e instruções simplificadas de procedimentos, para manutenção e operação de rotina, e seus relatórios de operação são produzidos diariamente.

**Figura 61– Lagoa anaeróbia da ETE Isaac Politi**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

**Figura 62 – Lagoa facultativa da ETE Isaac Politi**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

A tubulação de chegada do esgoto bruto apresenta bom estado de conservação, possui válvula para controle de fluxo de entrada, extravasor e as condições de limpeza são satisfatórias. O monitoramento da vazão afluyente é realizado por um medidor do tipo calha parshall, com frequência diária.

O tratamento preliminar de gradeamento é satisfatório. Possui bandeja para remoção dos sólidos, que são retirados através de operador volante. Após o gradeamento, o esgoto passa por uma caixa de areia com funcionamento mecânico. Não há acúmulo de material e o destino final da areia removida é o aterro.

A remoção da matéria orgânica é feita primeiro pela lagoa anaeróbia e depois pela aeróbia. Não se notou na visita problemas de odores.

Não foi feita ainda qualquer limpeza das lagoas, tendo em vista os poucos anos de operação.

A concessionária realizou reforma e colocou em operação a ETE Isaac Politi. A reforma da ETE contemplou: impermeabilização, novas bombas e painéis elétricos.

- **Corpo receptor**

O efluente tratado do Sistema Isaac Politi é lançado no rio Pirapetinga a jusante da captação existente. O monitoramento dos efluentes é realizado semanalmente, incluindo as seguintes variáveis: pH, temperatura, condutividade, íons cloreto, resíduos sedimentares, resíduos sólidos não filtráveis, óleos e graxas, DBO e DQO. O quadro 33 traz as características médias do efluente tratado.

#### **4.2.4. Sistema Monet**

O Sistema Monet está em operação desde julho de 2010. Possui 100% de cobertura e trata todo o esgoto coletado nas 802 economias e 618 ligações atendidas. Suas características técnico-construtiva, quantitativas e qualitativas serão descritas a seguir.

- **Rede Coletora**

A rede coletora conta com o cadastro das suas unidades, o que facilita a avaliação do funcionamento do Sistema Monet, mas não existe registro sobre a sua idade. A tubulação é em PVC e manilha cerâmica, com diâmetro variando de 150 a 200 mm e extensão de 10.453 m.

A rede coletora foi concebida pelo regime separador absoluto, onde a água pluvial e o esgoto escoam por tubulações distintas. Conforme dados disponibilizados existe um número de 149 PVs, o que facilita a limpeza e inspeção do sistema.

- **Coletor Tronco**

O coletor tronco do Sistema Monet encontra-se em operação e possui extensão de 248 m, com 4 PVs, sendo a tubulação de PVC, com diâmetro de 150 mm. O estado de conservação do coletor tronco é adequado.

- **Estação Elevatória**

O Sistema Monet conta com 6 EEEs, instaladas e operando desde julho de 2010. Em campo verificou-se que possuem identificação e estão em área cercada e protegida. Apresentam bom estado de conservação, sendo fechadas para evitar odor.

O painel de comando apresenta boas condições, sendo dotado de alarme, com sinalização para defeitos e dispositivo contra refluxo. A operação e o comando das EEEs possuem automação local, bem como comandos manuais para eventuais situações de emergência. Controlam um conjunto de 18 moto bombas com 28 HP de potência total, atendendo toda a demanda do Sistema, de 618 ligações.

As edificações permitem livre circulação de ar e dos operadores.

As EEEs também possuem poço de sucção devidamente coberto, dispositivo que permite inspeção, conserto e manutenção das válvulas, além de permitir a montagem e desmontagem.

- **Linha de Recalque**

A linha de recalque do Sistema Monet opera no regime de escoamento forçado, contando com 1.573 m de extensão, em PVC e com diâmetro entre 75 a 200 mm. A linha de recalque passa por inspeções com periodicidade semanal. Apresenta bom estado de conservação e não foram registrados problemas de vazamento apesar de ser em PVC reforçado.

- **Tratamento**

A ETE Monet (Figuras 63 e 64) localiza-se nas coordenadas geográficas, latitude 22°27'46.20"S e longitude 44°25'54.39"O, com uma altitude de 403 m acima do nível do mar. Iniciou sua operação em julho de 2010 e é operada pela CAAN, como mencionado anteriormente. Encontra-se licenciada ambientalmente.

A ETE Monet possui sinalização, cerca e acesso em boas condições. Conta com iluminação noturna, vigilância e edificações de apoio, como: laboratório, banheiro, vestiário, etc., atendendo todas as normas da NBR 12.209.

A tubulação de chegada do esgoto bruto apresenta bom estado de conservação, possui válvula para controle de fluxo de entrada e extravasor. As condições de limpeza da caixa de entrada são adequadas. O monitoramento da vazão afluente é realizado por um medidor do tipo calha Parshall.

Trata-se de uma ETE com dois módulos, com etapas primárias e secundárias. Divide-se nas seguintes unidades: tratamento preliminar, estação elevatória de esgoto, UASB, reator biológico (tanque de aeração) com suprimento de ar vindo de dois sopradores (com 15 HP cada).

O tratamento preliminar de gradeamento é adequado. Possui bandeja para remoção dos sólidos que são depositados em uma caçamba, cujo destino final é em um aterro. Após o gradeamento, o esgoto passa por uma caixa de remoção de areia com funcionamento mecânico. Não há acúmulo de material e o destino final da areia removida é um aterro.

Há manual de operação com lista de tarefas, roteiros e instruções simplificadas de procedimentos, para manutenção e operação de rotina, e seus relatórios de operação são produzidos diariamente.

A unidade é pequena, contendo 03 bombas com potência total de 1,5 HP. A vazão média tratada é de 9 L/s com capacidade instalada para a vazão média de 9,4 L/s e vazão de pico de 14,7 L/s. Alcança uma eficiência de 90% na remoção de matéria orgânica.

A CAAN realizou investimentos em reformas e melhorias como: ampliação com o redimensionamento e construção de uma nova estrutura para o tratamento preliminar; um novo reator anaeróbio UASB, além de reforma no reator existente. Providenciou alterações no pós-tratamento biológico convencional (lodos ativados), sendo o antigo tanque de digestão



do lodo transformado em mais um tanque de aeração, para melhorar os parâmetros de lançamento.

O lodo gerado é encaminhado para aterro sanitário.

**Figura 63 – ETE Monet**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

**Figura 64 – Acesso a ETE Monet**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

- **Corpo receptor**

O efluente tratado do Sistema Monet é lançado no Rio Paraíba do Sul. O monitoramento dos efluentes é realizado semanalmente, incluindo as seguintes variáveis: pH, temperatura, condutividade, íons cloreto, resíduos sedimentares, resíduos sólidos não filtráveis, óleos e graxas, DBO e DQO. O quadro 33 sumariza os resultados médios encontrados do efluente tratado.

#### **4.2.5. Sistema Mauá**

O Sistema Mauá está em operação desde dezembro de 2010. Possui 90% de cobertura e trata todo o esgoto coletado nas 378 economias e 378 ligações atendidas no Lote-10 e Visconde de Mauá. Atualmente a ETE é operada pela CAAN. Suas características técnico-construtiva, quantitativas e qualitativas serão descritas a seguir.

- **Rede Coletora**

A rede coletora conta com o cadastro das suas unidades, o que facilita a avaliação do funcionamento do Sistema Mauá, implantada em 2010 com o projeto elaborado em 2009. A tubulação é em PVC com diâmetro de 150 mm e extensão aproximada de 3.000 m.

A rede coletora foi concebida no regime separador absoluto, onde a água pluvial e o esgoto escoam por tubulações distintas. Conforme cadastro técnico, existem 42 poços de visita (PV's), o que facilita a limpeza e inspeção do sistema.

- **Coletor Tronco**

O CT tem diâmetro é igual a 150 mm, material PVC. A extensão estimada em planta é igual a 167 m.

- **Estação Elevatória**

O Sistema Mauá conta com três EEEs, instaladas e operando desde dezembro de 2010. Em campo verificou-se que as EEEs possuem identificação e estão em áreas cercadas e protegidas. As edificações permitem a livre circulação dos operadores e de ar. Apresentam bom estado de conservação.

A operação das EEEs possui automação local, bem como comandos manuais para eventuais situações de emergência. O painel de comando também apresentava boas condições, sendo dotado de alarme e sinalização para defeitos e dispositivo contra refluxo. Acionam um conjunto de 7 moto bombas com 7 HP de potência total, atendendo toda a demanda do sistema de 378 ligações.

As EEEs também possuem poço de sucção devidamente coberto, poço que permite inspeção, conserto e manutenção das válvulas, além de permitir a montagem e desmontagem de equipamentos.

- **Linha de Recalque**

A linha opera no regime de escoamento forçado, com 1.306 m de extensão em PVC e diâmetro de 75 mm. A linha de recalque passa por inspeções com periodicidade semanal. Apresenta bom estado de conservação e não foram registrados problemas de vazamento.

- **Tratamento**

A ETE Mauá (Figuras 65 e 66) localiza-se nas coordenadas geográficas, latitude 22°19'44.13"S e longitude 44°31'51.57"O, com uma altitude de 1.013 m acima do nível do mar. Iniciou sua operação em dezembro de 2010 e é operada pela concessionária CAAN, como mencionado anteriormente. Encontra-se licenciada ambientalmente.

A ETE Mauá possui sinalização, cerca e acesso em boas condições, atendendo todas as preconizações da NBR 12.209. Conta com iluminação noturna, vigilância e edificações de apoio, como laboratório, banheiro, vestiário, refeitório etc.

Há manual de operação e lista de tarefas, roteiros e instruções simplificadas de procedimentos, para manutenção e operação de rotina e seus relatórios de operação são produzidos diariamente.

**Figura 65 – ETE Mauá**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

**Figura 66 – Unidade de Tratamento**



Fonte: Vallenge (19/09/2012)

Trata-se de uma ETE compacta de dois módulos, com tratamento de nível secundário. Existem as seguintes unidades: tratamento preliminar, estação elevatória de esgoto, UASB, filtro aerado submerso, decantador secundário, soprador e esterilização ultravioleta.

A tubulação de chegada do esgoto bruto apresenta bom estado de conservação, e possui válvula para controle de fluxo de entrada, extravasor e as condições de limpeza da caixa de entrada são satisfatórias. O monitoramento da vazão afluente é realizado por um medidor do tipo calha Parshall.

O tratamento preliminar de gradeamento é adequado e possui bandeja para remoção dos sólidos. Estes são depositados em uma caçamba, cujo destino final é em um aterro. Após o gradeamento, o esgoto passa por uma caixa de areia com funcionamento mecânico. Não há acúmulo de material e o destino final da areia removida é um aterro.

A vazão média tratada é de 7 L/s com capacidade instalada para a vazão média de 11 L/s e vazão de pico de 19,8 L/s. Alcança uma eficiência de 90% na remoção de matéria orgânica. Possui 03 bombas com potência total de 03 HP.

- **Corpo receptor**

O efluente tratado do Sistema Mauá é lançado no rio Preto, também afluente do rio Paraíba do Sul, porém bem mais a jusante. O monitoramento dos efluentes é realizado semanalmente, incluindo as seguintes variáveis: Coliformes termo tolerantes, pH, temperatura, condutividade, íons cloreto, resíduos sedimentares, resíduos sólidos não filtráveis, óleos e graxas, DBO e DQO. O quadro 33 mostra os resultados dessas análises.

#### 4.2.6. Sistema Servatis

O Sistema Servatis está em operação desde outubro de 2010 e é de responsabilidade da CAAN quanto à coleta e afastamento da empresa Servatis quanto ao tratamento. Essa empresa a construiu como uma medida compensatória ambiental. O sistema caracteriza-se por 100% de cobertura e trata todo o esgoto coletado das 957 economias e 771 ligações atendidas. Suas características técnico-construtiva, quantitativas e qualitativas serão descritas a seguir.

- **Rede Coletora**

A rede coletora conta com o cadastro das suas unidades, o que facilita a avaliação do funcionamento do Sistema Servatis, mas não existe registro sobre a sua idade. A tubulação é em PVC e manilha cerâmica, com diâmetro que varia de 150 a 200 mm e extensão de 13.938 m.

A rede coletora foi concebida no regime separador absoluto, onde a água pluvial e o esgoto escoam por tubulações distintas. Conforme dados disponibilizados, há 200 PVs, o que facilita a limpeza e inspeção do sistema.

- **Coletor Tronco**

O coletor tronco do Sistema Servatis encontra-se em operação e possui extensão de 441 m, com 7 PVs, sendo a tubulação de PVC, com diâmetros de 100 e 150 mm. O estado de conservação do coletor tronco é adequado. Porém, mesmo sendo um sistema de pequeno porte, que o trecho de 100 mm deva ser trocado ao longo do tempo.

- **Estação Elevatória**

O Sistema Servatis conta com 3 EEEs, instaladas e operando desde outubro de 2010. Em campo verificou-se que possuem identificação, estão em área cercada e protegida. As EEEs são do tipo poço de sucção devidamente coberto e fechado, impedindo forte odor. O poço permite inspeção, conserto e manutenção das válvulas, além da montagem e desmontagem de equipamentos. As unidades apresentam bom estado de conservação.

A operação e o comando das EEEs possuem automação local. Os painéis de comando também mostram boas condições, sendo dotados de alarme, com sinalização para defeitos e dispositivo contra refluxo. Possui comandos manuais para eventuais situações de emergência.

As edificações permitem a livre circulação de ar e dos operadores.

No total, há um conjunto de 06 moto bombas com 4,5 HP de potência total, atendendo toda a demanda do Sistema.

- **Linha de Recalque**

A linha de recalque do Sistema Servatis opera no regime de escoamento forçado, contando com 1.450 m de extensão, em PVC e com diâmetro entre 75 a 200 mm. A linha de recalque passa por inspeções com periodicidade semanal. Apresenta bom estado de conservação e não foram registrados problemas de vazamento.

- **Tratamento**

Segundo informações da CAAN, a ETE é do tipo de lodos ativados com capacidade de 50 L/s, sendo operada pela empresa SERVATIS. Não há detalhes dessa ETE, bem como os resultados das análises do seu efluente tratado. O processo de lodos ativados costuma atingir um índice de 95% de remoção de matéria orgânica.

- **Corpo receptor**

O efluente tratado do Sistema Servatis é lançado no Rio Pirapetinga. Não foi possível obter maiores informações junto a empresa Servatis sobre o monitoramento dos efluentes e do corpo receptor.

#### **4.2.7. Sistema Fumaça**

Este sistema é operado pela prefeitura. Uma parte dos esgotos sanitários produzidos no distrito de Fumaça, aproximadamente 30%, é coletada e direcionada a estação de tratamento (Figuras 67 e 68). Não existe cadastro da rede coletora existente nem controle do volume destinado a ETE.

**Figura 67 – Vista da ETE do distrito de Fumaça**



Fonte: Vallenge (20/07/2013).

**Figura 68 – Vista da Elevatória de Esgoto Bruto da ETE Fumaça**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

O sistema de esgotamento sanitário possui estação elevatória de esgoto. Segundo informações do representante municipal, a ativação do sistema de bombeamento acontece aleatoriamente, isso porque o distrito não dispõe de operador fixo para esta função. Ainda conforme verificado no levantamento de campo, a simples ativação dessa estação elevatória de esgoto contribuiria com o tratamento do esgoto de aproximadamente 10 domicílios. O esgoto é lançado no Rio da Paca.

Não há informações sobre a quantidade de esgotos afluentes, bem como análise da qualidade do efluente tratado, avalia-se que de forma precária.

Foi fornecido o projeto da ETE, elaborado em 2003, dividindo-se em reator UASB e tratamento aeróbio com capacidade de 1,0 L/s, atendendo 500 habitantes. Esse tipo de tratamento, devidamente operado, tem condições de remover 95% da carga orgânica gerada, além de baixo custo operacional.

#### **4.2.8. Sistema Engenheiro Passos**

O esgoto é coletado por redes unitárias e lançado no curso d'água mais próximo. Não existem informações da localização, extensão e diâmetro das redes. O sistema é operado pela Prefeitura Municipal.

#### 4.2.9. Sistema das localidades

A prefeitura do município é responsável pelo sistema de esgotamento sanitário das localidades. Mesmo não havendo muita informação os dados disponíveis são apresentados a seguir.

##### 4.2.9.1. Bagagem, Campo Alegre, Serrinha e Pedra Selada

Segundo informações do representante municipal, os esgotos sanitários dessas localidades são coletados por redes unitárias e direcionados ao curso d'água mais próximo.

##### 4.2.9.2. Capelinha

A localidade de Capelinha possui uma ETE (Figura 69), localizada nas coordenadas: Latitude 22°21'39,71"S e Longitude 44°30'7,38"O, a 518 metros de altitude, que se encontra operando após adequações operacionais realizadas pela CAAN. A capacidade instalada para vazão média e vazão de pico é respectivamente: 1,0 L/s e 1,8 L/s. Atualmente a vazão média tratada é de 1,0 L/s.

**Figura 69 – ETE Capelinha**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

#### 4.2.9.3. Rio Preto

O povoado de Rio Preto não dispõe de rede para coleta dos esgotos sanitários produzidos, sendo assim, os mesmos são lançados in natura em valas situadas paralelamente à estrada municipal (Figura 70).

**Figura 70 – Lançamento do esgoto da localidade de Rio Preto**



Fonte: Vallenge (20/07/2013)

#### 4.2.10. Resumo das Condições Operacionais

Da mesma maneira que o observado para o SAA, repetem-se as colocações para o SES. Quando há serviço implantado e receita advinda da individualização da cobrança por meio de hidrômetros, as receitas conseguem manter o serviço operando dentro dos ditames legais e da boa técnica. Já no caso dos sistemas isolados, de difícil sustentabilidade econômica, o desafio é muito maior, porque além da falta de hidrômetros, os quais serviriam também para cobrar pelos esgotos gerados, as distâncias e os pequenos portes das localidades dificultam a solução. Assim, é possível que o município necessite de políticas específicas como subsídio cruzado entre locais com receita suficiente e os que não têm essa condição. Outra possibilidade seria a operação direta pelo município, mas correndo o risco que a atual situação permanecesse.



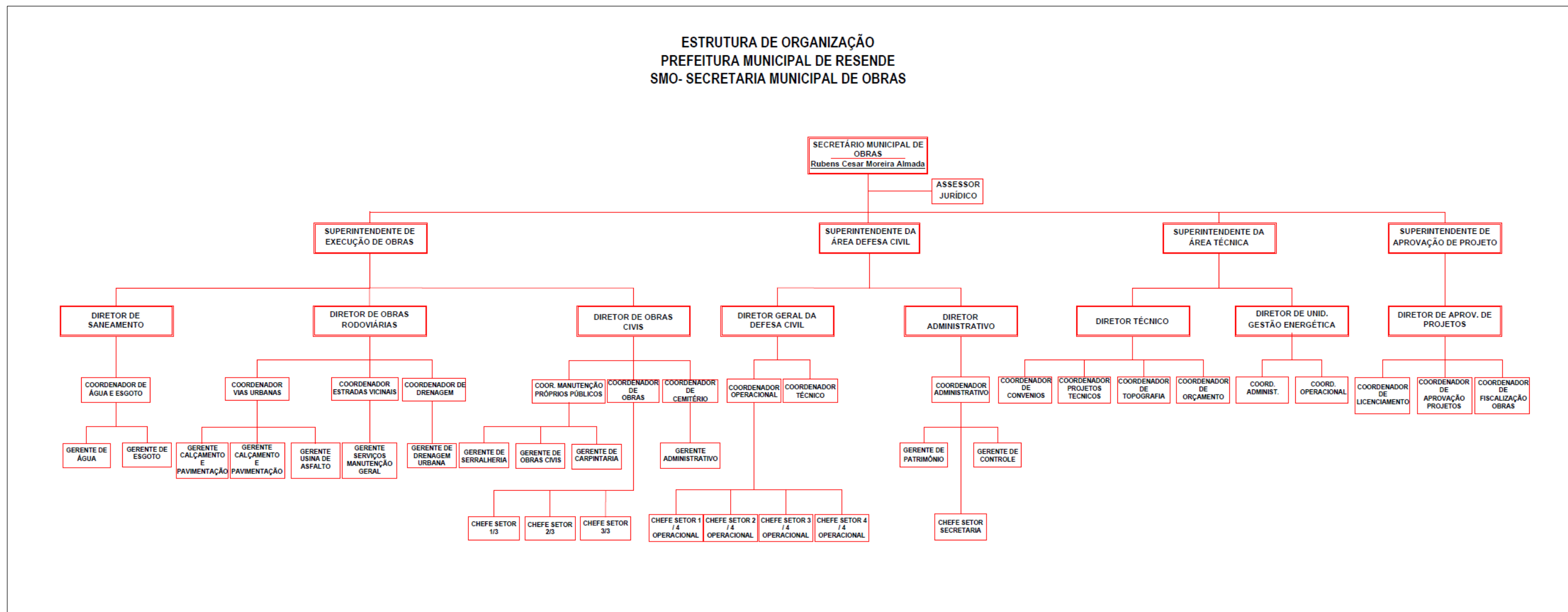
### **4.3. SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

---

As principais estruturas que compõem o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Resende são abordadas a seguir. São abordadas tanto a microdrenagem, aquela intrinsecamente ligada ao sistema viário e a macrodrenagem, os fundos de vale.

A situação de Resende em relação ao manejo de águas pluviais é comum aos de outros municípios: não há cadastro das estruturas hidráulicas existentes, micro ou macrodrenagem; não se empregam medidas compensatórias por causa da impermeabilização; não há receita decorrente de aplicação de taxas proporcionais ao grau de impermeabilização do solo, logo muita dificuldade em manter o serviço e atuação municipal dispersa em várias secretarias, uma cuidando das obras e outra da limpeza. Nesse cenário, foi feito o diagnóstico, ressaltando que a falta de cadastro é um grande limitador. A figura a seguir mostra o organograma mostrando a estrutura de organização da Secretaria de Obras do Município de Resende.

Figura 71 – Organograma da estrutura de organização da Secretaria de Obras do Município de Resende



Fonte:Secretaria Municipal de Obras, 2014.

#### **4.3.1. Macrodrenagem**

O município de Resende situa-se numa área de várzea, com nível d'água do solo mais elevado. Além disso, há regiões de relevo ondulado formado basicamente por colinas de pequena a média amplitude, intermediadas por vales extensos planos, por onde escoam os rios. Destaca-se a imensa várzea do Rio Paraíba do Sul. O desenvolvimento da sede do município ocorreu nas áreas de vales mais planos e menos encaixados, o que o torna mais sujeito às inundações periódicas, conforme os eventos pluviométricos, caso as habitações estejam muito próximas aos cursos d'água. Há outros núcleos urbanos localizados em relevo movimentado, menos sujeitos à inundação, principalmente na serra da Mantiqueira.

A Prefeitura é a responsável pela operação e manutenção da macrodrenagem, por meio da Secretaria de Obras. As águas drenadas são lançadas em cursos d'água na área urbana do município.

Em visita ao município, observou-se a existência de canalizações na área urbana, mas pela falta de cadastro não se tem detalhes dessas estruturas para avaliar sua capacidade hidráulica. Puderam-se verificar canalizações em seção fechada e aberta, em forma circular e retangular e revestidas em concreto, alvenaria de pedra ou solo. Não existem reservatórios de detenção ou retenção construídos no município.

Foi verificada a ocorrência de problemas de erosão ocasionados pelo escoamento das águas pluviais e de assoreamento dos canais e da rede de drenagem. Houve casos de inundação e alagamentos no município devido a insuficiências no sistema de macrodrenagem e pontos de estrangulamento na rede hídrica. Há registro de pontos críticos de inundação mencionados adiante.

A prefeitura realiza trabalhos de limpeza manual dos córregos antes dos períodos chuvosos, mas não existem equipamentos adequados para essas operações. Eventualmente há dragagem de córregos e rios.

#### **4.3.2. Microdrenagem**

Cabe lembrar, que no país a microdrenagem em geral acompanha a pavimentação do sistema viário, o que nem sempre atende as necessidades impostas pelo regime de chuvas. São corriqueiros os casos de insuficiência dessas estruturas, provocados por chuvas de pouca intensidade de modo que nas mais intensas, a criticidade é maior. Essa situação se repete em Resende.

Acompanhando a urbanização, a sede e as localidades do município com área urbana consolidada e caracterizada possuem ruas com sarjeta, mas em menor quantidade galerias, sendo as principais estruturas hidráulicas responsáveis pela coleta e destino das águas superficiais provenientes das chuvas. A microdrenagem é essencialmente superficial, mas não se tem bem definido para qual galeria são conduzidas as águas pluviais coletadas e nem onde e quantas são as caixas de descargas (bocas-de-lobo) existentes nas áreas urbanas da sede e distritos. Nas reuniões com a Secretaria de Obras de Resende, foi informado ainda que a microdrenagem é composta redes tubos circulares e galeria, pré-moldadas ou feitas in loco, conforme a necessidade

De maneira geral, mesmo havendo alguns dispositivos de drenagem, pela falta de um cadastro, não se tem bem definido as áreas efetivamente atendidas, incluindo a extensão de galerias, suas dimensões, declividades e condições operacionais.

Conforme levantado em campo, as sarjetas e sarjetões têm sua seção moldada in loco, em formato padrão em concreto. Verificou-se que apresentam conservação inadequada, mas o município não tem informação quanto à extensão das mesmas nem dispõem de programa de manutenção.

Observa-se em campo que algumas bocas de lobo estão em estado de conservação problemático, trazendo risco para a população local além de facilitar a estrada sujeira e material indesejado facilitando o entupimento da rede.

Em algumas ruas não existe nenhum dispositivo de drenagem. Quanto aos terrenos mais altos e com maior declividade no perímetro urbano das localidades de Resende, existe basicamente a drenagem superficial, caso de Serrinha, Mauá etc. Assim, o escoamento superficial direto proveniente das áreas urbanas altas se encaminha naturalmente para as baixas aumentando o volume das águas pluviais e os danos potenciais à população. O fato contribui para o aparecimento de poças d'água e de pequenas inundações na malha viária, o que favorece sua deterioração, além de comprometer a qualidade de vida da população local. Os pequenos empoçamento ocorrem por causa do número insuficiente de bocas-de-lobo, devido à maior impermeabilização dos terrenos, aumentando o escoamento superficial, necessitando de projeto e aumento de estruturas hidráulicas.

Além disso, foram relatadas situações de ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem de águas pluviais, obstrução do sistema de drenagem por resíduos sólidos e deficiências em função de estruturas de microdrenagem subdimensionadas. Há um programa de manutenção preventiva.

Para que o fosse mais estruturado o serviço de águas pluviais, seria necessário o cadastro que mostrasse onde estão as unidades, suas dimensões, material de construção e situação. Seria recomendado contar com uma forma de receita para cobrir os custos de planejamento, elaboração de projetos, execução, manutenção e operação. Situação comum

no país, não há uma taxa cobrada proporcionalmente ao grau de impermeabilização do lote, uma forma do domicílio arcar com os custos do aumento do escoamento superficial. Essa taxa é cobrada em poucos municípios brasileiros, uma realidade estabelecida em muitas cidades europeias. Considera-se inevitável que algum dia seja aqui aplicada, pois o serviço municipal de drenagem passaria a contar com uma fonte segura de recursos, viabilizando os mesmos. Deixar-se-ia de contar somente com os recursos incertos transferidos do IPTU.

Não são aplicadas medidas mitigadoras e compensatórias quanto ao incremento do escoamento superficial em Resende. Também não há uma lei para a construção de pequenos reservatórios de acumulação nos domicílios, como acontece em outros municípios.

#### **4.3.3. Áreas de Risco**

A Carta de Risco a Escorregamento de Resende indica 35 setores de risco no município de Resende com 158 casas ameaçadas e 518 pessoas expostas diretamente. As áreas com maior concentração de setores de risco iminente estão distribuídas pelos morrotes ondulados da porção do centro-leste do município, com destaque para os bairros Lavapés, Tangará e Vicentina onde se localizam a maior concentração de moradias em risco.

No bairro Tangará predominam encostas em forma de anfiteatro com processos erosivos avançados, voçorocas e com casas posicionadas perigosamente na base da encosta - a montante da Rua General Platy de Aguiar. A densidade populacional nessa localidade é alta e as moradias são de baixo padrão construtivo, o que aumenta consideravelmente o grau de risco. Já foi contratada uma obra corretiva em 2014 e está em andamento.

O bairro Vicentina apresenta alta densidade populacional com residências expostas ao risco iminente. As ruas mapeadas e indicadas quanto a alto grau de risco são: rua Pref. Clodomiro Maia e rua João Pessoa, porém o bairro todo requer cuidado e um maior detalhamento e acompanhamento por parte da defesa civil local.

Os setores de risco estão representados (acima de 85%) por taludes de corte em solo residual notoriamente com mais de 7-12 m de altura e inclinação de 75-85°. O horizonte de solo residual jovem preserva minerais, suscetíveis a intemperismo, e fraturas e foliação que facilitam o avanço erosivo com a formação contínua de ravinas com posterior desenvolvimento de voçorocas. Essas voçorocas aceleram e facilitam a ativação de escorregamentos.

Para minimizar as situações de risco identificadas nos setores mapeados e identificados como de risco, é fundamental a concepção e a construção de um sistema de captação de drenagem básico, porém eficiente. Esse sistema priorizaria a implantação de canaletas de

drenagem nas cristas e bases de taludes de corte para possibilitar o desvio do escoamento superficial ou água de enxurrada e evitar, assim, a “lavagem” dos taludes.

Cabe ressaltar ainda, a importância da preservação da vegetação original ou o replantio de encostas desmatadas. Desta forma, a infiltração de água no solo aumenta e a erosão é minimizada. Disposição de lixo e entulho dispersos em alguns locais é outro problema recorrente que se deve ter atenção.

Os pontos de áreas de risco na sede e nos distritos estão discriminados no Quadro 34. O bairro de Monet não foi contemplado nesse estudo.

**Quadro 34– Setores de risco iminente a escorregamentos no Município de Resende**

Hierarquia	Bairro	Localização do ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob risco	Coord. E	Coord. N
1	Lavapés	RE-FLG-14 Rua Celestina Machado, 213	1	7	557147	7514565
2	Vicentina	RE-FLG-01 Rua Pref. Clodomiro Maia, 810	11	44	556792	7514408
3	Tangará	RE-FLG-08 Rua Gal. Platy de Aguiar	8	32	556242	7514396
4	Vicentina 2	RE-FLG-05	6	24	556851	7513533
5	Vicentina-Sto. Amaro	RE-FLG-06 Rua Ana Júlia, 94	3	12	556677	7513498
6	Tangará	RE-FLG-09 Rua Gal. Platy de Aguiar	3	12	556263	7514467
7	Alto dos Passos	RE-FLG-04 Rua Lina	4 desoc. + 1 ocupada	2	556490	7514298
8	Lavapés	RE-FLG-15 Rua Almerinda Gonçalves, 85	4 + 1 em construção	8	557108	7514479
9	Lavapés	RE-FLG-13 Rua Almerinda Gonçalves, 36, 5 e 4	4	14	557113	7514589
10	Vicentina	RE-FLG-03 Rua João Pessoa, s/nº	12	50	556820	7514582
11	Tangará	RE-FLG-07 Rua Gal. Platy de Aguiar, 609	10	40	556282	7514260
12	Cabral	RE-FLG-21 Rua Leopoldo de Oliveira, 245	9	36	557448	7517026
13	Cabral	RE-FLG-23 Rua 17 (Domingos Torino), em frente ao nº 632	7	28	557295	7517248
14	Vicentina-Centro	RE-FLG-10 Rua Clodomiro Maia, 397 e 419	6	22	556925	7514755
15	Novo Surubi	RE-FLG-18 Rua Humberto Consentino, 65	5	20	557465	7514810
16	Novo Surubi	RE-FLG-28 Av. Ayrton Senna, 54	4	15	557708	7515101
17	Vicentina	RE-FLG-02 Rua Pref. Clodomiro Maia, 839	3	12	556798	7514386
18	Vargem Grande	RE-FLG-34 Rua Joaquim Mariano de Souza, s-nº (casa verde)	3	12	562112	7523404
19	Engenheiro Passos	RE-FLG-29 Av. Boa Vista	4 + 1 com. + 1 templo	8	533313	7511721
20	Vila Central	RE-FLG-25	3	8	556464	7514536
21	-	RE-FLG-32 Rod. Rio Caxambu	3	7	532839	7511923
22	Engenheiro Passos	RE-FLG-30 Rua Projetada	1	4	532785	7511150

Hierarquia	Bairro	Localização do ponto	Moradias sob risco	Pessoas sob risco	Coord. E	Coord. N
23	Visconde de Mauá	RE-FLG-35 Rua Esperança-Rua Prisciliana de Jesus	1	4	548237	7530395
24	Lavapés	RE-FLG-11 Rua Clodomiro Maia, 139 e 115	2	3	557169	7514712
25	Surubi	RE-FLG-20 Rua Clodomiro Maia, 139 e 115	1 + 1 loja	3	558114	7515370
26	Vila Central	RE-FLG-26	1	3	556401	7514772
27	Visconde de Mauá	RE-FLG-37 Casa com o matacão ao lado	1	3	548506	7530444
28	Visconde de Mauá	RE-MV-02 Igreja Batista	1 Igreja	-	548511	7530388
29	Surubi	RE-FLG-20	8	32	558292	7515129
30	Lavapés	RE-FLG-17	6	20	557348	7514629
31	Paraíso	RE-FLG-24 Rua João Denegri, lote 9	4	16	558701	7516888
32	Cabral	RE-FLG-22 Rua Quinze, terreno em frente ao nº 262	3	12	557535	7516926
33	Novo Surubi	RE-FLG-27 Rua Elvira Matos Silva-Rua Francisco Matos Silva, 540	1 casa 1 prédio (constr)	5	557546	7514932
34	Engenheiro Passos	RE-FLG-31 Praça Central - Av Boa Vista	4 comérc. +1 em constr	0	533397	7511539
35	Lavapés	RE-FLG-16 Djalma Gomes Jardim, 6A e 90	2 casas + 2 prédios	0	557085	7514702
<b>Total</b>			<b>158</b>	<b>518</b>		

Fonte: Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ (2012)



O Município de Resende possui vários pontos com problemas de alagamentos, enchentes e enxurradas, apontados pela Defesa Civil no Plano de Contingência e Proteção (PLACONP), com sua última versão atualizada em 20/09/2014. Em grande parte dos locais elencados, nota-se um quadro de vulnerabilidade em comum para as residências relativamente próximas de pontos classificados como de risco e, ainda, residências que apresentam sinas provenientes do tempo de construção ou qualidade precária em que foram construídas.

**Quadro 35– Pontos críticos de alagamentos**

Bairro	Pontos
Ipiranga	Rua Vereador Richard Rocha de Andrade
	Rua Itamar Boop
	Rua Joaquim de Azevedo Carneiro Maia
	Rua Rodolpho Filho
	Rua José Geraldo Coutinho
	Rua Cel. Luiz Vasconcelos da Rocha Santos
Jd. Brasília	Rua Zenaide Villela (Ponte da Faculdade Estácio de Sá)
	Rua Francisco P. Viana (Condomínio Tacito)
Barbosa Lima	Rua Arquimédes Vigiani Flecher
	Rua Engenheiro Jacinto Lameira Filho
Fazenda São Januário	Assentamento sem registro
Alambari	Estrada Vargem Grande
	Rua Dona Josefina
Visconde de Mauá	Bairro Lote-10 e adjacências próximas ao rio preto
Jardim Jalisco	Av. Marcilio Dias
	Rua Rio Preto Canalizado
Mirante das Agulhas	Rua Afonso Balieiro
	Rua Nicolau de Luca
	Rua 16
	Rua 17
	Av. Antônio Marins

Fonte: Plano de Contingência e Proteção – PRACONP (2014)

Em função da falta de cadastro sobre as atuais estruturas hidráulicas responsáveis pela drenagem urbana, não é possível determinar qual a solução tecnicamente adequada, bem como o orçamento necessário para corrigir todos esses pontos. Como se verá adiante neste estudo, foram propostos gastos específicos em cadastro e projeto para verificar o que existe, sua capacidade, estado etc. no sentido de propor a solução mais adequada para a sua correção técnica.

**Quadro 36– Pontos críticos de enxurradas e inundações**

<b>Bairro/distrito</b>	<b>Pontos</b>
Ipiranga	Rua Vereador Richard Rocha de Andrade
	Rua Itamar Boop
	Rua Joaquim de Azevedo Carneiro Maia
	Rua Rodolpho Pellini Filho
	Rua José Geraldo Coutinho
	Rua Cel. Luiz Vasconcelos da Rocha Santos
Jd. Brasília	Rua Zenaide Villela (Ponte da Faculdade Estácio de Sá)
	Rua Francisco P. Viana (condomínio Tacito)
Barbosa Lima	Rua Arquimedes Vigiani Flecher
	Rua Engenheiro Jacinto Lameira Filho
Fazenda São Genuário	Assentamento sem registro
Alambari	Estrada Vargem Grande
	Rua Dona Josefina
Visconde de Mauá	Bairro Lote-10 e adjacências próximas ao rio preto.

Fonte: Plano de Contingência e Proteção – PRACONP (2014)

## 5. DEMANDA DOS SERVIÇOS

---

Com base nas informações levantadas na fase de diagnóstico, foi efetuado o cálculo da demanda dos serviços de saneamento que depende diretamente da população a ser atendida pelos serviços. Nessa etapa é confrontada a capacidade das estruturas existentes no município com as capacidades necessárias em função do número de habitantes ao longo do horizonte do plano.

### 5.1. ESTUDO POPULACIONAL

---

A projeção populacional objetiva determinar as populações a atender no início, no meio, e, também no fim-de-plano. Os métodos utilizados para a projeção populacional são apresentados a seguir.

- Método Aritmético: pressupõe que o crescimento de uma população, se faz aritmeticamente, isto é, é muito semelhante a uma linha reta. Em geral acontece nos menores municípios onde o crescimento é meramente vegetativo.
- Método Geométrico: É o que ocorre principalmente numa fase de uma população, onde seu crescimento é muito acelerado, acompanhando praticamente a curva exponencial.

Com base nos censos demográficos do IBGE dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, foram calculadas as taxas geométricas e aritméticas de crescimento para a população total urbana e rural do Município. As taxas de crescimento adotadas para a projeção foram avaliadas quanto às condições atuais do Município como previsões futuras; e, às taxas de crescimento obtidas a partir dos censos demográficos do IBGE.

Os municípios com crescimento populacional sem efeito de migração normalmente apresentam crescimento linear. Assim, para conhecer a população futura no horizonte de projeto basta adotar a taxa aritmética de crescimento que vem ocorrendo a partir dos anos anteriores.

Os municípios beneficiados pela facilidade de acesso, pelo grande número de atividades econômicas e demais fatores que impulsionam a economia, apresentam crescimento geométrico. Nesse caso, é necessário avaliar a fase em que o município está quanto ao seu crescimento, podendo ser uma fase de crescimento acentuado ou ainda em crescimento com

taxas cada vez menores ano a ano, para então poder definir a taxa de crescimento adequada para o cálculo da projeção.

Embora seja um exercício em relação ao futuro, efetuar a projeção populacional de forma consistente, e, a partir de hipóteses embasadas em métodos, é fundamental para que não se incorra em custos adicionais. É uma etapa que merece atenção, porque as dimensões das unidades dos sistemas de saneamento e respectivos equipamentos dependem diretamente da população a ser atendida, logo condicionam os custos de investimentos.

Dessa forma, utilizando os modelos de projeção populacional, foram calculadas as taxas de crescimento aritmético e de crescimento geométrico (Quadro 37), tendo como dados de entrada as populações total, urbana e rural dos censos demográficos mencionados.

**Quadro 37 – Taxas de crescimento aritmético e geométrico**

Intervalo de tempo		1970 - 1980	1980 - 1991	1991 - 2000	2000 - 2010
Taxa de Crescimento aritmético (hab./ano)	População Total	2043,10	401,73	1421,33	1522,00
	População Urbana	1859,70	703,73	2251,00	1636,80
	População Rural	183,40	-302,00	-829,67	-114,80
Taxa de Crescimento geométrico (adimensional)	População Total	1,0270	1,0045	1,0146	1,0137
	População Urbana	1,0325	1,0099	1,0267	1,0159
	População Rural	1,0100	0,9830	0,9328	0,9857

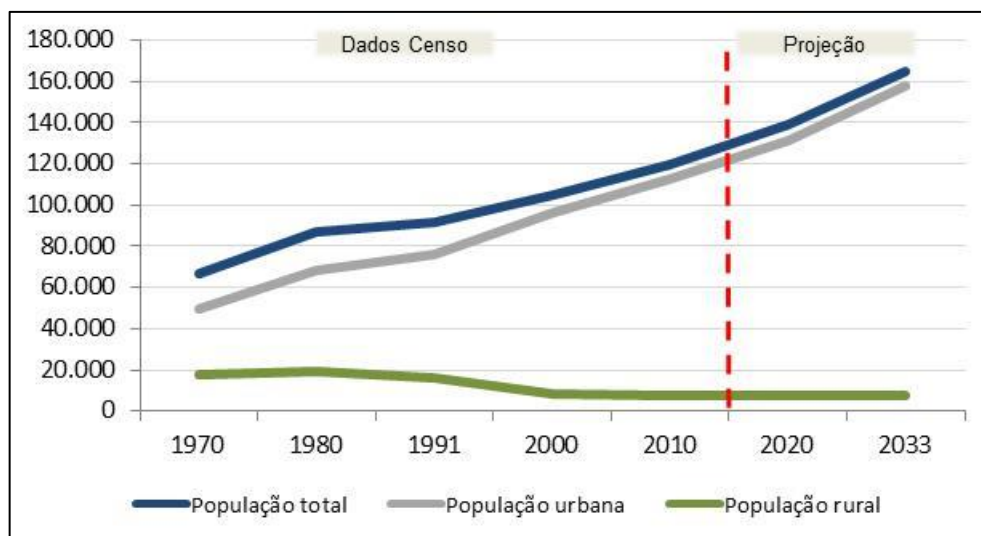
Fonte: Vallenge, 2013; a partir de dados dos Censos do IBGE.

Foi adotado o método de crescimento geométrico, já que o modelo aritmético não mostrou ajuste para a projeção da população, no período de 2011 a 2033, conforme orientação do Termo de Referência. Foi suposto que a cada 10 anos a taxa de crescimento da população total sofreria leve redução e que a população rural seguiria a tendência de estabilidade; também com leve redução a cada 10 anos. Essas hipóteses estão de acordo com o modelo matemático de saturação populacional em dado espaço, o qual supõe uma redução paulatina das taxas de crescimento populacional.

As taxas de crescimento populacional para Resende foram adotadas a partir de consultas ao Município, em decorrência do desenvolvimento de sua infraestrutura e de alguns bairros chegando a índices iguais a 1,5% a.a. (até 2022), 1,3% a.a. (até 2032) e 1,1 a.a. (em 2033) para a população total e 0% a.a. (até 2022), -0,1 a.a. (até 2032) e -2% a.a. (até 2033) para a população rural, conforme tendência apontada pelo último censo demográfico; de acordo com a transição da fecundidade e o padrão reprodutivo no Brasil. Além do Plano Diretor, fornecido pela Concessionária Águas das Agulhas Negras, não foram fornecidos outros estudos e projetos que tivessem projeção populacional de forma que foi adotada a projeção aqui efetuada.

A evolução da projeção da população do município, a partir dos dados do Censo Demográfico do IBGE, é ilustrada na Figura 71.

**Figura 72 – Evolução da população projetada**



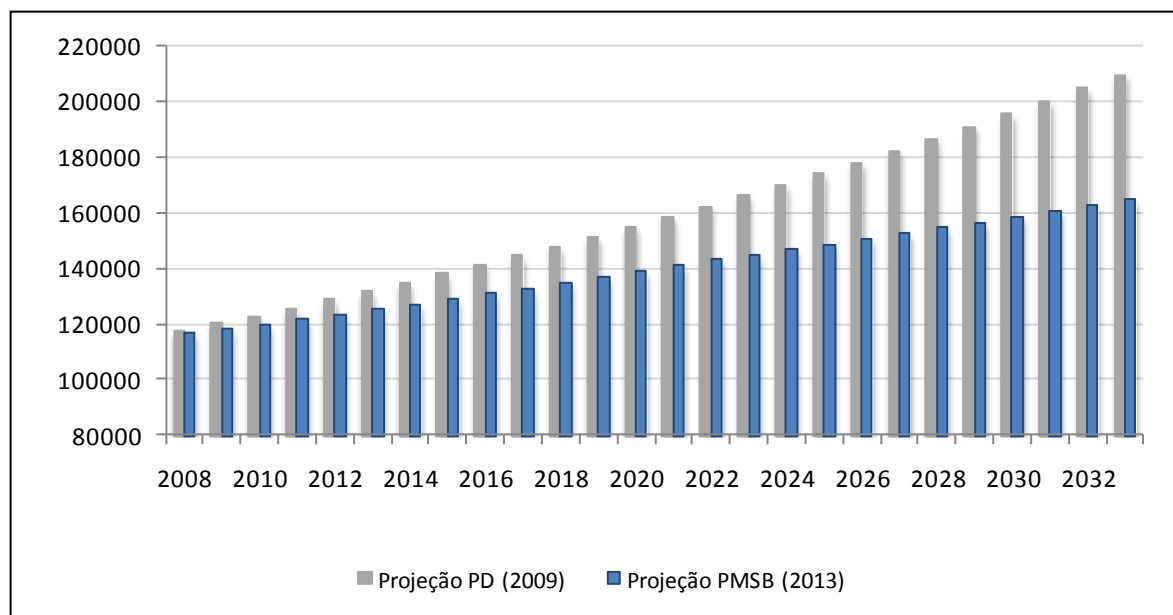
Fonte: Vallengue, 2013; a partir de dados do IBGE de 2010 (Projeção)

Foi considerado o horizonte de projeto equivalente a 20 anos, adotando como base o ano de 2013 e o fim de plano no ano de 2033.

A população rural se mantém estável até 2022, passando a apresentar leve declínio até 2033, fim do horizonte de plano. Como resultado há um maior crescimento da população urbana, seguindo a tendência observada nos intervalos entre os Censos Demográficos do IBGE, lembrando que esse produto em questão está voltado para a área urbana, onde há serviço público de saneamento, conforme preconiza a Lei 11.445/2007.

O Plano Diretor – PD de Água e Esgoto da Concessionária Águas de Agulhas Negras (SERENCO, 2009) realizou a projeção da população total do município a partir da análise dos dados dos Censos e Contagens do IBGE. Na época do estudo, o Censo Demográfico de 2010 ainda não havia sido realizado. O PD apesar de ter identificado taxa de crescimento geométrico de 1,81% a.a. no estudo populacional da Fundação Getúlio Vargas (2007), optou por adotar a taxa de 2,35% a.a. para realizar a projeção de 2008 a 2037.

A figura a seguir apresenta uma comparação entre a projeção efetuada no PD e no presente Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. O PD previu uma população maior do que a projetada no presente estudo, inclusive por que a projeção aqui adotada considera o último Censo, sendo necessário rever a taxa geométrica seguida no PD. Comparando a projeção do PD com o Censo 2010, verifica-se que foram previstos 3.175 habitantes a mais do que o identificado em 2010 pelo IBGE, logo de início, há uma diferença na população a qual se refletirá ao longo de toda a projeção aqui adotada.

**Figura 73 – Comparação da população total projetada no PD e no PMSB**

Fonte: Vallenge, 2013

A projeção populacional é elemento limitador para a estimativa das demandas pelos serviços de saneamento. Para avaliar as necessidades nas áreas urbanas do município considerando não só a sede, como também seus distritos legalmente constituídos (Agulhas Negras, Engenheiro Passos, Fumaça e Pedra Selada) e as localidades (Mauá, Serrinha, Capelinha, Rio Preto e Bagagem) foram realizadas projeções individuais.

Para a projeção populacional da sede de Resende, seus distritos e localidades foram considerados os mesmos critérios e hipóteses adotados na projeção do município como um todo. A população projetada é apresentada nos quadros de cálculo das demandas no item a seguir.

## 5.2. ESTUDO DE DEMANDAS

O cálculo da demanda para cada um dos componentes do saneamento é apresentado a seguir. Os dados de entrada para os cálculos foram obtidos nos levantamentos de campo. Na ausência de informações locais sobre os sistemas de saneamento, foram adotadas variáveis conforme as fontes apresentadas no Quadro 38.

**Quadro 38 – Variáveis e parâmetros adotados**

Descrição		Valor	Unidade	Fonte	
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	119.769	habitantes	IBGE, 2010
		Urbana	112.331		
		Rural	7.438		
	Taxa de crescimento populacional	2000 -2010	1,37	%	IBGE, 2010
		2011 - 2022	1,50	%	Adotada em função do passado (ver item 5.1)
		2023 - 2032	1,30	%	
		2032 - 2033	1,10	%	
	Número de domicílio	Total	38.744	domicílios	IBGE, 2010
		Urbano	36.401		
		Rural	2.343		
Média de habitantes por domicílio		3,1	hab/dom	IBGE, 2010	
SAA	Volume de reservação	Existente	8.625	m <sup>3</sup>	Dados de campo
		Necessário	1/3 do volume do dia de maior consumo	m <sup>3</sup>	ABNT NBR 12.217/1994
	Economias ativas		44.823	economias	SNIS, 2012
	Ligações ativas		39.427	ligações	
	Total de rede de água existente		462,6	km	
	Extensão de rede por habitante		4,13	m.rede/hab	Calculado <sup>1</sup>
	Quota per capita consumida		214,4	L/hab.dia	Calculado <sup>2</sup>
	Índice de atendimento		100	%	SNIS, 2012
	Índice de perdas			32,1	
				288,2	L/lig.dia
	Perdas na ETA		4	%	ABNT NBR 12.216/1992
	Coeficiente do dia de maior consumo (k1)		1,2	adimensional	ABNT NBR 9.649/1986
	Coeficiente da hora de maior consumo (k2)		1,5		
	Coeficiente de vazão mínima horária (k3)		0,5		
	Horas de funcionamento da ETA		24	Horas	Dados de campo
	Vazão produzida		393,6	L/s	
SES	Taxa de Infiltração (ti)	Regiões Altas	0,05	L/s.km	ABNT NBR 9.649/1986
		Regiões Baixas	0,1		
	Coeficiente de retorno (C)		0,8	%	ABNT NBR 9.649/1986
	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)		54	gDBO/hab.dia	ABNT NBR 12.216/1992
	Demanda Química de Oxigênio (DQO)		100	gDQO/hab.dia	
	População atendida com coleta de esgoto		97	%	Dados de campo
População atendida com tratamento de esgoto		60	%		

Descrição		Valor	Unidade	Fonte
SDU	Coeficiente de escoamento superficial	50	%	Calculado <sup>1</sup>
	Período de retorno	10	anos	TUCCI, 2007
	Intensidade de chuva	122,95	mm/hora	Calculado <sup>4</sup>
	Vazão de escoamento superficial	300	L/s/ha	Calculado <sup>5</sup>
	Quantidades de Bocas de Lobo	6	und/ha	PMSB do Vale do Ribeira, 2010
	Extensão de Galerias	75	m/ha	
	Quantidade de Poços de Visita	2/100m de galeria	und	

Nota: SAA - Sistema de Abastecimento de Água; SES - Sistema de Esgotamento Sanitário; SDU - Sistema de Drenagem Urbana.

1 – Calculado em função da análise de imagens de satélite e das características urbanísticas do município, com auxílio de software GIS.

2 – Quota per capita consumida = {Volume produzido (dado de campo) x [1 – Índice de Perdas % (SNIS, 2012) /100]} / População atendida (SNIS, 2012).

3 – Índice de perdas (L/hab.dia) = [Volume produzido (dado de campo) – Volume consumido (calculado com base nos dados do volume produzido e índice de perdas)] / Ligações ativas (SNIS, 2012).

4 – Intensidade de chuva =  $k \times T^a / (t + b)^c$ , onde: T é o período de retorno, t duração da precipitação e k, a, b e c são coeficientes

5 – Vazão de escoamento superficial =  $1,1 \times 0,278 \times C \times i \times A^{0,9} \times kd$ , onde: C é o coeficiente de escoamento superficial, i intensidade de chuva, A área da bacia de contribuição, kd coeficiente de distribuição espacial da chuva.

### 5.2.1. Sistema de abastecimento de água

As demandas do serviço de abastecimento de água potável são calculadas tendo como objetivo fornecer água em quantidade, qualidade e regularidade para a população urbana do Município.

As redes operadas pela CAAN possuem cadastro digital e software para simulação hidráulica EPANET para os principais anéis de distribuição de água. Para os distritos e seus núcleos urbanos, notou-se uma carência grande de dados, havendo a necessidade em alguns momentos da adoção de valores em função das características da sede ou dados de referência nacional.

As ETAs que atendem a sede de Resende e o distrito de Agulhas Negras produzem ao todo 393,6 L/s em 24 horas de operação com um índice de atendimento de 100%, dados do levantamento de campo. Sendo assim, calculando o volume médio de água produzido obtém-se 34.007 m<sup>3</sup>/dia o que resulta numa quota per capita produzida de 303,3 L/hab.dia, considerando a população atendida de 2013.

O Município não possui medição para calcular o atual índice de perdas. Sendo assim, utilizou-se o índice de perdas informado no SNIS (2012), igual a 32,1%, resultando em um



volume diário médio de perdas de 10.916,2 m<sup>3</sup>. Obtêm-se assim o volume consumido pelo usuário (volume produzido menos volume perdido) igual a 23.090,8 m<sup>3</sup>, resultando numa quota consumida de 205,9 L/hab.dia. Esse valor é bem compatível com o observado com outros municípios com condições semelhantes.

A CAAN apresenta valores significativos de perdas, 32,1% do volume produzido perdem-se na rede antes de chegar ao consumidor final. É a perda real no SAA, pois nem chega ao usuário final, mas a meta de contrato de concessão é chegar a 25%. As perdas médias brasileiras situam-se na casa dos 40%.

Os valores dos índices de perdas estão diretamente associados à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas. O principal fator é a idade da rede de distribuição (TWORT et al., 2007), de forma que o PMSB, ao propor redução de perdas, precisa considerar alguma porcentagem de substituição de tubulação. Um dos objetivos do PMSB é a prestação mais eficiente dos serviços de saneamento, logo é uma meta a redução de perdas, aqui adotada paulatinamente, na medida em que se conheça melhor o sistema de água.

Para a projeção das demandas no horizonte de planejamento, adotaram-se metas para o sistema de abastecimento de água, apresentadas no Quadro 39. As metas e os prazos aqui estabelecidos foram discutidos com o Município e a CAAN. Quanto à meta do índice de perdas para os distritos sede e Agulhas Negras, em função das características dos sistemas existentes, é possível futuramente o estabelecimento de meta mais ambiciosa, além dos 25% estabelecidos pelo contrato de concessão. Sugere-se, portanto, na próxima revisão do PMSB que se avalie a possibilidade da redução dessa meta para valores próximos ou até menores de 20% em função das atividades em andamento pela concessionária.

Para a sede e Agulhas Negras, são várias captações e ETAs, evidenciando que foram feitas ampliações na medida das necessidades apresentadas. O PMSB propõe justamente antecipar a demanda, prevendo projeto e execução de unidades em tempo hábil.

Foi calculada a projeção da rede de distribuição considerando uma densidade de rede de 4,13 m.rede/hab. Esse valor foi calculado através de informações do SNIS, dados referentes à porcentagem de atendimento adquiridos em campo e mapeamentos para a delimitação da extensão de ruas no Município que se mostrou compatível com a forma de ocupação urbana e oferta de serviços de água para municípios semelhantes, no Médio Paraíba do Sul.

As metas do quadro 39 foram pactuadas com o município por meio da SANEAR e com a concessionária em várias reuniões ao longo da elaboração do PMSB.

**Quadro 39 – Metas do sistema de abastecimento de água do Município de Resende**

Distrito/ localidade	Índice de Atendimento			Índice de Perdas			Quota Consumida		
	Atual <sup>1</sup> (%)	Meta (%)	Ano	Atual <sup>2</sup> (%)	Meta (%)	Ano	Atual <sup>3</sup> (L/hab.dia)	Meta (L/hab.dia)	Ano
Sede e Agulhas Negras	100	100	-	32,1	25	2025	205,9	160,0	2030
Engenheiro Passos	95		2016	34		2031	244,1		2031
Fumaça	80		2018	ND			ND		
Pedra Selada	80		2018	ND			ND		
Visconde de Mauá	80		2018	ND			ND		
Serrinha	15		2020	ND			ND		
Capelinha	80		2018	ND			ND		
Campo Alegre	80		2018	ND			ND		
Bagagem	80		2018	ND			ND		

Nota: 1 - O índice de atendimento atual (ano base 2013) foi informado durante os levantamentos de campo.

2 - O índice de perdas de Resende e Agulhas Negras foi obtido junto ao SNIS (2012) e de Engenheiro Passos calculado com base nos volumes produzidos e consumidos no distrito.

3 - Para a sede e Agulhas Negras foi calculado conforme apresentado no Quadro 37. Para Engenheiro Passos não existe informação, desta forma adotou-se o valor da quota média do Estado do Rio de Janeiro (SNIS, 2012).

Fonte: Vallenge, 2013.

Analisando a projeção, verificam-se déficits de reservação e de hidrômetros para atender a população atual e o crescimento populacional ao longo do horizonte de planejamento. Além disso, há a necessidade de investimentos para melhorar a gestão do sistema de forma a reduzir as perdas na distribuição e racionalizar o consumo, ação que já está em andamento.

Nos parcelamentos do solo através de loteamentos, conforme determina a Lei Federal 6.766/1979, o loteador é responsável por fornecer a infraestrutura básica mínima, na qual está inclusa a rede para o abastecimento de água potável. Esses custos serão arcados pelo empreendedor, logo não pela prefeitura ou sua concessionária, a CAAN.

Os resultados do estudo de demandas para o SAA da Sede de Resende juntamente com o distrito de Agulhas Negras é apresentado no Quadro 40. Nos Quadros 41 a 48 são apresentados os resultados para os distritos e as localidades.

Como descrito no diagnóstico, as localidades apresentam características predominantemente rurais e as informações dos sistemas de abastecimento de água são precárias. Sendo assim, para o cálculo foi necessário adotar valores médios de referência nacional além de considerar situações mais críticas, levando-se em consideração que a revisão do plano será feita a cada 4 anos na qual o diagnóstico será atualizado, a saber: quota média consumida, do Estado do Rio de Janeiro, igual a 244,1 L/hab.dia e índice de perdas, da região Sudeste para os prestadores de serviço local de direito público, igual a 35,7%.











### 5.2.2. Sistema de esgotamento sanitário

As demandas do serviço de esgotamento sanitário são calculadas, tendo como objetivo principal coletar, afastar e tratar o esgoto sanitário gerado nos domicílios urbanos do município.

Os dados coletados *in loco* foram complementados e consideradas as informações do SNIS. Para os distritos há a carência de dados, havendo a necessidade da adoção de valores em função das características da sede ou dados de referência nacional.

O município de Resende possui dados do volume total de esgoto gerado. Dessa forma, a demanda do sistema de esgotamento sanitário foi calculada a partir da adoção do coeficiente de retorno 0,8, ou seja, 80% da água consumida nos domicílios retornam ao sistema na forma de esgoto.

Como apresentado anteriormente, o volume de água consumido em 2013, na sede de Resende e no distrito de Agulhas Negras, foi de 23.090,8 m<sup>3</sup>, que resulta na geração de 18.473 m<sup>3</sup> de esgoto. Deste total, 97% são coletados e 60% tratados (dados do levantamento de campo), evidenciando a necessidade de investimentos para universalização do serviço. Segundo dados do Diagnóstico do SNIS (2012), o índice médio nacional de atendimento da população urbana com coleta de esgoto é de 56,1% e de tratamento de 38,6%.

Deve-se notar que, nos parcelamentos do solo através de loteamentos, o loteador é responsável por fornecer a infraestrutura básica mínima, na qual está inclusa as soluções para o esgotamento sanitário, conforme determina a Lei Federal 6.766/1979.

Para a projeção das demandas no horizonte de planejamento, adotaram-se metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário, apresentadas no Quadro 49. As metas e os prazos aqui estabelecidos foram discutidos com o município e a operadora, para a sede e Agulhas Negras. Para as demais localidades de Resende, houve pactuação em função de reuniões realizadas com o município e com a Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA/RJ).

Foi calculada a projeção de rede coletora considerando uma densidade de rede de 3,27 m.rede/hab. Este valor foi calculado através de informações do SNIS (2012), dados referentes à porcentagem de atendimento adquiridos em campo e mapeamentos para a delimitação da extensão de ruas no município que se mostrou compatível com a forma de ocupação urbana e oferta de serviços de água para municípios semelhantes no Médio Paraíba do Sul.



**Quadro 49 – Metas do sistema de esgotamento sanitário do Município de Resende**

Distrito/ localidade	Índice de Coleta			Índice de Tratamento		
	Atual <sup>1</sup> (%)	Meta (%)	Ano	Atual <sup>1</sup> (%)	Meta (%)	Ano
<b>Sede e Agulhas Negras</b>	97	100	2016	60	100	2025
<b>Engenheiro Passos</b>	97			0		2025
<b>Visconde de Mauá</b>	96			96		2016
<b>Pedra Selada</b>	ND		2020	0		2025
<b>Fumaça</b>	30			30		2025
<b>Serrinha</b>	ND			0		2025
<b>Capelinha</b>	89			89		2025
<b>Campo Alegre</b>	ND			0		2025
<b>Bagagem</b>	ND			0		2025

Nota: 1 – Indicadores atuais (ano base 2013) foram informados no levantamento de campo, com exceção do Sistema de Visconde de Mauá que não dispunha do índice de tratamento de esgoto. Para esse sistema adotou-se o índice de acordo com reuniões realizadas no município 96%.

Fonte: Vallenge, 2013

A projeção da demanda de esgoto da sede de Resende foi realizada para os prazos curto, médio e longo contemplando o horizonte de plano (20 anos). Com o aumento da população atendida nesse período, a vazão de tratamento apresenta seus maiores déficits em médio e longo prazo. As variações na demanda observadas no decorrer do plano, são em função do crescimento populacional e da redução da cota per capita de água consumida: em função de programas de educação ambiental e sanitária que visam reduzir o consumo de água por domicílio e habitante. Assim, seguiu-se a diretriz de eficiência na prestação dos serviços.

Os sistemas localizados na sede de Resende e Agulhas Negras e na localidade de Visconde de Mauá apresentam maior cobertura, mas mesmo assim verificam-se déficits para a universalização da prestação.

O distrito de Fumaça e a localidade de Capelinha também possuem sistema de tratamento instalado, com índice de atendimento com tratamento de 30% e 89%, respectivamente.

Nos demais distritos e localidades as informações do SES são praticamente nulas, prevalecendo o regime unitário, situação comum a vários outros municípios na Bacia, mas não há cadastro ou como avaliar qual a porcentagem da rede existente é unitária ou separadora absoluta. De forma semelhante ao SAA para o SES foi necessário adotar valores para realizar a projeção das demandas, considerando situações mais críticas. Utilizou-se o índice médio de atendimento urbano com coleta de esgoto para prestadores locais de direito público, igual a 75% (SNIS, 2012).

Os resultados do estudo de demandas para o Sistema de Esgotamento Sanitário da sede, distritos e localidades são apresentados nos Quadros abaixo.

















### 5.2.3. Sistema de manejo de águas pluviais

Nesse item as demandas do serviço de drenagem urbana são calculadas, tendo como objetivo combater inundações nas ruas e fundos de vale municipais e evitar o empoçamento de água que causa doenças como a dengue.

Nas visitas e nos levantamentos de campo, constatou-se que o Município não conta com cadastro das infraestruturas existentes de macrodrenagem e microdrenagem. Dessa forma, o cálculo da demanda da drenagem considerou dados da literatura técnica como TOMAZ (2002), e, ainda, a experiência da contratada na elaboração de estudos e projetos na área.

A demanda pela infraestrutura parte da condição do limite superior, em função da falta de meios de avaliar o existente, ou seja, pressupõe-se construir tudo. Na medida em que for feito o cadastro, da demanda máxima por infraestrutura aqui calculada seria abatido àquilo que é possível ser aproveitado. Não há a priori como definir o que pode ser aproveitado pelo desconhecimento do que existe em termos de engenharia, pois dados como dimensões, declividades, materiais de construção seriam necessários; atualmente não existem. Os mesmos seriam obtidos a partir de levantamento planialtimétrico cadastral, cujo orçamento é previsto adiante. Com esse levantamento, seria elaborado o projeto, verificando o que é aproveitável. Para efeito de cálculo estimativo, supõe-se à frente um valor médio de aproveitamento em função da experiência desta consultora.

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas sim, da forma de ocupação do espaço urbano, do grau de impermeabilização, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situam as áreas ocupadas do município. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si, os quais devem ser considerados na demanda ou no estudo de vazões. O cálculo da demanda para macrodrenagem e microdrenagem é apresentado adiante.

- **Macrodrenagem**

A partir das cartas disponíveis, determinaram-se dez sub-bacias de drenagem que influenciam diretamente na sede urbana do município (Figura 73). O Quadro 59 sumariza as características gerais das bacias com incidência na área urbana do Município de Resende, o tempo de concentração, a intensidade de chuva, o uso e ocupação do solo e a vazão máxima, conforme o caso.

**Quadro 59 – Informações gerais das sub-bacias do Município de Resende**

Codificação sub-bacia	Sub-bacia	Tempo de concentração (min)	Intensidade de chuva (mm/hora)	Uso e ocupação do solo		Vazão máxima (m³/s)
				Área Urbana (%)	Área Rural (%)	
A	Rio das Pedras	102.14	95.02	10	90	158.13
B	Córr. Sem Denominação 01	38.6	145.74	10	90	19.59
C	Rio Alambari	135.81	78.98	5	95	127.31
D	Córr. Sem Denominação 02	52.31	141.2	30	70	50.42
E	Ribeirão Preto	64.21	125.89	70	30	69.18
F	Córr. Sem Denominação 03	34.99	173.39	100	0	39.83
G	Rio da Sesmaria	92.9	100.86	5	95	428.43
H	Córr. Sem Denominação 04	15.04	213.63	95	5	26.33
I	Córr. Cruz das Almas	68.1	121.67	10	90	60.32
J	Rio Pirapetinga	302.68	45.35	10	90	283.91

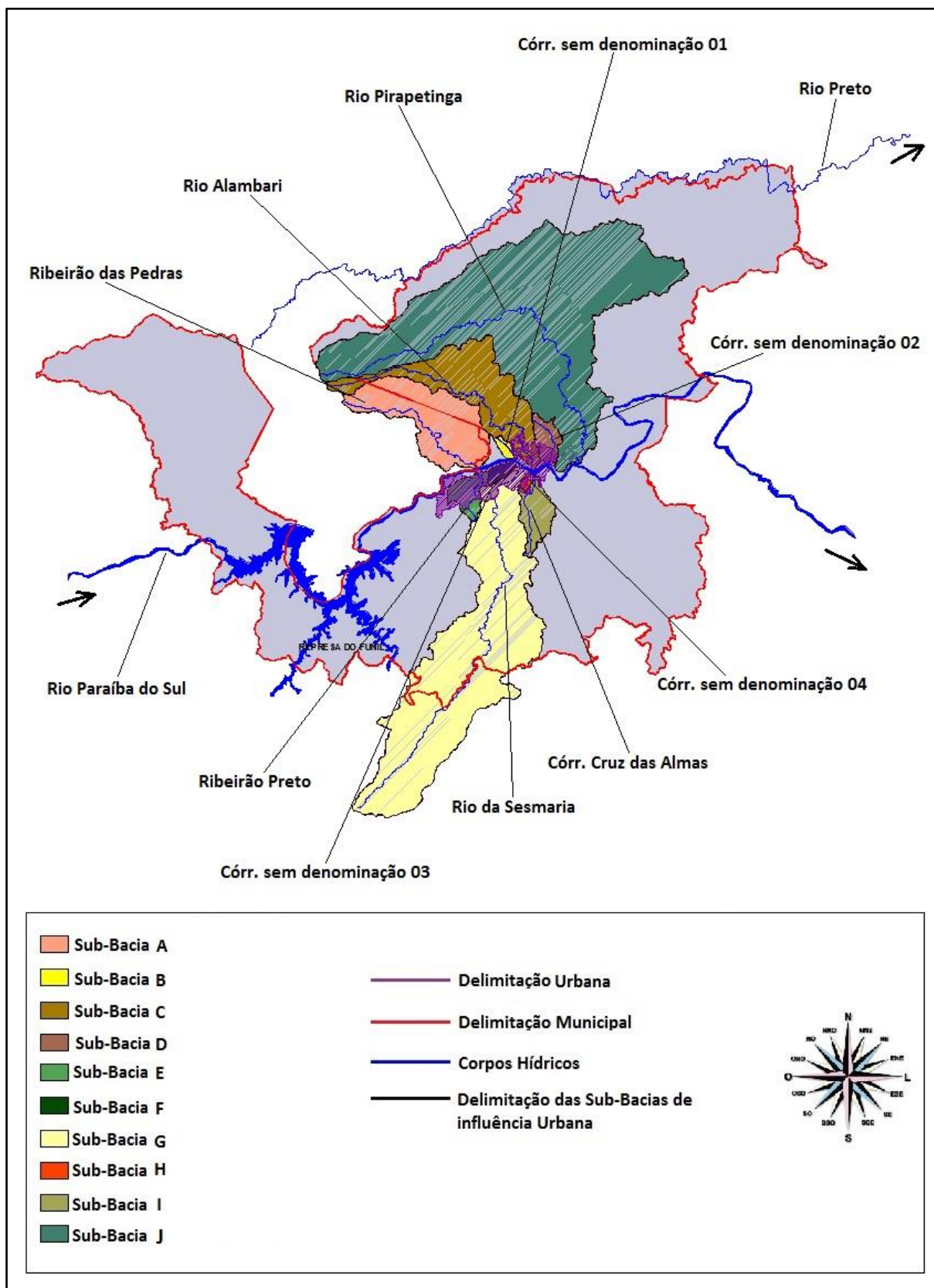
- **Microdrenagem**

Foi estimado que o coeficiente de escoamento superficial para o Município de Resende seja da ordem de 50%, em função da análise do uso e ocupação do solo atual. Para o período de retorno de 10 anos e duração de 10 minutos, valores usuais de chuva de projeto para o dimensionamento de microdrenagem urbana, a intensidade prevista é igual a 122,95 mm/hora. Esse valor, não deve ser confundido com a altura pluviométrica anual igual a 1.500 mm/ano em média.

Durante a ocorrência da chuva de projeto, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial direto igual a 300 L/s, de modo que com a declividade dos terrenos de Resende, é possível que seja necessário implantar ao menos 06 bocas-de-lobo e respectiva galeria a cada quadra. Uma alternativa, seria adotar técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais. Para obter esses valores, foram consideradas as normas técnicas da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU/SP, 2008), e, mesmo cálculos da capacidade média de caixas de descarga.

Apesar da falta de cadastro, observa-se que a microdrenagem vem funcionando, porque há boa capacidade de infiltração na área urbana, o que diminui o escoamento superficial. No entanto, são visíveis na área urbana as marcas de empoçamento de água originada das chuvas, mostrando a deficiência das atuais estruturas hidráulicas de drenagem.

Figura 74 – Articulação das sub-bacias da área urbana do Município de Resende.



Fonte: Vallenge, 2013

Como mencionado, o Município de Resende não possui cadastro das estruturas de microdrenagem, porém foi verificado durante o trabalho de campo que o referido Município conta com estruturas, como bocas de lobo e poços de visita. Não foi possível estimar qual porcentagem das unidades existentes seriam as necessárias, operando de acordo com os critérios técnicos, mesmo tendo feitas visitas a campo e contando com a experiência da consultora. A Secretaria de Obras que opera, mantém e constrói o sistema de drenagem urbana também não tem condições de avaliar qual seria a porcentagem do existente aproveitável e aguarda o cadastro das unidades para saber com que pode contar.

Apesar dessa questão comum a outros municípios brasileiros, é possível ao menos estimar qual quantidade de unidades seria a recomendada, mesmo que não se estime o valor de investimento que seria muito vago, porque não se conhece o que existe e qual a sua capacidade. Essa quantidade de unidades de microdrenagem depende diretamente do relevo. Para o relevo plano, mais bocas-de-lobo são necessárias por unidade de área, já que a velocidade de escoamento é muito baixa, tendendo ao empoçamento de água e daí doenças e incômodos para a população.

A demanda pelas unidades como bocas-de-lobo, galerias e poços de visita foram determinados por unidade de área, seguindo os parâmetros apresentados anteriormente no Quadro 37. Propôs-se a implementação da infraestrutura em toda a área urbana da sede do município, onde a ocupação se mostra consolidada, obtendo assim a quantidade necessária de unidades como boca-de-lobo, sarjetas, poços de visita etc., admitindo que 40% do existente seriam aproveitados.

Deve-se notar que, nos parcelamentos do solo através de loteamentos, conforme determina a Lei Federal 6.766/1979, o loteador é responsável por fornecer a infraestrutura básica mínima, na qual está inclusa o sistema de escoamento das águas pluviais, reduzindo os custos de implantação por parte do serviço público.

O cálculo da demanda para o sistema de microdrenagem da sede, distritos e localidades de Resende são apresentados nos Quadros a seguir.

**Quadro 60 – Projeção da demanda de microdrenagem na sede de Resende e Agulhas Negras – 2013 a 2033**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	107.468		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	112.273	2.697,53	3.237	8.093	4.856	80,9	202,31	121,39	810	2023	1213
	2014	113.919	2.723,34	3.268	8.170	4.902	81,7	204,25	122,55	820	2043	1223
Curto	2015	115.589	2.763,25	3.316	8.290	4.974	82,9	207,24	124,35	830	2072	1242
	2016	117.282	2.803,72	3.364	8.411	5.047	84,1	210,28	126,17	850	2103	1253
	2017	118.998	2.844,76	3.414	8.534	5.121	85,3	213,36	128,01	860	2134	1274
	2018	120.739	2.886,37	3.464	8.659	5.195	86,6	216,48	129,89	870	2165	1295
	2019	122.504	2.913,78	3.497	8.741	5.245	87,4	218,53	131,12	880	2185	1305
Médio	2020	124.294	2.941,34	3.530	8.824	5.294	88,2	220,60	132,36	890	2206	1316
	2021	126.108	2.984,28	3.581	8.953	5.372	89,5	223,82	134,29	900	2238	1338
	2022	127.949	3.027,83	3.633	9.083	5.450	90,8	227,09	136,25	910	2271	1361
	2023	129.686	3.068,96	3.683	9.207	5.524	92,1	230,17	138,10	930	2302	1372
	2024	131.447	3.110,61	3.733	9.332	5.599	93,3	233,30	139,98	940	2333	1393
	2025	133.230	3.152,81	3.783	9.458	5.675	94,6	236,46	141,88	950	2365	1415
	2026	135.036	3.195,56	3.835	9.587	5.752	95,9	239,67	143,80	960	2397	1437
	2027	136.866	3.238,86	3.887	9.717	5.830	97,2	242,91	145,75	980	2429	1449
	2028	138.720	3.282,72	3.939	9.848	5.909	98,5	246,20	147,72	990	2462	1472
Longo	2029	140.597	3.305,08	3.966	9.915	5.949	99,2	247,88	148,73	1000	2479	1479
	2030	142.499	3.348,06	4.018	10.044	6.027	100,4	251,10	150,66	1010	2511	1501
	2031	144.425	3.393,32	4.072	10.180	6.108	101,8	254,50	152,70	1020	2545	1525
	2032	146.376	3.439,17	4.127	10.318	6.191	103,2	257,94	154,76	1040	2579	1539
	2033	148.147	3.480,78	4.177	10.442	6.265	104,4	261,06	156,64	1050	2611	1561

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

**Quadro 61 – Projeção da demanda de microdrenagem no distrito de Engenheiro Passos – 2013 a 2033**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	3.305		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	3.475	106,43	85	213	128	2,34	5,85	3,51	30	59	29
	2014	3.534	107,67	86	215	129	2,37	5,92	3,55	30	59	29
Curto	2015	3.593	109,48	88	219	131	2,41	6,02	3,61	30	60	30
	2016	3.653	111,30	89	223	134	2,45	6,12	3,67	30	61	31
	2017	3.714	113,16	91	226	136	2,49	6,22	3,73	30	62	32
	2018	3.775	115,04	92	230	138	2,53	6,33	3,80	30	63	33
	2019	3.838	116,35	93	233	140	2,56	6,40	3,84	30	64	34
Médio	2020	3.902	117,68	94	235	141	2,59	6,47	3,88	30	65	35
	2021	3.966	119,62	96	239	144	2,63	6,58	3,95	30	66	36
	2022	4.031	121,59	97	243	146	2,67	6,69	4,01	30	67	37
	2023	4.093	123,46	99	247	148	2,72	6,79	4,07	30	68	38
	2024	4.156	125,36	100	251	150	2,76	6,89	4,14	30	69	39
	2025	4.220	127,28	102	255	153	2,80	7,00	4,20	30	70	40
	2026	4.284	129,22	103	258	155	2,84	7,11	4,26	30	71	41
	2027	4.350	131,19	105	262	157	2,89	7,22	4,33	30	72	42
Longo	2028	4.416	133,19	107	266	160	2,93	7,33	4,40	30	73	43
	2029	4.483	134,32	107	269	161	2,95	7,39	4,43	30	74	44
	2030	4.551	136,28	109	273	164	3,00	7,50	4,50	30	75	45
	2031	4.620	138,34	111	277	166	3,04	7,61	4,57	40	76	36
	2032	4.689	140,43	112	281	169	3,09	7,72	4,63	40	77	37
	2033	4.762	142,60	114	285	171	3,14	7,84	4,71	40	78	38

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

**Quadro 62 – Projeção da demanda de microdrenagem no distrito de Fumaça – 2013 a 2033**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	542		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	565	14,52	12	29	18	0	0,80	0,48	3	8	5
	2014	573	14,65	12	29	18	0	0,81	0,49	3	8	5
Curto	2015	581	14,86	12	30	18	0	0,82	0,50	3	8	5
	2016	589	15,07	12	30	19	0	0,83	0,51	3	8	5
	2017	597	15,28	12	31	19	0	0,84	0,52	3	8	5
	2018	606	15,49	12	31	19	0	0,85	0,54	3	9	5
	2019	614	15,63	12	31	20	0	0,86	0,54	3	9	5
Médio	2020	623	15,77	12	32	20	0	0,87	0,55	3	9	6
	2021	632	15,99	12	32	20	0	0,88	0,56	3	9	6
	2022	640	16,21	12	32	21	0	0,89	0,57	3	9	6
	2023	649	16,42	12	33	21	0	0,90	0,59	3	9	6
	2024	657	16,64	12	33	22	0	0,91	0,60	3	9	6
	2025	666	16,85	12	34	22	0	0,93	0,61	3	9	6
	2026	674	17,07	12	34	23	0	0,94	0,62	3	9	6
	2027	683	17,29	12	35	23	0	0,95	0,63	3	10	6
	2028	692	17,52	12	35	24	0	0,96	0,65	3	10	6
Longo	2029	701	17,63	12	35	24	0	0,97	0,65	3	10	7
	2030	710	17,85	12	36	24	0	0,98	0,66	3	10	7
	2031	719	18,08	12	36	25	0	0,99	0,68	3	10	7
	2032	729	18,31	12	37	25	0	1,01	0,69	3	10	7
	2033	736	18,50	12	37	25	0	1,02	0,70	3	10	7

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.



**Quadro 63 – Projeção da demanda de microdrenagem no distrito de Pedra Selada– 2013 a 2033**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	371	4,30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	387	4,46	2	9	7	0,05	0,25	0,20	0	2	2
	2014	392	4,50	2	9	7	0,05	0,25	0,20	0	2	2
Curto	2015	398	4,56	2	9	7	0,05	0,25	0,20	0	3	2
	2016	403	4,63	2	9	7	0,05	0,25	0,21	0	3	2
	2017	409	4,69	2	9	8	0,05	0,26	0,21	0	3	2
	2018	415	4,76	2	10	8	0,05	0,26	0,21	0	3	2
	2019	420	4,80	2	10	8	0,05	0,26	0,22	0	3	2
Médio	2020	426	4,84	2	10	8	0,05	0,27	0,22	0	3	2
	2021	431	4,90	2	10	8	0,05	0,27	0,22	0	3	2
	2022	437	4,96	2	10	8	0,05	0,27	0,22	0	3	2
	2023	443	5,03	2	10	8	0,05	0,28	0,23	0	3	2
	2024	449	5,09	2	10	8	0,05	0,28	0,23	0	3	2
	2025	454	5,16	2	10	9	0,05	0,28	0,24	0	3	2
	2026	460	5,23	2	10	9	0,05	0,29	0,24	0	3	2
	2027	466	5,30	2	11	9	0,05	0,29	0,24	0	3	2
Longo	2028	472	5,36	2	11	9	0,05	0,30	0,25	0	3	2
	2029	477	5,38	2	11	9	0,05	0,30	0,25	0	3	2
	2030	482	5,43	2	11	9	0,05	0,30	0,25	0	3	3
	2031	487	5,49	2	11	9	0,05	0,30	0,25	0	3	3
	2032	491	5,54	2	11	9	0,05	0,30	0,26	0	3	3
	2033	496	5,60	2	11	9	0,05	0,31	0,26	0	3	3

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

**Quadro 64 – Projeção da demanda de microdrenagem nas localidades de Visconde de Mauá e Lote-10– 2013 a 2033**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	1.523	20,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	1.588	20,75	8	41	33	0,23	1,14	0,91	2	11	9
	2014	1.610	20,93	8	42	34	0,23	1,15	0,93	2	12	9
Curto	2015	1.633	21,23	8	42	34	0,23	1,17	0,94	2	12	9
	2016	1.655	21,52	8	43	35	0,23	1,18	0,96	2	12	10
	2017	1.679	21,82	8	44	35	0,23	1,20	0,97	2	12	10
	2018	1.702	22,13	8	44	36	0,23	1,22	0,99	2	12	10
	2019	1.726	22,33	8	45	36	0,23	1,23	1,00	2	12	10
Médio	2020	1.748	22,50	8	45	37	0,23	1,24	1,01	2	12	10
	2021	1.771	22,79	8	46	37	0,23	1,25	1,03	2	13	10
	2022	1.794	23,09	8	46	38	0,23	1,27	1,04	2	13	10
	2023	1.818	23,39	8	47	39	0,23	1,29	1,06	2	13	11
	2024	1.841	23,69	8	47	39	0,23	1,30	1,08	2	13	11
	2025	1.865	24,00	8	48	40	0,23	1,32	1,09	2	13	11
	2026	1.889	24,31	8	49	40	0,23	1,34	1,11	2	13	11
	2027	1.914	24,63	8	49	41	0,23	1,35	1,13	2	14	11
	2028	1.939	24,95	8	50	42	0,23	1,37	1,15	2	14	11
Longo	2029	1.958	25,03	8	50	42	0,23	1,38	1,15	2	14	12
	2030	1.978	25,27	8	51	42	0,23	1,39	1,16	2	14	12
	2031	1.998	25,52	8	51	43	0,23	1,40	1,18	2	14	12
	2032	2.017	25,78	8	52	43	0,23	1,42	1,19	2	14	12
	2033	2.038	26,04	8	52	44	0,23	1,43	1,21	2	14	12

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

**Quadro 65 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Serrinha – 2013 a 2033**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	542		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	547	10,05	6	30	24	0,15	0,75	0,60	2	8	6
	2014	553	10,10	6	30	24	0,15	0,76	0,60	2	8	6
Curto	2015	558	10,20	6	31	24	0,15	0,76	0,61	2	8	6
	2016	564	10,30	6	31	25	0,15	0,77	0,62	2	8	6
	2017	570	10,40	6	31	25	0,15	0,78	0,63	2	8	6
	2018	575	10,51	6	32	25	0,15	0,79	0,63	2	8	6
	2019	581	10,56	6	32	26	0,15	0,79	0,64	2	8	6
Médio	2020	587	10,61	6	32	26	0,15	0,80	0,64	2	8	6
	2021	593	10,72	6	32	26	0,15	0,80	0,65	2	8	6
	2022	599	10,83	6	32	26	0,15	0,81	0,66	2	8	7
	2023	605	10,93	6	33	27	0,15	0,82	0,67	2	8	7
	2024	611	11,04	6	33	27	0,15	0,83	0,67	2	8	7
	2025	617	11,15	6	33	27	0,15	0,84	0,68	2	8	7
	2026	623	11,26	6	34	28	0,15	0,84	0,69	2	8	7
	2027	629	11,38	6	34	28	0,15	0,85	0,70	2	9	7
	2028	636	11,49	6	34	28	0,15	0,86	0,71	2	9	7
Longo	2029	642	11,53	6	35	28	0,15	0,86	0,71	2	9	7
	2030	648	11,64	6	35	29	0,15	0,87	0,72	2	9	7
	2031	655	11,75	6	35	29	0,15	0,88	0,73	2	9	7
	2032	661	11,87	6	36	29	0,15	0,89	0,74	2	9	7
	2033	668	11,99	6	36	30	0,15	0,90	0,75	2	9	7

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

**Quadro 66 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Capelinha – 2013 a 2033.**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	380		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	396	8,30	3	17	13	0,09	0,46	0,37	1	5	4
	2014	402	8,37	3	17	13	0,09	0,46	0,37	1	5	4
Curto	2015	407	8,49	3	17	14	0,09	0,47	0,38	1	5	4
	2016	413	8,61	3	17	14	0,09	0,47	0,38	1	5	4
	2017	419	8,73	3	17	14	0,09	0,48	0,39	1	5	4
	2018	425	8,85	3	18	14	0,09	0,49	0,40	1	5	4
	2019	431	8,93	3	18	15	0,09	0,49	0,40	1	5	4
Médio	2020	436	9,00	3	18	15	0,09	0,50	0,40	1	5	4
	2021	442	9,12	3	18	15	0,09	0,50	0,41	1	5	4
	2022	448	9,24	3	18	15	0,09	0,51	0,42	1	5	4
	2023	453	9,36	3	19	15	0,09	0,51	0,42	1	5	4
	2024	459	9,48	3	19	16	0,09	0,52	0,43	1	5	4
	2025	465	9,60	3	19	16	0,09	0,53	0,44	1	5	4
	2026	471	9,73	3	19	16	0,09	0,53	0,44	1	5	4
	2027	478	9,85	3	20	16	0,09	0,54	0,45	1	5	5
	2028	484	9,98	3	20	17	0,09	0,55	0,46	1	5	5
Longo	2029	489	10,01	3	20	17	0,09	0,55	0,46	1	6	5
	2030	493	10,11	3	20	17	0,09	0,56	0,47	1	6	5
	2031	498	10,21	3	20	17	0,09	0,56	0,47	1	6	5
	2032	503	10,31	3	21	17	0,09	0,57	0,48	1	6	5
	2033	508	10,41	3	21	18	0,09	0,57	0,48	1	6	5

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

**Quadro 67 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Campo Alegre e Rio Preto – 2013 a 2033.**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	297	9,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	310	9,34	4	19	15	0,10	0,51	0,41	1	5	4
	2014	314	9,42	4	19	15	0,10	0,52	0,42	1	5	4
Curto	2015	318	9,55	4	19	15	0,10	0,53	0,42	1	5	4
	2016	323	9,69	4	19	16	0,10	0,53	0,43	1	5	4
	2017	327	9,82	4	20	16	0,10	0,54	0,44	1	5	4
	2018	332	9,96	4	20	16	0,10	0,55	0,45	1	5	4
	2019	337	10,05	4	20	16	0,10	0,55	0,45	1	6	5
Médio	2020	341	10,13	4	20	17	0,10	0,56	0,46	1	6	5
	2021	345	10,26	4	21	17	0,10	0,56	0,46	1	6	5
	2022	350	10,39	4	21	17	0,10	0,57	0,47	1	6	5
	2023	354	10,53	4	21	17	0,10	0,58	0,48	1	6	5
	2024	359	10,66	4	21	18	0,10	0,59	0,48	1	6	5
	2025	364	10,80	4	22	18	0,10	0,59	0,49	1	6	5
	2026	368	10,94	4	22	18	0,10	0,60	0,50	1	6	5
	2027	373	11,08	4	22	18	0,10	0,61	0,51	1	6	5
	2028	378	11,23	4	22	19	0,10	0,62	0,52	1	6	5
Longo	2029	382	11,26	4	23	19	0,10	0,62	0,52	1	6	5
	2030	386	11,37	4	23	19	0,10	0,63	0,52	1	6	5
	2031	390	11,49	4	23	19	0,10	0,63	0,53	1	6	5
	2032	393	11,60	4	23	19	0,10	0,64	0,54	1	6	5
	2033	397	11,72	4	23	20	0,10	0,64	0,54	1	6	5

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

**Quadro 68 – Projeção da demanda de microdrenagem na localidade de Bagagem – 2013 a 2033.**

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área urbana selec. (ha)	Bocas de lobo (und)			Galeria de águas pluviais (km)			Poços de visita (und)		
				Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	Existente	Necessário	Déficit
Censo	2010	135	5,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
*	2013	141	5,19	2	10	8	0,06	0,29	0,23	1	3	2
	2014	143	5,23	2	10	8	0,06	0,29	0,23	1	3	2
Curto	2015	145	5,31	2	11	9	0,06	0,29	0,24	1	3	2
	2016	147	5,38	2	11	9	0,06	0,30	0,24	1	3	2
	2017	149	5,46	2	11	9	0,06	0,30	0,24	1	3	2
	2018	151	5,53	2	11	9	0,06	0,30	0,25	1	3	2
	2019	153	5,58	2	11	9	0,06	0,31	0,25	1	3	3
Médio	2020	155	5,63	2	11	9	0,06	0,31	0,25	1	3	3
	2021	157	5,70	2	11	9	0,06	0,31	0,26	1	3	3
	2022	159	5,77	2	12	9	0,06	0,32	0,26	1	3	3
	2023	161	5,85	2	12	10	0,06	0,32	0,27	1	3	3
	2024	163	5,92	2	12	10	0,06	0,33	0,27	1	3	3
	2025	165	6,00	2	12	10	0,06	0,33	0,27	1	3	3
	2026	167	6,08	2	12	10	0,06	0,33	0,28	1	3	3
	2027	170	6,16	2	12	10	0,06	0,34	0,28	1	3	3
	2028	172	6,24	2	12	10	0,06	0,34	0,29	1	3	3
Longo	2029	174	6,26	2	13	10	0,06	0,34	0,29	1	3	3
	2030	175	6,32	2	13	11	0,06	0,35	0,29	1	3	3
	2031	177	6,38	2	13	11	0,06	0,35	0,29	1	4	3
	2032	179	6,44	2	13	11	0,06	0,35	0,30	1	4	3
	2033	181	6,51	2	13	11	0,06	0,36	0,30	1	4	3

\* Dados de Entrada

Fonte: Vallenge, 2013, elaborado a partir de dados do IBGE e levantamento de campo.

## 6. PROPOSIÇÕES PARA OS SISTEMAS

---

O PMSB é um instrumento de planejamento da ação do Município para universalização dos serviços de saneamento, entendendo a universalização como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, Lei 11.445/2007, art. 3º, § III. Em conformidade com a lei, a diretriz do planejamento aqui efetuado é levar saneamento para todos, mas de forma eficiente, otimizando o uso de recursos naturais e financeiros.

Os objetivos decorrentes para a formulação de proposições dividem-se basicamente em dois: universalização da prestação de serviços e eficiência na prestação. A universalização significa levar a infraestrutura e o serviço afeito a cada usuário potencial; já a eficiência refere-se a ofertá-los, porém com o menor custo de execução, operação e manutenção, fazendo o uso ótimo de recursos naturais.

A distribuição de água é um caso típico para explicar o objetivo de eficiência, pois não basta levar água para toda a população, como no objetivo tradicional, mas fazê-lo com eficiência, o que significa reduzir as perdas totais, atingir 100% de hidromedidação, implantar macromedidação, zoneamento piezométrico, setorização etc. Consequentemente, foram propostas metas para cada componente, por exemplo: para a sede de Resende e o distrito de Agulhas Negras já foi alcançada a universalização do serviço de abastecimento de água potável. Para o sistema de esgotamento sanitário a meta é alcançar 100% de atendimento com coleta em 2016. A universalização do atendimento com tratamento de esgoto será alcançada com metas progressivas: 90% até 2019.

Enfim, em função das metas são definidas as ações, as quais são divididas em projetos. Por exemplo: elaborar projetos de coleta de esgotos sanitários, programas de educação sanitária e ambiental, e, obras, tendo como objetivo executar uma Estação de Tratamento de Esgotos. Para isso, necessário se faz que se tenham projetos. A ação nada mais faz do que especificar o que deve ser feito para alcançar a meta pretendida, o que inclui programas e obras. Dessa forma, as ações são compostas, por um conjunto de proposições distribuídas no tempo que estão alinhadas com as grandes diretrizes adotadas e objetivos decorrentes, mas concretizadas numericamente em metas, o que permite o controle social.

Para cada um dos componentes, as proposições foram colocadas em prazos, a saber: curto (2015 a 2019), médio (2020 a 2028) e longo (2029 a 2033). Além disso, foram consideradas todas as unidades dos sistemas, incluindo as ligações prediais, hidrômetros e respectivo abrigo, pois o aumento do índice de hidromedidação relaciona-se diretamente com a redução de perdas de água, diretriz aqui adotada. Para esgotos, também se previram proposições a partir do ramal domiciliar. A consideração das ligações prediais, implantação e mesmo troca, é necessária, pois a experiência mostra que não basta ter a rede na rua,

principalmente esgotos sanitários, se os domicílios não se ligarem a mesma. Os esgotos continuariam a prejudicar a saúde da população e seu ambiente, daí a importância de prever a ligação predial e os custos decorrentes da sua implantação.

O planejamento cumpre seu papel ao sair do estado atual de prestação de serviços de saneamento no município e chegar a um Estado Futuro Desejado, porque foram feitas proposições alinhadas com a diretriz de saneamento eficiente para todos, concretamente articuladas por ações, isto é, projetos, programas e obras para que sejam cumpridas as metas de 100% de atendimento. Se o PMSB não for encarado como esse importante instrumento de tomada de decisão para chegar a um Estado Futuro Desejado, se chegaria somente a um Estado Tendencial com todos os problemas conhecidos, provavelmente acentuados com o decorrer do tempo e inação ou ação pouco efetiva.

As proposições para cada componente do saneamento básico do Município de Resende foram feitas a partir do levantamento das condições operacionais atuais e dos resultados das oficinas de participação social. A elaboração do diagnóstico técnico exigiu várias visitas a campo com a finalidade de identificar a situação atual de cada sistema, apontando eventuais falhas ou deficiências operacionais. Foram obtidas as condições operacionais atuais das unidades que compõem o saneamento básico do Município.

Quanto aos resultados das oficinas de participação social, esses foram obtidos a partir de duas reuniões comunitárias e pesquisas de campo realizadas no Município. A primeira oficina comunitária, componente da etapa 3, Leitura Comunitária, consistiu na interação da equipe técnica com a comunidade, objetivando a apresentação das responsabilidades delegadas ao município pela Lei Federal 11.445/2007. Além disso, contribuiu com a consolidação do diagnóstico técnico. Nessa etapa, foi despertado na população caráter responsável e participativo, com ênfase na responsabilização pelo planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico, de maneira clara e objetiva, com garantias de que esse não seja responsabilidade exclusiva de especialistas, mas também passe pela participação dos cidadãos, enriquecendo-o com suas diferentes interpretações dos diversos segmentos sociais do Município.

Na Etapa 4, foi realizada a segunda oficina comunitária, denominada Oficina de Visão de Futuro. Nela, os munícipes delinearam suas ambições, descrevendo o quadro futuro que desejam atingir, identificando suas aspirações, e, criando um clima de envolvimento e comprometimento com o futuro do Município. Nesse encontro, a população definiu uma frase que expressa seus anseios em relação às expectativas futuras: “Ser referência nacional em desenvolvimento sustentável, que respeita seu cidadão com prestação de serviços adequados de saneamento básico”. Nessa etapa consolidou-se a importância de que o processo participativo deverá ocorrer durante todas as fases, inclusive na elaboração futura das revisões do atual plano. Conforme os objetivos da lei, a “semente” lançada de mobilização



social durante a elaboração do plano, se consolida como controle social, cujo formato depende de cada município, poderá ocorrer: como conselho, seminários periódicos ou outros. Mais informações quanto ao controle social na elaboração do presente plano são apresentadas no Capítulo 12.

Com base nessa interação técnico-social por meio das duas oficinas, diagnóstico e visão do futuro, apresentam-se as proposições para os três elementos que compõem o saneamento básico, quais sejam: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

## **6.1 CENÁRIOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

O plano de saneamento objetiva estabelecer um caminho seguro para que o Município alcance a universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo das águas pluviais urbanas.

Durante as etapas de elaboração do PMSB foram construídos cenários considerando diferentes critérios de engenharia e de disponibilidade de recursos para investimento. O cenário escolhido em conjunto com o município foi o Cenário Tendencial, aquele no qual se manteriam os parâmetros atuais quanto aos elementos lineares e haveria limitação de recursos financeiros. Para os distritos sede, Agulhas Negras e Engenheiro Passos, foram considerados os parâmetros e investimentos previstos no Contrato de Concessão entre a Prefeitura Municipal e a Companhia Águas de Agulhas Negras (CAAN).

Observando os dados coletados em campo, bem como os informados pelos 16 municípios do Médio Paraíba no SNIS, verificou-se que em média há 6 m de rede de água e 5 m de rede de esgoto por habitante. Mesmo que não sejam condições ideais, são as tendencias observadas e refletem a forma de construção da cidade na região.

Quanto aos recursos financeiros a fonte de investimentos seria o orçamento do município ou, mesmo dos recursos previstos no Contrato com a CAAN no caso das áreas operadas por esta em Resende. Para as demais localidades do município, seriam necessários recursos próprios ou fundos mencionados anteriormente.

Para o estado do Rio de Janeiro, há recursos públicos de uso potencial, o Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM). Conforme obtido no sítio da SEA-RJ o fundo tem as seguintes características:

O Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (Fecam) foi criado pela Lei 1.060, de 10 de novembro de 1986 – mais tarde alterado pelas leis 2.575, de 19 de junho de 1996; 3.520, de 27 de dezembro

de 2000; e 4.143, de 28 de agosto de 2003 –, com o objetivo de atender às necessidades financeiras de projetos e programas ambientais e de desenvolvimento urbano em consonância com o disposto no parágrafo 3º do artigo 263 da Constituição Estadual.

Os recursos do Fecam – cerca de R\$ 300 milhões/ano - são oriundos, dentre outros, de 5% dos royalties do petróleo, atribuídos ao Estado do Rio de Janeiro, bem como do resultado de multas administrativas aplicadas e condenações judiciais por irregularidade constatadas pelos órgãos fiscalizadores do meio ambiente.

O Fecam é representado por um secretário-executivo e reporta-se ao titular da Secretaria de Estado do Ambiente. É gerido por um conselho superior, presidido pelo titular da Secretaria do Ambiente e integrado por um representante das secretarias estaduais de Fazenda, de Planejamento e Gestão e das seguintes entidades:

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan); Instituto Estadual do Ambiente (Inea) e a Assembléia Permanente das Entidades de Defesa do Meio Ambiente (Apedema).

O Fecam financia projetos ambientais e para o desenvolvimento urbano em todo o Estado do Rio de Janeiro, englobando diversas áreas, tais como reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, canalização de cursos d'água, educação ambiental, implantação de novas tecnologias menos poluentes, despoluição de praias e saneamento.

O Fecam busca, assim, atender as necessidades ambientais do estado, minorando seu passivo ambiental.

Com essas características e potencial econômico, o Estado do Rio de Janeiro tem condições diferenciadas de alavancar a prestação de serviços em saneamento, notadamente quanto à coleta e tratamento de esgotos.

Desta forma, na medida em que se confirmar uma alocação de recursos por parte do governo estadual, é possível concretizar os investimentos em prazos mais curtos do que os aqui estabelecidos, particularmente para as localidades de Resende não operadas pela CAAN.

Outra possibilidade seria estender para as localidades ainda não operadas pela CAAN uma transição paulatina para essa operadora, principalmente em localidades com características mais urbanas. Já Serrinha é uma localidade com feições mais rurais, tendo em vista o tamanho dos lotes e a baixa densidade populacional. Neste caso, seria mais viável ter um sistema público de abastecimento de água, garantindo água potável para os moradores, mas um sistema de esgotos sanitários domiciliar, como cada um possuindo fossa séptica e seguida de filtro anaeróbio, ambos projetados conforme as normas brasileiras. Mesmo sendo domiciliar, caberia à prefeitura implantar um meio de acompanhar a operação e a qualidade do efluente tratado.

## **6.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

---

Os gastos para a prestação de serviços de água e esgotos são divididos em duas categorias: investimentos, para universalizar ou continuar a atender a expansão da população, logo aumentando o volume dos serviços e também a receita da prestadora; e manutenção, custos com o objetivo de manter os serviços operando continuamente no mesmo nível, sem ampliar a capacidade.

São classificados como investimentos:

- ampliação e reforma de unidades, pois visam aumentar a oferta de serviços. Um exemplo ocorre nas ETAs, onde o emprego de novos equipamentos aumenta a capacidade de produção, porém sem alterar as construções existentes como os decantadores;
- projetos e implantação de novas unidades, como o tratamento de lodos;
- cadastro das unidades do SAA, incluindo a rede de distribuição, pois esse conhecimento melhora a operação e reduz perdas, entre outros, trazendo benefícios futuros;
- implantação de setorização, incluindo macromedição de distritos de abastecimento, também trazendo benefícios futuros;
- instalação de hidrômetros.

Quanto à manutenção, se enquadra a substituição de redes de distribuição mais antigas, com vistas a reduzir as perdas de água, que também significam perdas de receita para a operadora, troca de trechos de adutora de água tratada, manutenção de trechos, ações para recuperar a capacidade operacional, entre outros.

Classificados os tipos de investimentos, nos itens a seguir são colocados os investimentos previstos para a área atualmente sob concessão e para as que ainda são operadas pela prefeitura.

### **6.2.1. Área Concedida**

Os investimentos previstos para a sede de Resende, incluído o distrito de Agulhas Negras, margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, estão no Quadro 69. As hipóteses de cálculo são as seguintes no horizonte de projeto, 20 anos:

- aumento da rede existente para acompanhar o crescimento da área urbana;

- expansão da rede em novos loteamentos, conforme o crescimento populacional, a encargo do loteador, totalizando cerca de 120 km de novas tubulações.

Quanto à manutenção, admitiu-se substituição de rede de 0,25% ao ano, visando principalmente reduzir as perdas na distribuição de água, o que daria 23 km de tubulações trocadas. A substituição ocorreria principalmente na área mais antiga da cidade. O gasto necessário, conforme o Quadro 69, seria igual a R\$ 41.211.000,00 (quarenta e um milhões e duzentos e onze mil reais), originado dos compromissos contratuais da CAAN, assegurados pela tarifa cobrada pela prestação de serviço de abastecimento de água.

**Quadro 69 – Investimentos para a universalização e custos de manutenção do SAA nos distritos sede e Agulhas Negras**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2014-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Subterrânea	Reforma e atualização da unidade		11.000,00	
Captação Superficial	Reforma e atualização das unidades		200.000,00	100.000,00
AAB	Manutenção e substituição de trechos		100.000,00	50.000,00
EEAB e AT	Reforma e atualização das unidades (6 EEAB + 6 EEAT)		100.000,00	50.000,00
Tratamento de água subt.	Reforma e atualização da unidade		20.000,00	
Reforma e ampliação da capacidade de tratamento das unidades	Implantar o projeto de tratamento de lodos nas ETAs Toyota, Fazenda da Barra e São Caetano	500.000,00	1.500.000,00	
	Reforma e ampliação das unidades		5.000.000,00	300.000,00
AAT	Projeto e implantação das adutoras, inclusive anéis de distribuição	2.500.000,00	3.000.000,00	2.000.000,00
	Manutenção e substituição de trechos		545.000,00	345.000,00
Reservação	Ampliar o volume de reservação em 3.000 m <sup>3</sup> (Projeto e implantação)		2.000.000,00	
	Reforma e atualização das unidades		100.000,00	100.000,00
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	70.000,00	20.000,00	
	Rede de distribuição (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	2.000.000,00	4.500.000,00	3.000.000,00
	Macromedicação/setorização/DMC	700.000,00	1.300.000,00	1.200.000,00
	Ligação de água (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	2.120.000,00	2.600.000,00	1.500.000,00
	Padronização de cavalete	360.000,00	700.000,00	600.000,00
	Hidrometros (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	720.000,00	700.000,00	600.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>8.970.000,00</b>	<b>22.396.000,00</b>	<b>9.845.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>41.211.000,00</b>		

Fonte: Vallenge & CAAN, 2014.

O município vem mostrando uma dinâmica acentuada de crescimento populacional que a expansão urbana precisa acompanhar. De acordo com a legislação em vigor, os empreendedores imobiliários são os responsáveis por esse investimento aqui estimado em R\$ 36 milhões para a implantação de cerca de 120 km de rede de distribuição. Esses recursos estariam a encargo de empreendedores imobiliários.

Os investimentos e custos de manutenção para os demais distritos e localidades são apresentados nos quadros a seguir, lembrando que os mesmos foram calculados de forma a atender o objetivo de universalizar o abastecimento de água com a prestação de um serviço eficiente, com meta de atingir 100% da população em 2018.

#### Quadro 70 – Investimentos para a universalização do SAA no distrito Engenheiro Passos

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015 - 2019)	MÉDIO (2020 - 2028)	LONGO (2029 - 2033)
cp superficial	renovação de outorga			5.000,00
tratamento	Implantação de tratamento de lodo		300.000,00	
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	50.000,00	50.000,00	20.000,00
Reservação	Ampliar volume de reservação		400.000,00	
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	10.000,00	10.000,00	10.000,00
	Rede de distribuição (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	50.000,00	100.000,00	50.000,00
	Macromedição / setorização/DMC	25.000,00	10.000,00	10.000,00
	Ligações de água (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	20.000,00	15.000,00	15.000,00
	Padronização de cavalete	10.000,00	5.000,00	5.000,00
	Hidrômetros (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	15.000,00	15.000,00	15.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>180.000,00</b>	<b>905.000,00</b>	<b>130.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.215.000,00</b>		

Fonte: Vallenge & CAAN, 2014.

### 6.2.2. Área Operada pelo Município

A seguir são colocados por localidade as necessidades de investimentos.

**Quadro 71 – Investimentos para a universalização do SAA no distrito Fumaça**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Ampliar a oferta de água captada em 3,0 L/s (Projeto e implantação)	179.000,00		
	Outorga e renovação da captação no córrego sem denominação	5.000,00		5.000,00
AAB	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da oferta de água)	75.600,00		
Tratamento - água superficial	Ampliar a oferta de água tratada em 3,0 L/s (Projeto e implantação) - inclusive adequação da unidade existente	191.700,00		
	Projeto e implantação de sistema de desinfecção	50.000,00		
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	36.000,00	36.000,00	
Reserva-ção	Ampliar o volume de reservação em 45 m <sup>3</sup> (Projeto e implantação)	140.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	52.000,00		
	Rede de distribuição (atendimento de déficit e ampliação)	36.150,00	311.650,00	179.700,00
	Macromedição e setorização	23.000,00		
	Ligações de água (atendimento de déficit e ampliação)	12.800,00	3.900,00	1.900,00
	Padronização de cavalete		8.000,00	
	Hidrômetros (atendimento de déficit e ampliação)	59.000,00	7.700,00	3.700,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>860.250,00</b>	<b>367.250,00</b>	<b>190.300,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.417.800,00</b>		

Por ano no período	172.050,00	36.725,00	38.060,00
--------------------	------------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014

**Quadro 72 – Custos de manutenção do SAA no distrito Fumaça**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Reforma e atualização da unidade		11.600,00	
AAT	Manutenção e substituição de trechos		4.200,00	4.200,00
Tratamento - água sup.	Reforma e atualização das unidades		6.500,00	6.500,00
Reservação	Reforma e atualização das unidades		1.500,00	
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	1.000,00	23.600,00	15.400,00
	Ligações de água (Substituição)	7.230,00	15.600,00	7.800,00
	Hidrômetros (Substituição)	6.400,00	40.600,00	20.300,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>14.630,00</b>	<b>103.600,00</b>	<b>54.200,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>172.430,00</b>		

Por ano no período	2.926,00	10.360,00	10.840,00
--------------------	----------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2013

**Quadro 73 – Investimentos para a universalização do SAA no distrito de Pedra Selada**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Ampliar a oferta de água captada em 2,0 L/s (Projeto e implantação)	126.000,00		
	Outorga e renovação da captação no córrego sem denominação	5.000,00		5.000,00
AAB	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da oferta de água)	75.600,00		
Tratamento - água superficial	Ampliar a oferta de água tratada em 2,0 L/s (Projeto e implantação) - inclusive adequação da unidade existente	131.200,00		
	Projeto e implantação de sistema de desinfecção	50.000,00		
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	36.000,00	36.000,00	
Reserva-ção	Ampliar o volume de reservação em 45 m³ (Projeto e implantação)	140.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	15.800,00		
	Rede de distribuição (atendimento de déficit e ampliação)	33.020,00	258.380,00	142.800,00
	Macromedição e setorização	23.000,00		
	Ligações de água (atendimento de déficit e ampliação)	7.900,00	2.300,00	900,00
	Padronização de cavalete		5.000,00	
	Hidrômetros (atendimento de déficit e ampliação)	36.200,00	4.600,00	1.800,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>679.720,00</b>	<b>306.280,00</b>	<b>150.500,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.136.500,00</b>		

Por ano no período	135.944,00	30.628,00	30.100,00
--------------------	------------	-----------	-----------



**Quadro 74 – Custos de manutenção do SAA no distrito de Pedra Selada**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Reforma e atualização da unidade		7.800,00	
AAT	Manutenção e substituição de trechos		4.200,00	4.200,00
Tratamento - água sup.	Reforma e atualização das unidades		4.400,00	4.400,00
Reservação	Reforma e atualização das unidades		1.000,00	
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	1.000,00	23.600,00	15.400,00
	Ligações de água (Substituição)	4.440,00	9.600,00	4.800,00
	Hidrômetros (Substituição)	3.900,00	25.000,00	12.500,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>9.340,00</b>	<b>75.600,00</b>	<b>41.300,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>126.240,00</b>		

Por ano no período	1.868,00	7.560,00	8.260,00
--------------------	----------	----------	----------

**Quadro 75 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Visconde de Mauá.**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Ampliar a oferta de água captada em 3,0 L/s (Projeto e implantação)	510.000,00		
	Outorga e renovação da captação no córrego sem denominação	5.000,00		5.000,00
AAB	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da oferta de água)	157.500,00		
Tratamento - água superficial	Ampliar a oferta de água tratada em 3,0 L/s (Projeto e implantação) - inclusive adequação da unidade existente	538.500,00		
	Projeto e implantação de sistema de desinfecção	50.000,00		
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	72.000,00	72.000,00	
Reserva-ção	Ampliar o volume de reservação em 45 m <sup>3</sup> (Projeto e implantação)	380.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	74.000,00		
	Rede de distribuição (atendimento de déficit e ampliação)	53.970,00	600.230,00	310.500,00
	Macromedição e setorização	23.000,00		
	Ligações de água (atendimento de déficit e ampliação)	32.300,00	9.500,00	3.600,00
	Padronização de cavalete		20.000,00	
	Hidrômetros (atendimento de déficit e ampliação)	148.400,00	18.900,00	7.100,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>2.044.670,00</b>	<b>720.630,00</b>	<b>326.200,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>3.091.500,00</b>		

Por ano no período	408.934,00	72.063,00	65.240,00
--------------------	------------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014

**Quadro 76 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Visconde de Mauá**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Reforma e atualização da unidade		32.000,00	
AAT	Manutenção e substituição de trechos		4.200,00	4.200,00
Tratamento - água sup.	Reforma e atualização das unidades		18.000,00	18.000,00
Reservação	Reforma e atualização das unidades		4.000,00	0,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	1.000,00	23.600,00	15.400,00
	Ligações de água (Substituição)	18.360,00	39.300,00	19.700,00
	Hidrômetros (Substituição)	20.600,00	113.600,00	56.800,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>39.960,00</b>	<b>234.700,00</b>	<b>114.100,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>388.760,00</b>		

Por ano no período	7.992,00	23.470,00	22.820,00
--------------------	----------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 77 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Serrinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Ampliar a oferta de água captada em 2,5 L/s (Projeto e implantação)	158.600,00		
	Outorga e renovação da captação no córrego sem denominação	5.000,00		5.000,00
AAB	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da oferta de água)	151.200,00		
Tratamento - água sup.	Ampliar a oferta de água tratada em 2,5 L/s (Projeto e implantação) - inclusive implantação do sistema de desinfecção	171.200,00		
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	72.000,00	72.000,00	
Reserva-ção	Ampliar o volume de reservação em 60 m³ (Projeto e implantação)	188.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	38.000,00		
	Rede de distribuição (atendimento de déficit e ampliação)	74.500,00	93.000,00	715.500,00
	Macromedição e setorização	22.500,00		
	Ligações de água (atendimento de déficit e ampliação)	14.500,00	10.200,00	1.200,00
	Padronização de cavalete		7.100,00	
	Hidrômetros (atendimento de déficit e ampliação)	122.000,00	16.000,00	3.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1.017.500,00</b>	<b>198.300,00</b>	<b>724.700,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.940.500,00</b>		

Por ano no período	203.500,00	19.830,00	144.940,00
--------------------	------------	-----------	------------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 78 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Serrinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Reforma e atualização da unidade		10.500,00	
AAB	Manutenção e substituição de trechos		8.400,00	8.400,00
AAT	Manutenção e substituição de trechos		4.200,00	4.200,00
Tratamento - água sup.	Reforma e atualização das unidades		5.879,00	5.879,00
Reserva-ção	Reforma e atualização das unidades		1.300,00	0,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	300,00	5.900,00	4.800,00
	Ligações de água (Substituição)	6.100,00	18.400,00	9.300,00
	Hidrômetros (Substituição)	7.000,00	40.000,00	20.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>13.400,00</b>	<b>94.579,00</b>	<b>52.579,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>160.558,00</b>		

Por ano no período	2.680,00	9.457,90	10.515,80
--------------------	----------	----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 79 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Capelinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Ampliar a oferta de água captada em 2,0 L/s (Projeto e implantação)	126.000,00		
	Outorga e renovação da captação no córrego sem denominação	5.000,00		5.000,00
AAB	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da oferta de água)	157.500,00		
Tratamento - água superficial	Ampliar a oferta de água tratada em 2,0 L/s (Projeto e implantação) - inclusive adequação da unidade existente	134.400,00		
	Projeto e implantação de sistema de desinfecção	50.000,00		
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	72.000,00	72.000,00	
Reserva-ção	Ampliar o volume de reservação em 38 m³ (Projeto e implantação)	120.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	30.000,00		
	Rede de distribuição (atendimento de déficit e ampliação)	33.230,00	261.370,00	144.700,00
	Macromedição e setorização	23.000,00		
	Ligações de água (atendimento de déficit e ampliação)	8.100,00	2.400,00	900,00
	Padronização de cavalete		5.000,00	
	Hidrômetros (atendimento de déficit e ampliação)	37.100,00	4.800,00	1.800,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>796.330,00</b>	<b>345.570,00</b>	<b>152.400,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.294.300,00</b>		

Por ano no período	159.266,00	34.557,00	30.480,00
--------------------	------------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 80 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Capelinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Reforma e atualização da unidade		8.000,00	
AAT	Manutenção e substituição de trechos		4.200,00	4.200,00
Tratamento - água sup.	Reforma e atualização das unidades		4.500,00	4.500,00
Reservação	Reforma e atualização das unidades		1.000,00	0,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	1.000,00	23.600,00	15.400,00
	Ligações de água (Substituição)	4.550,00	9.800,00	4.900,00
	Hidrômetros (Substituição)	5.200,00	28.400,00	14.200,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>10.750,00</b>	<b>79.500,00</b>	<b>43.200,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>133.450,00</b>		

Por ano no período	2.150,00	7.950,00	8.640,00
--------------------	----------	----------	----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 81 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Campo Alegre e Rio Preto**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Ampliar a oferta de água captada em 1,5 L/s (Projeto e implantação)	98.000,00		
	Outorga e renovação da captação no córrego sem denominação	5.000,00		5.000,00
AAB	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da oferta de água)	157.500,00		
Tratamento - água superficial	Ampliar a oferta de água tratada em 1,5 L/s (Projeto e implantação) - inclusive adequação da unidade existente	105.000,00		
	Projeto e implantação de sistema de desinfecção	50.000,00		
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	72.000,00	72.000,00	
Reserva-ção	Ampliar o volume de reservação em 30 m³ (Projeto e implantação)	88.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	34.000,00		
	Rede de distribuição (atendimento de déficit e ampliação)	31.750,00	236.550,00	133.200,00
	Macromedição e setorização	23.000,00		
	Ligações de água (atendimento de déficit e ampliação)	6.400,00	1.900,00	700,00
	Padronização de cavalete		4.000,00	
	Hidrômetros (atendimento de déficit e ampliação)	29.100,00	3.700,00	1.400,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>699.750,00</b>	<b>318.150,00</b>	<b>140.300,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.158.200,00</b>		

Por ano no período	139.950,00	31.815,00	28.060,00
--------------------	------------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.



**Quadro 82 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Campo Alegre e Rio Preto**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Reforma e atualização da unidade		6.300,00	
AAT	Manutenção e substituição de trechos		4.200,00	4.200,00
Tratamento - água sup.	Reforma e atualização das unidades		3.500,00	3.500,00
Reservação	Reforma e atualização das unidades		800,00	
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	1.000,00	23.600,00	15.400,00
	Ligações de água (Substituição)	3.560,00	7.700,00	3.900,00
	Hidrômetros (Substituição)	3.200,00	20.000,00	10.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>7.760,00</b>	<b>66.100,00</b>	<b>37.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>110.860,00</b>		

Por ano no período	1.552,00	6.610,00	7.400,00
--------------------	----------	----------	----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 83 – Investimentos para a universalização do SAA na localidade de Bagagem.**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Ampliar a oferta de água captada em 1,0 L/s (Projeto e implantação)	46.000,00		
	Outorga e renovação da captação no córrego sem denominação	5.000,00		5.000,00
AAB	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da oferta de água)	45.200,00		
Tratamento - água superficial	Ampliar a oferta de água tratada em 1,0 L/s (Projeto e implantação) - inclusive adequação da unidade existente	47.800,00		
	Projeto e implantação de sistema de desinfecção	50.000,00		
AAT	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	22.000,00	22.000,00	
Reserva-ção	Ampliar o volume de reservação em 20 m³ (Projeto e implantação)	60.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	18.400,00		
	Rede de distribuição (atendimento de déficit e ampliação)	28.830,00	188.270,00	109.200,00
	Macromedição e setorização	23.000,00		
	Ligações de água (atendimento de déficit e ampliação)	3.400,00	1.000,00	400,00
	Padronização de cavalete		3.000,00	
	Hidrômetros (atendimento de déficit e ampliação)	15.300,00	2.000,00	800,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>364.930,00</b>	<b>216.270,00</b>	<b>115.400,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>696.600,00</b>		

Por ano no período	72.986,00	21.627,00	23.080,00
--------------------	-----------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 84 – Custos de manutenção do SAA na localidade de Bagagem**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Captação Superficial	Reforma e atualização da unidade		2.900,00	
AAT	Manutenção e substituição de trechos		4.200,00	4.200,00
Tratamento - água sup.	Reforma e atualização das unidades		1.600,00	1.600,00
Reservação	Reforma e atualização das unidades		400,00	
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	1.000,00	23.600,00	15.400,00
	Ligações de água (Substituição)	1.890,00	4.100,00	2.100,00
	Hidrômetros (Substituição)	1.700,00	10.600,00	5.300,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>4.590,00</b>	<b>47.400,00</b>	<b>28.600,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>80.590,00</b>		

Por ano no período	918,00	4.740,00	5.720,00
--------------------	--------	----------	----------

Fonte: Vallenge, 2014.

### 6.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os investimentos previstos para a sede de Resende, incluído o Distrito de Agulhas Negras, margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, estão apresentados no Quadro 85. As hipóteses de cálculo são as seguintes no horizonte de projeto, 20 anos:

- expansão da rede em novos loteamentos, conforme o crescimento populacional, a encargo do loteador, totalizando cerca de 94 km de novas tubulações.
- para a manutenção, admitiu-se substituição de rede de cerca de 7 km, visando principalmente efetuar a na parte mais antiga da cidade.

O gasto necessário, conforme o Quadro 85, seria igual a R\$ 61,8 milhões de reais.

**Quadro 85 – Investimentos para a universalização do SES nos distritos Sede e Agulhas Negras**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede Coletora	Cadastro das Unidades do SES	100.000,00	100.000,00	100.000,00
	Rede de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	1.650.000,00	2.950.000,00	1.300.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	1.300.000,00	1.500.000,00	1.200.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	3.850.000,00	2.000.000,00	725.000,00
	Manutenção e substituição de trechos	350.000,00	350.000,00	200.000,00
EEE	Projeto e implantação de 45 EEEs	2.700.000,00	1.000.000,00	100.000,00
	Reforma e atualização das unidades	250.000,00	250.000,00	175.000,00
Linha de recalque	Projeto e implantação das linhas de recalque	3.300.000,00	1.000.000,00	200.000,00
	Reforma e atualização das unidades	250.000,00	250.000,00	150.000,00
ETE	Ampliar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)	15.000.000,00	10.000.000,00	7.000.000,00
	Reforma e atualização das unidades	600.000,00	600.000,00	300.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>29.350.000,00</b>	<b>20.000.000,00</b>	<b>11.450.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>60.800.000,00</b>		
Por ano no período		5.870.000,00	2.222.222,22	2.290.000,00

Fonte: Vallenge & CAAN, 2014.

O município vem mostrando uma dinâmica acentuada de crescimento populacional que a expansão urbana precisa acompanhar. De acordo com a legislação em vigor, os empreendedores imobiliários são os responsáveis por esse investimento aqui estimado em R\$ 37,6 milhões para a implantação de 94 km rede de coletora.

Os investimentos e custos de manutenção para os demais distritos e localidades são apresentados nos quadros a seguir, lembrando que os mesmos foram calculados de forma a atender o objetivo de universalizar o esgotamento sanitário com a prestação de um serviço eficiente, com meta de beneficiar 100% da população com coleta e afastamento de esgotos até 2020 e tratamento até 2025.

**Quadro 86 – Investimentos para a universalização do SES no distrito Engenheiro Passos.**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO / CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede Coletora	Cadastro das Unidades do SES	50.000,00	50.000,00	25.000,00
	Rede de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	150.000,00	100.000,00	50.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	100.000,00	100.000,00	50.000,00
Coletor Tronco intercept.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	100.000,00	50.000,00	25.000,00
EEE	Projeto e implantação de EEs	300.000,00	100.000,00	25.000,00
Linha de Recalque	Projeto e implantação das linhas de recalque	350.000,00	100.000,00	25.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto	2.000.000,00	100.000,00	50.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.050.000,00</b>	<b>600.000,00</b>	<b>250.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>3.900.000,00</b>		

Fonte: Vallenge & CAAN, 2014.

**Quadro 87 – Investimentos para a universalização do SES no distrito Fumaça**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	51.200,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	41.000,00	191.000,00	437.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	68.100,00	45.500,00	18.900,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	30.800,00	308.000,00	308.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 1 EEE	9.250,00	185.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	15.000,00	150.000,00	150.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)	9.100,00	182.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>224.450,00</b>	<b>1.061.500,00</b>	<b>913.900,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>2.199.850,00</b>		

Por ano no período	44.890,00	106.150,00	182.780,00
--------------------	-----------	------------	------------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 88 – Custos de manutenção do SES no distrito Fumaça**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (Substituição)	1.800,00	41.000,00	27.900,00
	Ligações de esgoto (Substituição)	3.000,00	6.900,00	3.500,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos		68.900,00	68.900,00
EEE	Reforma e atualização das unidades			29.600,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades		24.000,00	24.000,00
ETE	Reforma e atualização das unidades			24.800,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>4.800,00</b>	<b>140.800,00</b>	<b>178.700,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>324.300,00</b>		

Por ano no período	960,00	14.080,00	35.740,00
--------------------	--------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 89 – Investimentos para a universalização do SES no distrito de Pedra Selada**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	16.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	9.800,00	111.000,00	116.200,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	122.000,00	31.000,00	5.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	24.600,00	246.000,00	246.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 1 EEE	9.300,00	185.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	9.000,00	90.000,00	90.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)	27.500,00	550.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>218.200,00</b>	<b>1.213.000,00</b>	<b>457.200,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.888.400,00</b>		

Por ano no período	43.640,00	121.300,00	91.440,00
--------------------	-----------	------------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 90 – Custos de manutenção do SES no distrito de Pedra Selada**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (Substituição)		20.000,00	11.000,00
	Ligações de esgoto (Substituição)	4.000,00	11.000,00	6.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos		99.000,00	99.000,00
EEE	Reforma e atualização das unidades			29.600,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades		48.000,00	48.000,00
ETE	Reforma e atualização das unidades			16.700,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>4.000,00</b>	<b>178.000,00</b>	<b>210.300,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>392.300,00</b>		

Por ano no período	800,00	17.800,00	42.060,00
--------------------	--------	-----------	-----------

**Quadro 91 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Visconde de Mauá.**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	74.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	19.900,00	248.100,00	271.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	20.000,00	15.000,00	5.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	30.800,00	308.000,00	308.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 1 EEE	9.300,00	185.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	12.000,00	120.000,00	120.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>166.000,00</b>	<b>876.100,00</b>	<b>704.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.746.100,00</b>		

Por ano no período	33.200,00	87.610,00	140.800,00
--------------------	-----------	-----------	------------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 92 – Custos de manutenção do SES na localidade de Visconde de Mauá**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (Substituição)	4.290,00	100.210,00	66.400,00
	Ligações de esgoto (Substituição)	17.000,00	32.000,00	16.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos		99.000,00	99.000,00
EEE	Reforma e atualização das unidades			88.600,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades		48.000,00	48.000,00
ETE	Reforma e atualização das unidades			68.500,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>21.290,00</b>	<b>279.210,00</b>	<b>386.500,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>687.000,00</b>		

Por ano no período	4.258,00	27.921,00	77.300,00
--------------------	----------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.



**Quadro 93 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Serrinha.**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	38.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	14.000,00	100.000,00	166.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	147.000,00	30.000,00	10.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	12.300,00	123.000,00	123.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 1 EEE	9.300,00	185.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	12.000,00	120.000,00	120.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)	64.000,00	1.270.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>296.600,00</b>	<b>1.828.000,00</b>	<b>419.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>2.543.600,00</b>		

Por ano no período	59.320,00	182.800,00	83.800,00
--------------------	-----------	------------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 94 – Custos de manutenção do SES na localidade de Serrinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)		20.000,00	11.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	4.000,00	11.000,00	6.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos		197.000,00	197.000,00
EEE	Reforma e atualização das unidades			30.000,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades		48.000,00	48.000,00
ETE	Reforma e atualização das unidades			23.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>4.000,00</b>	<b>276.000,00</b>	<b>315.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>595.000,00</b>		

Por ano no período	800,00	27.600,00	63.000,00
--------------------	--------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 95 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Capelinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	30.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	7.300,00	77.000,00	94.700,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	22.000,00	20.000,00	6.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	12.300,00	123.000,00	123.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 1 EEE	9.300,00	185.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	9.000,00	90.000,00	90.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)	18.500,00	370.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>108.400,00</b>	<b>865.000,00</b>	<b>313.700,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.287.100,00</b>		

Por ano no período	21.680,00	86.500,00	62.740,00
--------------------	-----------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 96 – Custos de manutenção do SES na localidade de Capelinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (Substituição)	7.820,00	184.080,00	120.300,00
	Ligações de esgoto (Substituição)	5.000,00	11.000,00	6.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos		99.000,00	99.000,00
EEE	Reforma e atualização das unidades			29.600,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades		48.000,00	48.000,00
ETE	Reforma e atualização das unidades			17.100,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>12.820,00</b>	<b>342.080,00</b>	<b>320.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>674.900,00</b>		

Por ano no período	2.564,00	34.208,00	64.000,00
--------------------	----------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 97 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Campo Alegre e Rio Preto**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	34.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	9.100,00	98.000,00	104.900,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	75.000,00	24.000,00	4.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	18.500,00	185.000,00	185.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 1 EEE	9.300,00	185.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	12.000,00	120.000,00	120.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)	36.500,00	730.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>194.400,00</b>	<b>1.342.000,00</b>	<b>413.900,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.950.300,00</b>		

Por ano no período	38.880,00	134.200,00	82.780,00
--------------------	-----------	------------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 98 – Custos de manutenção do SES na localidade de Campo Alegre e Rio Preto**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (Substituição)		20.000,00	11.000,00
	Ligações de esgoto (Substituição)	3.000,00	7.000,00	4.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos		99.000,00	99.000,00
EEE	Reforma e atualização das unidades			29.600,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades		48.000,00	48.000,00
ETE	Reforma e atualização das unidades			13.400,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.000,00</b>	<b>174.000,00</b>	<b>205.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>382.000,00</b>		

Por ano no período	600,00	17.400,00	41.000,00
--------------------	--------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 99 – Investimentos para a universalização do SES na localidade de Bagagem**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	20.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	7.700,00	68.000,00	80.300,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	40.000,00	8.000,00	0,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores	18.500,00	185.000,00	185.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 1 EEE	9.300,00	185.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	9.000,00	90.000,00	90.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)	27.500,00	550.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>132.000,00</b>	<b>1.086.000,00</b>	<b>355.300,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.573.300,00</b>		

Por ano no período	26.400,00	108.600,00	71.060,00
--------------------	-----------	------------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 100 – Custos de manutenção do SES na localidade de Bagagem**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (Substituição)		20.000,00	11.000,00
	Ligações de esgoto (Substituição)	2.000,00	4.000,00	2.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos		99.000,00	99.000,00
EEE	Reforma e atualização das unidades			29.600,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades		48.000,00	48.000,00
ETE	Reforma e atualização das unidades			6.100,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>2.000,00</b>	<b>171.000,00</b>	<b>195.700,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>368.700,00</b>		

Por ano no período	400,00	17.100,00	39.140,00
--------------------	--------	-----------	-----------

Fonte: Vallenge, 2014.

#### 6.4. DRENAGEM URBANA

Para a drenagem urbana o objetivo é de universalizar a prestação do serviço de forma eficiente, com meta de atender 100% da população urbana com microdrenagem até 2033.

As proposições para o sistema de drenagem urbana, tratadas em termos de microdrenagem, estão colocadas nos Quadros a seguir, para cada um dos distritos. A responsabilidade por esses investimentos é da operadora, a própria prefeitura municipal.

O primeiro investimento previsto é no cadastro das atuais unidades para em seguida elaborar projetos. Somente a partir desses documentos é que será possível obter valores definitivos de investimentos em drenagem urbana de forma que na primeira revisão do plano, será possível chegar aos investimentos de maneira segura.

**Quadro 101 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU nos distritos sede e Agulhas Negras**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	9.464.000,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		6.282.000,00	
	Projeto de poços de visitas		234.000,00	
	Projeto de bocas de lobo		533.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>9.464.000,00</b>	<b>7.049.000,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>16.513.000,00</b>		
Por ano no período		1.892.800,00	704.900,00	0,00

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 102 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU no distrito Engenheiro Passos**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	372.000,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		194.000,00	
	Projeto e implantação de poços de visitas		5.900,00	
	Projeto e implantação de bocas de lobo		15.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>372.000,00</b>	<b>214.900,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>586.900,00</b>		

Por ano no período	74.400,00	21.490,00	0,00
--------------------	-----------	-----------	------

Fonte: Vallenge, 2014

**Quadro 103 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU no distrito Fumaça**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	52.000,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		29.000,00	
	Projeto de poços de visitas		2.000,00	
	Projeto de bocas de lobo		3.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>52.000,00</b>	<b>34.000,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>86.000,00</b>		

Por ano no período	10.400,00	3.400,00	0,00
--------------------	-----------	----------	------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 104 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU no distrito de Pedra Selada**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	15.700,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		43.100,00	
	Projeto de poços de visitas		2.000,00	
	Projeto de bocas de lobo		3.400,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>15.700,00</b>	<b>48.500,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>64.200,00</b>		

Por ano no período	3.140,00	4.850,00	0,00
--------------------	----------	----------	------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 105 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Visconde de Mauá**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	73.000,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		55.000,00	
	Projeto de poços de visitas		3.000,00	
	Projeto de bocas de lobo		4.300,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>73.000,00</b>	<b>62.300,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>135.300,00</b>		

Por ano no período	14.600,00	6.230,00	0,00
--------------------	-----------	----------	------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 106 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Serrinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	36.480,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		30.570,00	
	Projeto de poços de visitas		1.150,00	
	Projeto de bocas de lobo		2.600,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>36.480,00</b>	<b>34.320,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>70.800,00</b>		

Por ano no período	7.296,00	3.432,00	0,00
--------------------	----------	----------	------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 107 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Capelinha**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	29.200,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		19.800,00	
	Projeto de poços de visitas		800,00	
	Projeto de bocas de lobo		1.600,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>29.200,00</b>	<b>22.200,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>51.400,00</b>		

Por ano no período	5.840,00	2.220,00	0,00
--------------------	----------	----------	------

Fonte: Vallenge, 2014.



**Quadro 108 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Campo Alegre e Rio Preto**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	33.000,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		22.300,00	
	Projeto de poços de visitas		900,00	
	Projeto de bocas de lobo		1.800,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>33.000,00</b>	<b>25.000,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>58.000,00</b>		

Por ano no período	6.600,00	2.500,00	0,00
--------------------	----------	----------	------

Fonte: Vallenge, 2014.

**Quadro 109 – Investimentos e custos de manutenção para universalizar o SDU na localidade de Bagagem**

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO R\$		
		CURTO (2015-2019)	MÉDIO (2020-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU	18.240,00		
	Projeto de galerias de águas pluviais		12.400,00	
	Projeto de poços de visitas		500,00	
	Projeto de bocas de lobo		960,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>18.240,00</b>	<b>13.860,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>32.100,00</b>		

Por ano no período	3.648,00	1.386,00	0,00
--------------------	----------	----------	------

Fonte: Vallenge, 2014.

## **6.5. METAS E AÇÕES PARA O SETOR DE SANEAMENTO**

---

Dentro das diretrizes de saneamento eficiente para todos, são necessárias ações de domínio do poder público municipal para a efetiva implantação do PMSB. Neste item, apresentam-se os objetivos detalhados, as metas e respectivas ações para que efetivamente existam condições de aplicação de todas as proposições apresentadas no PMSB e o mesmo alcance seu êxito, mudando de um cenário tendencial para um desejado.

No item anterior foram previstos investimentos físicos em unidades desses sistemas, no entanto se necessita de continuidade de gestão principalmente quanto à operação, manutenção e até reabilitação de unidades.

Inicialmente colocam-se os objetivos de competência municipal, seguidos pelas ações propostas para situações de emergência. Em seguida, colocam-se os objetivos, metas e ações para cada um dos sistemas de saneamento.

**Quadro 110 – Objetivos, metas e ações para a institucionalização do saneamento básico no município.**

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVA	Cronograma de implantação e início de operação			
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
<b>1</b>	<b>OBJETIVO 1 - INSTITUCIONALIZAR A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>					
<b>1.1</b>	<b>Meta 1 - Modelar política de Saneamento Básico e competências</b>					
1.1.1	Ação 1 - Análise e avaliação da legislação municipal		x			
1.1.2	Ação 2 - Implantação e formação do Conselho Municipal de Saneamento ou instância semelhante		x			
1.1.3	Ação 3 - Instituir o Fundo Municipal de Saneamento Básico		x			
1.1.4	Ação 4 - Estruturação e arranjo do órgão gestor de Saneamento		x			
1.1.5	Ação 5 - Análise para definição de agência reguladora		x			
<b>1.2</b>	<b>Meta 2 – Aprimorar a Agência Reguladora</b>	Instituir, implantar e consolidar os instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico				
1.2.1	Ação 1 – Manter atualizada a legislação da Agência Reguladora Municipal		x			
1.2.2	Ação 2 – Dar mais estrutura e recursos para a Agência Reguladora do saneamento		x			
<b>1.3</b>	<b>Meta 3 - Implantar sistema e meios de planejamento do Saneamento Básico</b>					
1.3.1	Ação 1 - Instituir o sistema municipal de planejamento e informação do saneamento		x			
1.3.2	Ação 2 - Implantar cadastro municipal georreferenciado do sistema de saneamento básico apoiado em GIS		x			
1.3.3	Ação 3 - Implantar rede de monitoramento e avaliação periódica do setor de saneamento		x			
1.3.4	Ação 4 - Consolidação de indicadores de prestação dos serviços de saneamento		x			
<b>2</b>	<b>OBJETIVO 2 - QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO</b>					
<b>2.1</b>	<b>Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento</b>					
2.1.1	Ação 1 - Gestores da administração municipal		x	x	x	
2.1.2	Ação 2 - Técnicos da administração municipal, principalmente os que trabalham com o GIS		x	x	x	
2.1.3	Ação 3 - Profissionais do ente regulador		x	x	x	
2.1.4	Ação 4 - Membros do conselho municipal de saneamento ou instância semelhante		x	x	x	
2.1.5	Ação 5 - Pessoal da Secretaria de Meio Ambiente, conforme o caso		x	x	x	
2.1.6	Ação 6 - Equipe de educação ambiental com vistas à avaliação do PMSB		x	x	x	
2.1.7	Ação 7 - Operadores do saneamento básico se o serviço for municipal		x	x	x	
2.1.8	Ação 8 - Profissionais de fiscalização dos serviços do saneamento básico		x	x	x	
2.1.9	Ação 9 - Profissionais do sistema de planejamento e informação do saneamento básico		x	x	x	

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVA	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>2.2</b>	<b>Meta 2 - Atores de mecanismos de controle social</b>	Qualificar de forma continuada dos gestores e técnicos da administração envolvidos com os serviços de saneamento básico, incluindo operadores, de forma a implementar ações direcionadas de mobilização social e educação ambiental			
2.2.1	Ação 1 - Profissionais dos setores de gestão, regulação e conselhos municipais, articulando-os com a Secretaria de Governo através da Assessoria de Comunicação		x	x	x
2.2.2	Ação 2 - Membros do organismo de controle social		x	x	x
2.2.3	Ação 3 - Atores sociais interessados ou delegados escolhidos pela população		x	x	x
<b>3</b>	<b>OBJETIVO 3 - ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO</b>				
<b>3.1</b>	<b>Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação</b>	Implantação e modernização das ferramentas de gestão, a fim de atender as demandas dos usuários, desenvolver e melhorar o sistema cadastral e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços			
3.1.1	Ação 1 - Associar o GIS ao cadastro de usuários		x	x	x
3.1.2	Ação 2 - Desenvolver metodologia e pesquisas de satisfação junto aos usuários dos serviços de saneamento básico		x	x	x
3.1.3	Ação 3 - Desenvolver plano de melhoria no atendimento aos usuários pela concessionária e pela prefeitura		x	x	x
3.1.4	Ação 4 - Atualizar cadastro dos sistemas de abastecimento de água e serviços de esgotamento sanitário. Uso de GIS.		x	x	x
3.1.5	Ação 5 - Atualizar cadastro dos usuários dos serviços de limpeza pública e drenagem urbana. Uso de GIS.		x	x	x
3.1.6	Ação 6 - Definir o conjunto de indicadores relativos à prestação de serviços, incluindo tempo de reparos		x	x	x
3.1.7	Ação 7 - Desenvolver mecanismos de divulgação dos dados da qualidade dos serviços prestados, conforme a lei em vigor.	x	x	x	

Fonte: Vallenge, 2013

**Quadro 111 – Objetivos, metas e ações para situação de emergência em saneamento básico no município**

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação			
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
<b>1</b>	<b>OBJETIVO 1 - EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO</b>					
<b>1.1</b>	<b>Meta 1 - Aquisição de equipamentos para atendimento emergencial</b>					
1.1.1	Ação 1 - Veículo pipa para fornecimento emergencial de água		x	x		
1.1.2	Ação 2 - Conjunto motobombas de reservas e ferramental para operação de segurança		x	x		
1.1.3	Ação 3 - Veículo retroescavadeira		x	x		
<b>1.2</b>	<b>Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais</b>					
1.2.1	Ação 1 - Elaboração de Plano detalhado para Ação da Defesa Civil, definindo ações e responsabilidades		x	x		
1.2.2	Ação 2 - Elaborar Plano de Comunicação à população, instituições, autoridades e defesa civil		x	x		
1.2.3	Ação 3 - Deixar preparados meios de comunicação aos órgãos de controle ambiental		x	x		
1.2.4	Ação 4 - Deixar preparados procedimentos para contratação emergencial de obras de reparos na infraestrutura de saneamento	Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial	x	x		
1.2.5	Ação 5 - Elaborar Plano de Comunicação à política em caso de vandalismo		x	x		
1.2.6	Ação 6 - Capacitar e treinar funcionários da prefeitura para atuação em serviços de emergência		x	x		
1.2.7	Ação 7 - Elaborar plano de transportes da prefeitura para fornecimento de veículos e funcionários para emergências		x	x		
1.2.8	Ação 8 - Elaborar estudo de identificação de possíveis locais para abrigo emergencial		x	x		
<b>1.3</b>	<b>Meta 3 - Definição de regras operacionais de sistemas de saneamento em situações emergenciais</b>					
1.3.1	Ação 1 - Desenvolver plano específico para abastecimento de água em emergência			x	x	
1.3.2	Ação 2 - Definir mecanismos de controle de disponibilidade de água nos reservatórios			x	x	
1.3.3	Ação 3 - Disponibilização de grupo gerador no caso de falta prolongada de energia elétrica		x	x		
1.3.4	Ação 4 - Elaborar plano de rodízio no abastecimento de água		x	x		
1.3.5	Ação 5 - Equacionar o órgão gestor de recursos hídricos para o controle de mananciais		x	x		

Fonte: Vallenge, 2013

**Quadro 112 – Objetivos, metas e ações para o sistema de abastecimento de água no município**

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>1</b>	<b>OBJETIVO 1 - AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA</b>				
<b>1.1</b>	<b>Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos</b>				
1.1.1	Ação 1 - Elaborar Plano de Controle de Perdas		x	x	x
1.1.2	Ação 2 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis		x	x	x
1.1.3	Ação 3 - Plano de redução do tempo de conserto de vazamentos		x	x	x
1.1.4	Ação 4 - Implementar combate à perda comercial no abastecimento de água		x	x	x
1.1.5	Ação 5 - Implementar programa de aferição dos hidrômetros		x	x	x
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para pesquisas de vazamentos não visíveis, pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares		x	x	x
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional	Redução das perdas físicas e comerciais de água e da inadimplência. Aumentar a automação	x	x	x
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetrias e telecomando das unidades de bombeamento e níveis de reservatório		x	x	x
<b>1.2</b>	<b>Meta 2 - Elaborar os cadastros</b>				
1.2.1	Ação 1 - Estabelecer procedimento para manutenção e atualização de cadastro técnico e mapeamento georreferenciado			x	x
1.2.2	Ação 2 - Monitorar e inspecionar a atualização do sistema de informações de abastecimento de água			x	x
1.2.3	Ação 3 - Rever e atualizar o cadastro comercial			x	x
1.2.4	Ação 4 - Disponibilizar informações por meio do GIS, possibilitando a realização dos serviços em tempo reduzido e com maior segurança			x	x
<b>2</b>	<b>OBJETIVO 2 - REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL</b>				
<b>2.1</b>	<b>Meta 1 - Outorga e licenciamento ambiental</b>				
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga para atender a Lei 9.433/1997 no art. 12º	Regularizar o licenciamento ambiental e preservar mananciais superficiais e subterrâneos	x	x	x
2.1.2	Ação 2 - Obtenção das licenças ambientais de operação das unidades de captação e tratamento		x	x	x

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>2.2</b>	<b>Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos</b>	Regularizar o licenciamento ambiental e preservar mananciais superficiais e subterrâneos			
2.2.1	Ação 1 - Realização de estudos sobre os sistemas aquíferos		x	x	x
2.2.2	Ação 2 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação		x	x	x
2.2.3	Ação 3 - Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos		x	x	x
2.2.4	Ação 4 - Controlar vazão de exploração para manutenção da vazão de recarga dos mananciais		x	x	x
2.2.5	Ação 5 - Desativar poços isolados que deverão estar em consonância com as normas estabelecidas pelo PMSB		x	x	x
2.2.6	Ação 6 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e uso dos mananciais		x	x	x
2.2.7	Ação 7 - Efetuar sinalização e cercamento das nascentes, indicando se tratar de água potável para abastecimento da população		x	x	x
2.2.8	Ação 8 - Efetuar sinalização e cercamento dos poços, mananciais subterrâneos, indicando se tratar de água potável		x	x	x
2.2.9	Ação 9 - Estabelecer programa de monitoramento e controle de cianobactérias e processo de eutrofização no manancial		x	x	x
2.2.10	Ação 10 - Elaborar projeto para desinfecção para tratamento de águas subterrâneas		x	x	x
2.2.11	Ação 11 - Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária		x	x	x
2.2.12	Ação 12 - Implantar monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de captação, portaria nº 2.914/2011	x	x	x	
<b>3</b>	<b>OBJETIVO 3 - BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS</b>				
<b>3.1</b>	<b>Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do sistema de distribuição</b>	Contar com projetos básicos e executivos para pedir recursos de fontes externas à operadora ou ao município			
3.1.1	Ação 1 - Estudo de concepção para ampliação da rede de distribuição na sede e distritos		x	x	
3.1.2	Ação 2 - Projeto básico para distritos e bairros		x	x	
3.1.3	Ação 3 - Estudos para implantação da macromedicação na rede		x	x	
3.1.4	Ação 4 - Estudo para padronização das ligações prediais		x	x	
3.1.5	Ação 5 - Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos	x	x		
<b>3.2</b>	<b>Meta 2 - Ampliação e modernização do sistema de reservação de água bruta e tratada</b>				
3.2.1	Ação 1 - Elaborar estudos e projetos para reforma e atualização do sistema de reservação de água tratada	x	x		
3.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos para implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada	x	x		
3.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada	x	x		

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>4</b>	<b>OBJETIVO 4 - CONTROLE SANITÁRIO</b>				
<b>4.1</b>	<b>Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade</b>				
4.1.1	Ação 1 - Orientar usuários sobre os cuidados necessários em situação de risco à saúde	Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água	x	x	x
4.1.2	Ação 2 - Apresentar informações referentes a problemas verificados em mananciais que causem risco à saúde e alerta sobre os possíveis danos a que estão sujeitos os consumidores		x	x	x
4.1.3	Ação 3 - Criar e manter canal para recebimento de queixas sobre as características de água distribuída		x	x	x
4.1.4	Ação 4 - Disponibilizar acesso à consulta pública		x	x	x
4.1.5	Ação 5 - Desenvolver sistema de orientação aos usuários a respeito dos cuidados necessários, em situações de risco à saúde.		x	x	x
4.1.6	Ação 6 - Estabelecer sistema de avaliação dos riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana.		x	x	x
4.1.7	Ação 7 - Divulgar os parâmetros de qualidade de água fornecida à população no município		x	x	x
<b>4.2</b>	<b>Meta 2 - Atualização de equipamento e pessoal conforme a necessidade</b>				
4.2.1	Ação 1 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água		x	x	
4.2.2	Ação 2 - Acompanhar o pessoal da concessionária para realização do monitoramento da qualidade da água segundo os padrões da Portaria nº 2.914/2011		x	x	

Fonte: Vallenge, 2013



**Quadro 113 – Objetivos, metas e ações para o sistema de esgotos sanitários no município**

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>1</b>	<b>OBJETIVO 1 - AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS</b>				
<b>1.1</b>	<b>Meta 1 - Elaboração do Cadastro Técnico</b>				
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para manutenção e atualização de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário.	As melhorias na gestão de esgotamento sanitário visam promover a ampliação da cobertura e da eficiência dos serviços	x	x	x
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário		x	x	x
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema de informações, possibilitando a realização dos serviços em tempo		x	x	x
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial		x	x	x
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização visando efetuar ligação de domicílio não conectado		x	x	
<b>1.2</b>	<b>Meta 2 - Outorga e licenciamento ambiental</b>				
1.2.1	Ação 1 - Obtenção das licenças ambientais dos coletores e das unidades de tratamento		x		
1.2.2	Ação 2 - Obtenção de outorgas para lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário		x		
<b>2</b>	<b>OBJETIVO 2 - BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS</b>				
<b>2.1</b>	<b>Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura</b>				
2.1.1	Ação 1 - Concepção geral dos sistemas de esgotamento sanitário	Contar com projetos básicos e executivos para pedir recursos de fontes externas à operadora ou ao município	x	x	
2.1.2	Ação 2 - Projetos para ampliação e aumento de cobertura do SES, incluindo tratamento		x	x	
2.1.3	Ação 3 - Projeto para implantação de rede coletora de esgoto ou ampliação da cobertura		x	x	
2.1.4	Ação 4 - Definir normas para a ampliação do sistema de esgotos efetuada por loteamentos		x	x	
2.1.5	Ação 5 - Estudo de soluções alternativas de esgotamento sanitário para regiões isoladas ou domicílios.		x	x	
2.1.6	Ação 6 - Estabelecer normas para projeto, execução e operação de tratamento domiciliar ou não coletivo.		x	x	
<b>2.2</b>	<b>Meta 2 - Elaboração de projetos para melhorias operacionais</b>				
2.2.1	Ação 1 - Viabilidade do reuso dos efluentes tratados		x		
2.2.2	Ação 2 - Estudo de redução de maus odores e desenvolvimento de tecnologias para desodorização		x		
2.2.3	Ação 3 - Projetos de melhoria operacional das ETES		x		
2.2.4	Ação 4 - Projeto de implantação de sistema de automação das ETES		x		
2.2.5	Ação 5 - Elaborar estudo de destino do lodo		x		

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>3</b>	<b>OBJETIVO 3 - MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>				
<b>3.1</b>	<b>Meta 1 - Monitoramento e manutenção dos sistema de lançamento de efluentes</b>				
3.1.1	Ação 1 - Estabelecer rede de monitoramento integrado das unidades de tratamento e efluentes gerados	O programa de controle dos efluentes visa prioritariamente à criação de mecanismos que minimizem as desvantagens oriundas das instalações de ETEs	x	x	x
3.1.2	Ação 2 - Adequar ETEs que estiverem em desacordo com os padrões de lançamento		x	x	x
3.1.3	Ação 3 - Instalação de controle operacional eletrônico centralizado dos sistemas automatizados		x	x	x
<b>3.2</b>	<b>Meta 2 - Monitoramento Ambiental</b>				
3.2.1	Ação 1 - Estabelecer sistema de monitoramento de odores no sistema de esgotamento sanitário		x	x	x
3.2.2	Ação 2 - Estabelecer sistema de monitoramento sobre o destino de lodos e outros resíduos de ETEs e Elevatórias		x	x	x

Fonte: Vallenge, 2013

**Quadro 114 – Objetivos, metas e ações para o sistema de drenagem urbana no município**

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>1</b>	<b>OBJETIVO 1 - AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA</b>				
<b>1.1</b>	<b>Meta 1 - Elaborar o cadastro técnico e controle do sistema de drenagem de águas pluviais urbanas</b>	Garantir a prestação dos serviços de manejo de água pluviais, visando à salubridade do meio urbano, à segurança e bem estar social, a redução dos riscos de inundação, o controle da produção de sedimentos e à preservação dos mananciais. Dar mais meios para que a Secretaria de Obras de Resende atue. O programa busca promover a universalização do acesso aos serviços de drenagem urbana e integrar ações com os demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos.			
1.1.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de drenagem		x	x	x
1.1.2	Ação 2 - Monitorar e inspecionar a atualização do sistema de informações de drenagem urbana		x	x	x
1.1.3	Ação 3 - Elaborar cadastro e metodologia de registro de pontos críticos urbanos		x	x	x
1.1.4	Ação 4 - Disponibilizar informações por meio de GIS, possibilitando a realização dos serviços em tempo reduzido e com maior segurança		x	x	x
<b>1.2</b>	<b>Meta 2 - Outorga e Licenciamento Ambiental</b>				
1.2.1	Ação 1 - Obtenção das licenças ambientais das canalizações e barramentos		x	x	
1.2.2	Ação 2 - Obtenção de outorgas para travessias, canais e outras obras hidráulicas		x	x	
<b>1.3</b>	<b>Meta 3 - Implantação de órgão municipal com atribuições para o manejo de águas pluviais</b>				
1.3.1	Ação 1 - Definir atribuições dispositivas legais que contemplem os princípios do gerenciamento e do ordenamento da drenagem urbana		x	x	x
1.3.2	Ação 2 - Realocar ou contratar pessoal		x	x	x
1.3.3	Ação 3 - Qualificar pessoal		x	x	x
<b>2</b>	<b>OBJETIVO 2 - BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS</b>				
<b>2.1</b>	<b>Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura</b>	Contar com projetos básicos e executivos para pedir recursos de fontes externas à operadora ou ao município			
2.1.1	Ação 1 - Concepção geral dos sistemas de drenagem urbana		x	x	x
2.1.2	Ação 2 - Projetos para ampliação e aumento de cobertura de microdrenagem		x	x	x
2.1.3	Ação 3 - Projeto para implantação de microdrenagem com ampliação da cobertura		x	x	x
2.1.4	Ação 4 - Definir normas para a ampliação da drenagem urbana efetuada por loteamentos		x	x	x
2.1.5	Ação 5 - Estudo de soluções mitigadoras e compensatórias de drenagem urbana		x	x	x
2.1.6	Ação 6 - Estabelecer normas para projeto, execução e operação de unidades domiciliares ou não coletivas		x	x	x
<b>2.2</b>	<b>Meta 2 - Elaboração de projetos para melhorias operacionais</b>				
2.2.1	Ação 1 - Verificação hidráulica e hidrológica de travessias		x	x	x
2.2.2	Ação 2 - Verificação hidráulica e hidrológica da microdrenagem		x	x	x

OBJETIVOS, METAS E AÇÕES		JUSTIFICATIVAS	Cronograma de implantação e início de operação		
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>2.3</b>	<b>Meta 3 - Diretrizes para o sistema de drenagem pluvial urbana</b>	Contar com projetos básicos e executivos para pedir recursos de fontes externas à operadora ou ao município			
2.3.1	Ação 1 - Elaborar plano diretor de drenagem urbana		x	x	
2.3.2	Ação 2 - Elaboração de estudo para a cobrança relativa à prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas		x	x	
2.3.3	Ação 3 - Elaborar plano de manutenção corretiva e preventiva de manejo das águas pluviais urbanas		x	x	
2.3.4	Ação 4 - Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem e macrodrenagem		x	x	
2.3.5	Ação 5 - Definir critérios técnicos para o projeto, fiscalização, execução e operação de estruturas hidráulicas de drenagem		x	x	
2.3.6	Ação 6 - Realizar estudo para modelagem hidrodinâmica dos complexos hídricos		x	x	
2.3.7	Ação 7 - Elaborar plano para a limpeza e desobstrução periódicas		x	x	
<b>2.4</b>	<b>Meta 4 - Normas e padronização de unidades de drenagem pluvial urbana</b>				
2.4.1	Ação 1 - Sarjeta e sarjetão		x		
2.4.2	Ação 2 - Poços de visitas		x		
2.4.3	Ação 3 - Bocas de lobo		x		
2.4.4	Ação 4 - Galerias		x		
<b>3</b>	<b>OBJETIVO 3 - CONTROLE AMBIENTAL E DE RISCOS</b>		Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial		
<b>3.1</b>	<b>Meta 1 - Diretrizes para áreas de risco</b>				
3.1.1	Ação 1 - Elaborar diagnóstico e projeto de adequação para implantação das diretrizes	x		x	
<b>3.2</b>	<b>Meta 2 - Proteção e revitalização dos corpos de água</b>				
3.2.1	Ação 1 - Recuperação dos pontos mais degradados da mata ciliar.	x		x	
3.2.2	Ação 2 - Elaboração de plano para realização de limpeza e desassoreamento nos rios utilizados pelo sistema de drenagem	x		x	
3.2.3	Ação 3 - Reflorestar margens dos rios, quando necessário, em articulação com os órgãos ambientais competentes	x		x	
3.2.4	Ação 4 - Propor medidas para recuperação ambiental para proteção das áreas de mananciais.	x		x	
3.2.5	Ação 5 - Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para fins potáveis e não potáveis.	x		x	
<b>3.3</b>	<b>Meta 3 - Prevenção e controle de inundações</b>				
3.3.1	Ação 1 - Elaborar projetos, visando à minimização de inundações nas áreas delimitadas de alto risco de inundação	x		x	
3.3.2	Ação 2 - Implantar sistema de alerta contra enchentes, de forma articulada com a Defesa Civil	x		x	
3.3.3	Ação 3 - Elaborar sistema de monitoramento e controle da vazão de escoamento na rede de drenagem	x		x	
3.3.4	Ação 4 - Mapear áreas de risco de escorregamento e elaboração de projetos para erradicação de riscos	x		x	
3.3.5	Ação 5 - Implementar projetos para erradicação de riscos de escorregamento	x	x		

Fonte: Vallenge, 2013.

## **7. ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

A partir da Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, foram estabelecidos novos princípios e diretrizes orientadores para as ações relativas aos serviços de saneamento básico, os quais foram apresentados nos itens anteriores. Para tanto, foram criados diplomas visando por em prática a Política Nacional de Saneamento Básico e os Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico.

O primeiro diploma, a Política Nacional de Saneamento Básico, tem como objetivo orientar a gestão dos serviços de saneamento, de forma a assegurar à sociedade condições salubres e adequadas de saúde pública, bem como um ambiente sem impactos devido à falta de saneamento.

O segundo diploma se refere ao PMSB, no qual são definidos os objetivos, as metas e ações, resultando em prioridades de investimentos, de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços e do município. Compete ao titular dos serviços de saneamento a responsabilidade pela elaboração do PMSB, bem como definir a estrutura interna de como gerir os serviços.

Ao poder público municipal, detendo a titularidade por previsão disposta no artigo 241 da Constituição Federal de 1988 e da Lei 11.107 de 06 de abril de 2005, Lei de Consórcio Público, também se faculta a concessão dos serviços a outro ente jurídico, seja público ou privado. O município, o titular, tem o direito e o dever de decidir como será a prestação do serviço. Caso seja decisão do titular delegar a prestação dos serviços para um consórcio público, para uma empresa estatal, pública ou de economia mista, ou, ainda, para uma empresa privada, a Lei 11.445/2007 exige que haja um contrato em que estejam previstos os direitos e deveres da empresa contratada, dos usuários e do titular. Em particular para as companhias estaduais existentes, basta fazer um contrato programa, porém, baseado em um PMSB elaborado de forma independente e de responsabilidade do município.

Em vez de acordos, convênios ou termos de cooperação, diplomas frágeis, passíveis de serem desfeitos a qualquer momento, a Lei exige a celebração de contratos. Estes contratos criam direitos firmes e estáveis, cuja duração não fique dependendo da vontade política do governante em exercício. Garante-se, assim, o respeito aos direitos dos usuários e a melhoria de atendimento, bem como se possibilita segurança jurídica para os investimentos mesmo privados necessários à universalização dos serviços (MCidades, 2009).

Conforme a legislação atual há três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: (1) prestação direta: o município presta diretamente os serviços por órgão da administração central ou por entidade da administração descentralizada; (2) prestação indireta mediante concessão ou permissão: delega a prestação a terceiros, por meio de licitação

pública e contratos de concessão, empresa privada ou estatal; e, (3) gestão associada: presta os serviços por meio da gestão associada com outros municípios, com ou sem participação do Estado, via convênio de cooperação, consórcio público ou contrato de programa, no caso de uma companhia estadual, originária do antigo PLANASA.

Ao lado do planejamento, a Lei 11.445/2007 reafirma o princípio de que os serviços públicos de saneamento básico são regulados e fiscalizados pelo Poder Público. Entre outros pontos, a Lei estabelece que os contratos, que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico mediante delegação, sejam em regime de gestão associada (consórcio público ou convênio de cooperação) ou de concessão, somente serão válidos se forem definidas no âmbito da política municipal de saneamento básico, normas de regulação e fiscalização que prevejam os meios para o cumprimento de suas diretrizes, incluindo a designação do ente responsável pela regulação e de fiscalização (MCidades, 2009).

A regulação e a fiscalização têm o objetivo de proteger a livre concorrência entre os operadores e os direitos do consumidor em geral, de forma que o usuário se enxergue no ente regulador. Além disso, o regulador garante o cumprimento do plano de saneamento, o equilíbrio econômico-financeiro do operador e a qualidade dos serviços de saneamento básico no município. Dessa forma, para atender as diretrizes da Lei 11.445/2007, o município objeto deste PMSB precisa definir um ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento. A lei estabelece particularmente que o ente regulador definido pelo titular, especialmente para os serviços delegados, deva possuir independência decisória. Isso inclui autonomia administrativa, orçamentária e financeira, além de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, competindo-lhe editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços.

Esses ditames se aplicam também para os casos em que as funções de regulação e fiscalização sejam delegadas pelo titular para uma entidade reguladora. Hoje se observa que agências estaduais e mesmo com base territorial em bacia hidrográfica constituem uma alternativa para o município, tendo em vista que poucos desses dispõem de recursos técnicos e econômicos para mantê-las.

Para Resende, já se tem a agência reguladora e a prestação de serviços por meio de concessão à CAAN. O diagnóstico deste plano mostrou que a prestação dos serviços vem sendo de forma adequada nas áreas urbanas quanto aos serviços de água e esgotos, restando levar a mesma qualidade para as demais áreas urbano-rurais.

Em relação ao manejo de águas pluviais, há necessidade de criar um ente municipal com função específica, bem como ter receita contínua, originada provavelmente de uma taxa de drenagem urbana proporcional ao grau de impermeabilização do lote.

Descrevem-se a seguir, as possibilidades de gestão dos serviços para o município.

## **7.1. ADMINISTRAÇÃO DIRETA**

---

Os serviços são prestados por um órgão da prefeitura municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o próprio Município. A Lei 11.445/2007 em seu artigo 10, dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são prestados, em vários locais, por órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, estes serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Os serviços relativos à drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas são, em geral, prestados de forma direta por secretarias municipais, mas não individualizando a cobrança por usuário.

Este tipo de operador é observado país afora principalmente para municípios menores, onde, às vezes, se misturam vários serviços públicos no mesmo ente público, como uma secretaria de obras e serviços. Há uma carência técnica e administrativa e o serviço se mantém com dificuldades por meio de uma taxa única, independentemente do tipo ou do consumo do usuário, situação corriqueira. Constitui uma prestação de serviço injusta socialmente, além de que normalmente a receita auferida mal cobre os custos. Há dificuldades em comprar materiais, obras e serviços, porque a licitação tende a seguir os mesmos procedimentos morosos de outras necessidades municipais.

Por esses motivos, a prestação direta tende a ser uma opção cada vez menos frequente para os municípios. Na medida em que precisam dar conta de desafios cada vez maiores, inclusive quanto à manutenção do padrão de potabilidade da água, conforme a Portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde e com o aumento da população, esse modelo tende a ser abandonado.

## **7.2. ADMINISTRAÇÃO INDIRETA**

---

Corresponde à situação na qual o serviço é prestado não pela administração direta, pois a complexidade crescente de prestá-lo levou à necessidade de maior agilidade e ter como receita tarifas em geral proporcionais ao uso do mesmo.

### **7.2.1. Entidades paraestatais**

São órgãos integrantes da Administração Indireta do Estado, as autarquias e as fundações públicas de direito público. Na prática, as autarquias não se distinguem das fundações de direito público, sendo as diferenças entre elas muito tênues. As autarquias constituem a modalidade de descentralização administrativa mais próxima do Poder Público, prestando um serviço retirado da Administração centralizada. A autarquia como um prolongamento do Poder Público executa serviços próprios do Estado, com seus privilégios e suas responsabilidades. O que diferencia a autarquia dos órgãos da administração direta são seus métodos operacionais, especializados e mais flexíveis. As autarquias formam patrimônio próprio e auferem receitas operacionais, podendo levantar empréstimos oferecendo seu patrimônio como garantia.

Um dos atributos das autarquias é a sua característica de titularidade dos serviços, isto é, a autarquia pode conceder um determinado serviço para empresas públicas ou privadas. A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei específica para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituída para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a um contrato de concessão, no qual se busca por meio de equação econômico-financeira, o equilíbrio entre receita e despesa.

É uma forma de prestação de serviço muito encontrada no país, porém para municípios com uma população e um número de usuários maior, o que lhe dá a viabilidade econômica. A prestação de serviço é em geral individualizada, proporcional ao uso efetuado pelos domicílios ou outros tipos de usuários como comércio e indústria.

A Lei Federal 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e sua política federal, prevê no artigo 16, inciso I, a autarquia como prestadora dos serviços de saneamento básico. No entanto, é necessário que haja o planejamento de suas ações, conforme prevê a mesma lei ao propor o PMSB.

### **7.2.2. Prestação por empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais**

Outra forma indireta de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas



públicas ou sociedades de economia mista, criadas por Lei Municipal ou mesmo estadual. A empresa pública é uma entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio, capital majoritário do Poder Público, seja União, estado ou município, logo responde por sua administração.

As Companhias Estaduais de Saneamento constituem um exemplo dessa forma de prestação de serviço e podem assumir a operação de abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio de um contrato de programa firmado com o município. Dando suporte a esse contrato, a Lei 11.445/2007 exige o PMSB no qual as metas e os respectivos investimentos estejam suficientemente detalhados.

Atualmente alguns municípios têm transformado autarquias em companhias municipais, mas o poder público continua sendo majoritário em termos de capital. A possibilidade de fazer Parceiras Público-Privadas (PPPs), tem sido um dos motivos pela opção ao facilitar a licitação.

Usualmente a receita é auferida por meio de uma tarifa estruturada em várias faixas, conforme o consumo do usuário, devendo garantir recursos suficientes para a operação, manutenção, reposição de equipamentos e mesmo investimentos, mesmo que não seja na totalidade do necessário.

### **7.3. CONSÓRCIOS MUNICIPAIS**

---

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por meio de consórcios públicos é prevista em vários dispositivos da Lei 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Entre estes dispositivos vale ressaltar:

- O inciso II do art. 3º, que considera o consórcio público como forma de gestão associada de serviços de saneamento básico;
- O art. 13, que permite a formação de fundos para universalização de serviços públicos de saneamento básico, por entes da Federação isolados ou reunidos em consórcios públicos;
- O inciso II do art. 15 e o inciso I do art. 16, que incluem o consórcio público entre as formas de organização da prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico.

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por meio de consórcios formados por mais de um ente da federação, grupo de municípios, municípios e estado, estados mais municípios entre outros, estão plenamente amparadas pela Lei 11.445/2007. A

constituição dos consórcios públicos está, por sua vez, regulada pela Lei 11.107/2005 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

A formação de um consórcio público, de acordo com o art. 241 da Constituição e com a Lei 11.107/2005, é disciplinado por meio de lei em cada ente consorciado, formando uma entidade com personalidade jurídica própria. Os entes consorciados assumem responsabilidades perante os objetivos do consórcio, delegando a ele competências para prestar diretamente os serviços discriminados, mediante contratos programa, realizar licitações, concessões, atividades de regulação e fiscalização e outros atos necessários ao atendimento de seus objetivos.

O sistema de consórcio público de municípios já está presente em outros setores, principalmente no de saúde. No saneamento, o consórcio abrangeria a prestação integral de um serviço, todas as etapas, ou restringir-se a etapas ou unidades específicas. Pode por exemplo, restringir-se à construção e operação de uma ETE ou a um aterro sanitário, para atender a um grupo de municípios vizinhos. É constituído ainda entre um estado e um grupo de municípios, com a finalidade de delegar, por exemplo, serviços de água e esgotos a uma empresa estadual de saneamento, modalidade que se enquadra no conceito de prestação regionalizada de serviços, prevista na Lei 11.445/2007.

O sistema de consórcios entre estado e municípios para prestação de serviços de saneamento básico, principalmente de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tem sido uma das saídas para regularizar a situação dos serviços prestados por empresas estaduais e que estão com delegações, concessões, vencidas, firmadas mediante instrumentos precários, convênios, ou sem contrato algum. No entanto, cabe a elaboração do PMSB para subsidiá-lo.

Além de prestar diretamente os serviços, os consórcios exerceriam outras atividades correlacionadas com o saneamento básico, como as funções de regulação e fiscalização. Os consórcios instituem agências reguladoras e fiscalizadoras para servir a vários municípios e até um estado inteiro. A atuação de um consórcio deste tipo abrange tanto um serviço completo, por exemplo, todo o sistema de coleta, tratamento e disposição final de esgotos, como partes ou etapas específicas deste, como uma estação de tratamento, ou um emissário de esgotos, por exemplo.

Usualmente a receita é auferida por meio de uma tarifa estruturada em várias faixas, conforme o consumo do usuário, devendo garantir recursos suficientes para a operação, manutenção, reposição de equipamentos e mesmo investimentos, mesmo que não seja na totalidade do necessário.

## **7.4. PARTICIPAÇÃO PRIVADA**

---

A participação privada no setor de saneamento básico no Brasil vem se desenvolvendo, visando dar mais agilidade aos investimentos, pois os recursos públicos não têm sido suficientes. Portanto, a iniciativa privada surge como um repasse das obrigações públicas quanto à operação de sistemas. A Lei Federal 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, também conhecida como a "Lei dos Serviços Públicos", é um marco e dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal. Em contratos de participação privada existem inúmeras possibilidades de arranjos contratuais. As modalidades são tratadas a seguir.

### **7.4.1. Contratos de Concessão Plena**

Os contratos de concessão plena transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a concessionária será remunerada por meio de cobrança de tarifa dos usuários. O poder público define regras sobre a qualidade dos serviços e a composição das tarifas. Normalmente, a concessão tem por objeto a operação de um sistema já existente, sendo necessários investimentos significativos para a sua expansão ou reforma. O risco comercial passa para o concessionário.

A gestão integrada dos sistemas de saneamento básico, existentes e a implantar, constitui o objeto da licitação da concessão, tendo sido mais comumente outorgada pelo critério de menor tarifa ou de maior valor de outorga paga pelo licitante. As concessões plenas têm sido a opção mais frequentemente adotada pelos municípios no Brasil, isoladamente ou em conjunto. Observa-se que, dada à precariedade geral que tem caracterizado os procedimentos prévios à publicação dos editais de licitação para a outorga de concessões, a execução efetiva dos planos de negócios propostos pelas concessionárias, à luz das informações que lhe foram disponibilizadas, está frequentemente sujeita as alterações imprevisíveis que onerariam a prestação de serviços, levando a um eventual aumento de serviço.

As concessões são empregadas diante da necessidade de realização de investimentos de caráter emergencial não previstos, comumente decorrentes da deterioração dos sistemas por falta de realização de investimentos em manutenção e reposição, caracteriza-se o desequilíbrio econômico-financeiro da concessão, postergando-se o cumprimento do

programa original de investimentos e das metas estipuladas no contrato de concessão. Adicionalmente, o estabelecimento, por parte do poder concedente, das metas de cobertura e de qualidade nas prestações dos serviços, muitas vezes, ocorre sem a adequada análise de seus impactos no nível tarifário necessário para a remuneração dos investimentos demandados. Em geral, estes contratos têm duração de quinze a trinta anos.

As companhias estaduais de saneamento originadas há trinta anos gozam legalmente de condição diferenciada para exercer a concessão plena. Basta, por meio de um contrato-programa, estabelecer metas para a prestação de serviços de água e esgoto para que finalizem o contrato com o município e a opere, sem necessidade de licitação.

Qualquer que seja o caso, a existência do PMSB legalmente aprovado é condição necessária para que seja feita a concessão por licitação ou mesmo contrato programa com a Companhia Estadual, no caso do estado do Rio de Janeiro, a CEDAE.

O pagamento dos serviços prestados pela concessionária se faz por tarifas, em geral categorizadas conforme seja o usuário, domiciliar, comercial e industrial e também por faixas de consumo. Qualquer reajuste tarifário se faz por meio de análise entregue à Agência Reguladora e Fiscalizadora.

Como se trata de um processo ainda novo, já existem agências reguladoras que contrataram serviços de empresas consultoras para desenvolver modelos matemáticos de tarifas no qual são considerados os custos de amortização de capital investido, da operação e manutenção e também de investimentos necessários.

No caso de Resende, a CAAN ganhou a licitação para a operação por 30 anos dos sistemas de água e esgotos sanitários.

#### **7.4.2. Contratos de Parceria Público-Privada (PPP)**

As PPPs propõem a delegação ao setor privado de atividades até então prestadas diretamente pelo Estado. Enquadra-se no âmbito das PPPs aquelas concessões em que haja aporte de recursos pela administração pública, seja em adição à tarifa paga pelo usuário, concessão patrocinada, seja em razão do fato de serem os serviços prestados, direta ou indiretamente, ao poder público, concessão administrativa.

A PPP pressupõe o pagamento de remuneração ou sua complementação, por parte da administração pública ao ente privado em até 35 anos. Desta forma, a PPP é vantajosa em relação ao regime tradicional de licitação de obra que exige um desembolso de caixa quase imediato, e sobre o contrato usual de prestação de serviços à administração pública, cujo prazo é limitado a cinco anos.

Com a criação da Lei Federal 11.079, de 30 de novembro de 2004, instituíram-se normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Define-se que a PPP é o contrato administrativo de concessão na modalidade patrocinada ou administrativa. Nos parágrafos do mesmo artigo 2º, estão descritos os conceitos destas duas novas modalidades de contratação:

“§ 1º - Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado”.

“§ 2º - Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens”.

Assim, as concessões patrocinadas são concessões de serviços públicos em que o governo presta algum tipo de contraprestação, adicionalmente à tarifa cobrada. O contrato de concessão patrocinada (PPP) difere basicamente da concessão comum, Lei Federal 8.987/1995, nas garantias de pagamento por parte do Poder Público à iniciativa privada, não obstante haver na antiga lei dispositivos que viabilizam as garantias de adicionais de pagamento. Embora seja juridicamente possível a contratação, certos contratos específicos à administração não são firmados por falta de um claro equilíbrio econômico do contrato de concessão, acarretando o desinteresse da iniciativa privada. Visando estabelecer o equilíbrio contratual, o legislador criou as PPPs, dispondo de garantias específicas e denominando de contratos de concessão patrocinada, em que há a contraprestação do estado.

Nas concessões administrativas, o governo arca integralmente com o pagamento do serviço. Segundo Sundfeld (2005), era necessário permitir a aplicação da lógica econômico-contratual da concessão tradicional a outros objetos que não a exploração de serviços públicos econômicos, como são os serviços de água e esgoto, a distribuição de energia, a telefonia fixa e outras.

Assim, as PPPs são aplicadas em serviços administrativos em geral, isto é, serviços de infraestrutura penitenciária, policial, educacional, sanitária, judiciária, entre outros ou mesmo aqueles decorrentes da separação de etapas ou partes dos próprios serviços públicos econômicos como, por exemplo, a implantação e gestão de uma ETE para uma empresa estatal de saneamento básico. Para este propósito, a lei das PPPs criou a concessão administrativa, que copia da concessão tradicional a lógica econômico-contratual, obrigação de investimento inicial, estabilidade do contrato, vigência por longo prazo, remuneração vinculada a resultados, flexibilidade na escolha de meios para atingir os fins previstos no contrato, entre outros, e aproveita da concessão patrocinada as regras destinadas à

viabilização das garantias. Os pontos comuns à concessão patrocinada e à administrativa, abarcados pela Lei 11.079/2004, são os seguintes:

- Vedados os contratos de PPP:
  - valor inferior a R\$ 20 milhões (art. 2º, §4º, I);
  - prazo inferior a 5 (cinco) anos (art. 2º, § 4º, II);
  - que tenham como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e a instalação de equipamentos ou a execução de obra pública (art. 2º, § 4º, III);
- O contrato preveria o pagamento ao parceiro privado de remuneração variável vinculado ao seu desempenho, conforme metas e padrões de qualidade e disponibilidade definidos no contrato (art. 6º, Parágrafo único);
- A contraprestação da administração pública será obrigatoriamente precedida da disponibilização do serviço objeto do contrato de parceria público-privada (art. 7º);
- O prazo máximo do contrato, contabilizadas as prorrogações, será de 35 anos (art. 5º, I);
- A empresa vencedora da licitação se constituirá em Sociedade de Propósito Específico (SPE) antes da celebração do contrato (art. 9º).

Continuam regidos exclusivamente pela Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, e pelas leis que lhe são correlatas, os contratos administrativos que não caracterizem concessão comum, patrocinada ou administrativa (art. 3º, § 3º). Portanto, é necessário o conhecimento dos elementos caracterizadores da concessão comum, patrocinada ou administrativa.

De fundamental importância para a atração de investimento privados são as garantias de que os compromissos assumidos pela administração pública serão honrados. Em uma concessão tradicional, o risco de crédito do investidor é pulverizado por uma massa de usuários, ao passo que na PPP o risco de crédito é concentrado no poder público.

Assim, o sucesso das PPPs passa pela segurança de que o parceiro público efetuará os pagamentos devidos ao parceiro privado durante todo o prazo do contrato que se estenderia pelos mandatos de vários governantes. Para tanto, a lei das PPPs inovou, ao prever a criação do fundo garantidor das parcerias público-privadas no âmbito do programa federal. O Quadro 115 apresenta os aspectos caracterizadores da concessão, tanto patrocinada, como administrativa ou comum, trazidos pela Lei 11.079/2004.

**Quadro 115 – Aspectos dos contratos de PPP**

Contratos de PPP		Concessão comum
Concessão patrocinada	Concessão administrativa	
<p>É a concessão de serviços públicos ou de obras públicas da Lei 8.987/1995, quando envolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cobrança de tarifa;</li> <li>- contraprestação pecuniária do parceiro público ao privado (art. 2º, § 1º).</li> </ul>	<p>É o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou o fornecimento instalação de bens (art. 2º § 2º). A concessão administrativa não é um simples contrato de prestação de serviços, pois sempre incluirá a realização de investimentos, a ser amortizada no prazo do contrato (mínimo 5 anos, art. 2º, § 4º, II, 5º, I), no montante de no mínimo R\$ 20 milhões (art. 2º, § 4º, I). A remuneração vinculada à prestação dos serviços (por exemplo, qualidade) impede que a concessão administrativa se transforme em simples contrato de obras com financiamento das empreiteiras (art. 7º).</p>	<p>É a concessão de serviços públicos ou de obras públicas da Lei 8.987/1995, quando não houver contraprestação pecuniária do parceiro público ao privado (art. 2º, § 3º).</p>
<p>Rege-se pela Lei 11.079/2004, aplicando-se subsidiariamente a Lei 8.987/1995 e as leis que lhe são correlatas (art. 3º, § 1º).</p>	<p>Rege-se pela Lei 11.079/2004, aplicando-se adicionalmente os artigos 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei 8.987/1995 e o art. 31 da Lei 9.074/1995. Considerando que não foi incluído o art. 26 da Lei 8.987/1995, conclui-se que nos contratos de concessão administrativa não há possibilidade de sub-concessão, matéria tratada no citado art. 26 da Lei 8.987/1995. Os artigos 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei 8.987/1995 tratam basicamente do contrato de concessão, dos encargos do poder concedente, dos encargos da concessionária, da intervenção e da extinção da concessão. Na concessão administrativa, não há cobrança de tarifas. Isso se conclui pela não menção à aplicação do capítulo referente às tarifas constantes da Lei 8.987/1995 (arts. 9 a 13 da Lei 8.987/1995).</p>	<p>Rege-se pela Lei 8.987/1995 e pelas leis que lhe são correlatas, não se lhe aplicando a Lei 11.079/2004 (art. 3º § 2º),</p>
<p>Nas concessões patrocinadas, devem ser observados os seguintes pontos: 1) O limite de garantia a ser prestado contratualmente pelo parceiro privado é remetido ao disposto nos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei 8.666/1993, isto é, o limite da garantia pode ser elevado até a 10% (dez por cento) do valor do contrato ou, no caso em que o contrato importe entrega de bens pelo parceiro público, dos quais o contratado ficará depositário, o valor dos bens deve ser acrescido ao valor da garantia (parte inicial do Art. 5º, VIII); 2) O limite de garantia a ser prestado contratualmente pelo parceiro privado é remetido ao disposto no art. 18, XV, da Lei 8.987/1995, isto é, o limite da garantia é o valor da obra (parte final do art. 5º, VIII)</p>	<p>Nas concessões administrativas, o limite de garantia a ser prestado contratualmente pelo parceiro privado é remetido ao disposto nos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei 8.666/1993, isto é, o limite da garantia pode ser elevado até a 10% (dez por cento) do valor do contrato ou, no caso em que o contrato importe entrega de bens pelo parceiro público, dos quais o contratado ficará depositário, o valor dos bens deve ser acrescido ao valor da garantia (parte inicial do Art. 5º, VIII)</p>	

Fonte: FGV 2012

### **7.4.3. Contratos de terceirização/contratos de serviço**

Bastante usados em atividades complementares, correspondem à forma mais simples, exigindo menor envolvimento do parceiro privado. Não impõem elevado investimento inicial e, portanto, representam baixo risco para o operador privado.

São chamados também de contratos de terceirização para a realização de serviços periféricos, por exemplo, leitura de hidrômetros, reparos de emergência, cobrança, entre outros. O poder público mantém a totalidade da responsabilidade pela operação e manutenção do sistema, com exceção dos serviços contratados.

### **7.4.4. Contratos de gestão**

Nos contratos da administração gerenciada, estão previstos incentivos para a melhoria do desempenho e da produtividade da empresa contratada.

Em geral, destinam-se à operação e à manutenção de sistemas, recebendo o operador privado contratado, remuneração prefixada e condicionada a seu desempenho, medido em função de parâmetros físicos e indicadores definidos, não havendo cobrança direta de tarifa aos usuários pela prestação de serviços.

### **7.4.5. Contratos de Operação e Manutenção (O&M)**

Neste modelo, o poder concedente transfere ao parceiro privado a gestão de uma infraestrutura pública já existente, para a provisão de serviços aos usuários. Esta categoria contempla o compartilhamento dos investimentos entre o setor público contratante e o agente privado contratado, podendo prever metas de desempenho que produzam incentivos à eficiência.

Com duração de até 5 (cinco) anos, os Contratos de Operação e Manutenção (O&M) são arranjos em que o setor público transfere a uma empresa privada a responsabilidade total pela operação de parte ou de todo um sistema. O setor público mantém a responsabilidade financeira pelo sistema e deve prover os fundos necessários para os investimentos de capital demandados pelo serviço.



#### **7.4.6. Contratos de locação de ativos (*Affermage* ou *Lease Build Operate – LBO*)**

O contrato de locação de ativos firmado entre o poder público e um particular, tem como fundamento o artigo 62 § 3º, I, da Lei Federal 8.666/1993.

Por este contrato, o governo mantém os ativos do sistema como propriedade pública e as empresas realizam a exploração do serviço, responsabilizando-as pelos investimentos em manutenção e renovação das instalações. A remuneração da empresa corresponde ao custo de exploração do serviço. As instalações financiadas pelo governo continuam sendo de sua propriedade e serão devolvidas ao poder público em condições estabelecidas no contrato.

No LBO, o setor público aluga o serviço para o operador privado que é remunerado pela cobrança de tarifas aos usuários. O parceiro privado assume diversos riscos da operação, inclusive a mão de obra, mas, ao conjugar a transferência da manutenção e operação dos serviços para o contratado e a remuneração por meio de tarifas cobradas dos usuários, gera fortes incentivos junto à empresa para a redução dos custos de operação e o aperfeiçoamento do sistema de cobrança.

O modelo de locação de ativos tem sido utilizado como meio de financiar a realização de obras necessárias à prestação dos serviços públicos de saneamento básico. É o que se verifica em alguns municípios do estado de São Paulo como: Campos do Jordão, Campo Limpo e Várzea Paulista, onde a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) promoveu licitação para a locação de ativos, precedida da concessão do direito real de uso das áreas e da execução das obras de implantação das instalações necessárias à prestação dos serviços. Concluídas as obras, os ativos, instalações construídas, serão locados ao poder público durante um prazo determinado e, ao final, após a amortização/depreciação dos investimentos realizados pela SPE, os ativos serão revertidos ao poder público, assemelhando-se a um contrato de leasing. Neste modelo, é responsabilidade da SPE a obtenção dos recursos financeiros necessários à execução das obras, podendo utilizar os recebíveis como garantia nas operações de financiamento.

#### **7.4.7. Contratos de concessão parcial tipo: Build, operate and transfer (Bot); Build, transfer and operate (Bto); Build, own and operate (Boo)**

Esta forma de participação privada, já adotada por vários municípios no Brasil, foi a modalidade predominante nas primeiras concessões à iniciativa privada após a promulgação da Lei de Concessões. Em geral, seu objetivo é a ampliação da produção de água tratada ou a implantação de sistemas de tratamento de esgotos. Constitui opção frequente em situações em que o poder público não dispõe de recursos financeiros. Além disto, as condições locais ou a orientação politico-ideológica não favorecem uma concessão privada plena ou em que a implantação de sistemas de produção de água e de tratamento de esgoto se afigure urgente. Em geral, os sistemas de distribuição de água e de coleta de esgotos continuam sendo operados pelos serviços municipais, os quais mantêm sob sua responsabilidade a cobrança das tarifas de água e esgotos, estabelecendo mecanismos de transferência de parte destas receitas tarifárias ao concessionário do BOT.

Os contratos de BOT, BTO e BOO estão normalmente associados a investimentos em nova infraestrutura. No BOT, o parceiro privado constrói e opera por determinado período, ao final do qual os ativos são transferidos ao setor público.

Em uma das variações possíveis, o BTO corresponde a um contrato onde o parceiro privado constrói a nova estrutura que é incorporada ao patrimônio do setor público e alugada ao próprio parceiro privado. Em outra variação no BOO, o parceiro privado retém a propriedade sobre o bem construído e este só será transferido ao setor público se e quando ele determinar a expropriação.

Estas novas relações contratuais têm se intensificado e a legislação brasileira tem se adaptado a estas formas, como exemplo a recente aprovação da Lei Federal 12.744/2012, ou da Lei do *Built to Suit*, em português "construído para servir". Estes contratos foram incluídos na Lei de Locações, Lei 8.245/1991), deixando de serem atípicos. A expressão *Built to Suit*, é um termo imobiliário usado para identificar contratos de locação em longo prazo no qual o imóvel é construído para atender os interesses do locatário, já pré-determinado. Deste modo, é possível viabilizar projetos que atendam as rígidas normas estabelecidas pelos futuros usuários da construção e os prazos curtos para execução.

#### **7.4.8. Empresas de economia mista**

Não são necessariamente modalidades de privatização, pois estariam sob controle público de acordo com a divisão acionária. As companhias estaduais de saneamento, originadas da época do PLANASA, são, em sua grande maioria, empresas de economia mista. No entanto, no caso da iniciativa privada obter a maior parte do capital da empresa, a gestão de serviço fica sob o seu controle, deixando de ser denominada empresa de economia mista e caracterizando-se como empresa privada.

#### **7.4.9. Considerações finais**

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração Pública, em decorrência do princípio da indispensabilidade do interesse público. Se, em uma contratação, estão envolvidos recursos orçamentários, é dever desta administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível, com eficiência.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contrato fiscalizar e acompanhar a sua correta execução. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei 8.666/1993, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato será acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Na drenagem urbana, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, são realizadas por empresas contratadas de acordo com a Lei 8.666/1993 e também necessitam de um gestor municipal para acompanhar sua execução. Não há individualização para a cobrança de usuários, logo, a cobrança pelo serviço urbano é igualmente distribuída para todos.

No caso do abastecimento de água e esgotamento sanitário, a complexidade da prestação de serviço envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária que individualiza a cobrança por usuário que pagaria de acordo com o uso do serviço público e respectiva infraestrutura urbana. Para a drenagem urbana a contratação ocorre por meio de modelos institucionais específicos e complexos, pois não há

essa individualização por usuário. Há dificuldades técnicas para a cobrança individualizada.

O equilíbrio econômico e financeiro da prestação de serviços de saneamento constitui um desafio enorme a vencer, qualquer que seja a forma de prestação de serviço escolhida. Pelo lado do usuário, há fatores que levam à evasão de receitas como o baixo poder aquisitivo e o desconhecimento sobre a prestação de serviço, complexidade e características inclusive legais; pelo lado da prestadora, observa-se a falta de recursos para manter os serviços e quase ausência total de meios para arcar com novos investimentos, inibindo o avanço do setor.

Esse ciclo vem sendo atenuado pela elaboração do PMSB e quiçá vencido na medida em que, por meio de atividades de participação social os usuários vêm tomando conhecimento da complexidade da prestação dos serviços e que há um preço a pagar. Ainda há um desconhecimento sobre as características que a água potável precisa ter, regulamentada inclusive por portaria do ministério da saúde que é diferente daquela que antes se pegava de nascentes ou rios. Há um preço a pagar para ter água potável em quantidade, qualidade e regularidade dentro do domicílio. Ao mesmo tempo, as prestadoras de serviço precisam avançar no sentido de fazê-lo de forma mais eficiente, reduzindo, por exemplo, as perdas d'água, hoje um problema muito sério do setor no país.

## **7.5. VERIFICAÇÕES E PROPOSIÇÕES PARA O MUNICÍPIO DE RESENDE**

---

A elaboração do PMSB para Resende mostrou que a população vem desfrutando de um serviço avançado, se destacando não somente no Médio Paraíba do Sul, mas também em relação a municípios de outros estados. Já conta com uma cobertura elevada quanto ao abastecimento de água (100% na sede e Agulhas Negras) e esgotamento sanitário (97% de coleta e 60% tratado na sede do município). O déficit de hidrometração está em 3%, mostrando o nível avançado de controle do serviço prestado.

O município fez a opção por concessão plena em 2007, tendo elaborado um dos primeiros planos de saneamento do país. A concessão plena foi ganha pela operadora Águas das Agulhas Negras.

Para a elaboração deste PMSB, três componentes, importa verificar se as metas foram cumpridas e quais são aquelas ainda a cumprir. Foi fornecido o Plano Diretor de Obras, bem como, sua proposição de investimentos.

Em relação à operadora de água e esgotos, notou-se um empenho em prestar um serviço adequado à população, bem servida por abastecimento de água e esgotamento sanitário com índices avançados em relação à situação anterior, aproximando-se da

universalização, um pouco menos em termos de tratamento de esgotos, ainda em torno de 60%. As metas vêm sendo atendidas, inclusive quanto à redução de perdas, 25%, valor proveniente da licitação.

Permanece ainda o desafio de prestar um serviço mais eficiente para o futuro, o que é comum a outras operadoras. Trata-se, principalmente, da redução de perdas de água, a qual a concessionária ao conhecer cada vez mais sua rede de distribuição, conforme mostram seus investimentos previstos e mesmo implantar anéis de adutoras de água potável, teria condições de buscar num horizonte de alguns anos um valor em torno de 20%. Nesse sentido, foi criado internamente um setor responsável por propor e acompanhar um programa de redução de perdas.

O serviço de drenagem urbana é dividido, como em outros municípios, em setores ou mesmo secretarias diferentes. Esse é o componente mais frágil entre os quatro que hoje compõem o saneamento básico. O atual plano de saneamento é o primeiro trabalho que aborda a drenagem como um todo no município. O foco é a microdrenagem, atribuição precípua municipal. Não há um Plano Diretor de Drenagem.

O município conta atualmente com a sua agência reguladora, SANEAR, logo, conta com os atores institucionais necessários à prestação de serviços, bem como sua fiscalização e regulação de acordo com o estabelecido pela Lei 11.445/2007.

Em relação à Agência Reguladora, há necessidade de qualificação contínua dos seus profissionais, bem como contar com instrumentos adequados para exercer tanto a regulação como a fiscalização da prestação dos serviços pela concessionária. A Lei 11.445/2007 estabelece vários atributos para a agência reguladora de modo que a SANEAR precisa contar com mais estrutura para dar conta desses ditames legais. Cabe ao município verificar se os serviços dessa agência municipal se estenderiam para outros serviços públicos, como drenagem urbana, resíduos sólidos e até transporte, para dar mais sustentabilidade econômica. Uma alternativa seria torná-la regional ou até estabelecer um convênio com a agência estadual, visando melhor equalizar seus custos operacionais.

As Oficinas constituíram um embrião das atividades de controle social. De uma maneira geral, percebe-se que a implantação de instâncias de participação social para exercer o controle, conforme previsto na Lei 11.445/2007, é uma necessidade para que a população conheça os serviços prestados, seus condicionantes e custos respectivos. Esse ponto cabe tanto à concessionária, quanto ao próprio município.

Propõem-se as seguintes modificações, adaptações ou complementações necessárias para dar o suporte legal ao adequado funcionamento do arranjo institucional, orçamentário e operacional:

1. Drenagem urbana: constituir um ente municipal responsável pelo planejamento,

gestão das informações, contratação de projetos, operação e manutenção dessa infraestrutura. Assim, o município passaria a contar não somente com uma infraestrutura em drenagem urbana, mas também um serviço responsável devidamente capacitado para exercer suas funções. Num primeiro momento, a fonte de receitas permaneceria sendo o orçamento municipal, mas com o tempo, conforme estabelecido na Lei 11.445/2007, seria possível individualizar a cobrança pelo serviço proporcional ao grau de impermeabilização e à adoção de medidas compensatórias, como unidades de retenção e infiltração de água no próprio lote. Haveria uma taxa de drenagem urbana. Esta é uma prática que se inicia em alguns municípios brasileiros, mas já é estabelecida em países europeus como a Alemanha e a Itália.

2. Água e esgotos: a operadora por concessão vem cumprindo suas metas estabelecidas em contrato. Já existe o comitê de controle de perdas para avançar a gestão. O Conselho Municipal de Saneamento, exigência legal, já foi criado, embora seus membros ainda não tenham sido nomeados. Essa seria a instância adequada para que tanto a concessionária quanto os municípios dialogassem e tomassem conhecimento das ações em andamento e demandas colocadas.
3. Regulação e fiscalização: já existe agência reguladora municipal, SANEAR, mas se recomenda que se capacite e estruture mais para atender os preceitos estabelecidos na própria Lei 11.445/2007, a saber:

I estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI monitoramento dos custos;

VII avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX subsídios tarifários e não tarifários;

X padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

XI medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

## **8. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

---

A Lei Federal 11.445/2007 determina que seja elaborado no PMSB, o estudo de sustentabilidade econômico-financeira para cada um dos componentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos. A finalidade é dar suporte à decisão municipal de qual alternativa técnica e institucional, incluindo a operadora, seria escolhida a partir de todo o cotejamento de investimentos e de custos.

Nos planos de saneamento, calcula-se qual seria a condição de equilíbrio ou sustentabilidade econômico-financeira de cada componente, utilizando como base econômica, a mesma estrutura de geração de custo e receita, para obter o gasto médio por componente. Este valor indicaria qual o aporte necessário de recursos monetários ao longo do horizonte de planejamento para cobrir os investimentos e os custos de manutenção para cada componente, aqui especificamente abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Os gastos para a prestação de serviços de água, esgotos e drenagem, como mencionado anteriormente, são divididos em duas categorias: investimentos, para universalizar e manter a cobertura, ao atender a expansão da população, logo aumentando o volume dos serviços e também a receita da prestadora; e manutenção, custos com o objetivo de manter os serviços operando continuamente no mesmo nível.

Para qualquer município, há como referência para o cálculo da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento, incluindo os casos de concessão e prestação de serviços por operadores que não são da administração direta, o que diz a Lei 11.445/2007 em seu art. 29, § 1º, inciso VI, remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços. Assim, quando o serviço é prestado por terceiros e não diretamente pelo município, mesmo sendo este o poder concedente, a lei prevê remuneração pelo serviço prestado de forma a garantir o equilíbrio econômico-financeiro. Reside aí a importância do Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira - EVEF.

A receita auferida pelo prestador ou concessionária de serviços de saneamento origina-se da cobrança diretamente da população através de tarifa módica e bem estruturada, ao menos para o abastecimento de água e esgotamento sanitário. Para a drenagem urbana, a definição de tarifas pela prestação deste tipo de serviço é ainda incipiente no país, embora já seja praxe em outros na Europa.

O modelo de EVEF aqui utilizado obtém o valor médio gasto por domicílio e por habitante pelo serviço prestado pela operadora para dar equilíbrio econômico-financeiro ao mesmo,

considerando os investimentos e os custos de manutenção. Não foram considerados os custos operacionais. O cálculo foi efetuado por componente de saneamento básico e, para efeito de comparação, também foi apresentada a renda média por domicílio obtida do IBGE, verificando o quanto o custo médio pela prestação de serviço impacta a renda média domiciliar. Para o setor de saneamento, admite-se como aceitável o custo entre 3 e 5% da renda média domiciliar.

Os cálculos também mostram a porcentagem correspondente da prestação dos serviços perante a receita média municipal no horizonte adotado. Esses valores por componente ajudam a balizar os custos da prestação de serviços dentro do âmbito de um PMSB, mas é um primeiro trabalho de sustentabilidade econômica aos quais outros estudos se seguiriam para aprofundar a questão, como o modelo tarifário. Não foram considerados os custos de exploração dos serviços, pois o objeto do PMSB é o planejamento de investimentos.

O objetivo das simulações de sustentabilidade econômica apresentadas é oferecer uma análise inicial de sensibilidade aos tomadores de decisão. Maior detalhamento e aprofundamento de custos de investimentos seriam obtidos nos Planos Diretores de Empreendimentos e Obras, e Projetos Básicos de cada sistema, fases seguintes a este PMSB. Nesses instrumentos posteriores, o gestor público obterá com maior exatidão e detalhamento, o dimensionamento e o custo das alternativas propostas neste Plano de Saneamento, de forma que uma nova simulação da sustentabilidade seria efetuada.

Para garantir a remuneração adequada dos serviços, não há ainda uma regra definida, mas se considera que a taxa de desconto atrelada a Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC) refletiria a expectativa média de remuneração do capital de uma operadora, acrescida da taxa de risco e a liquidez de cada tipo de serviço prestado. Dessa forma, foi montado um fluxo descontado de valores monetários, mas adotando uma taxa de 11% ao ano, conforme a taxa SELIC atual, a partir dos investimentos definidos no capítulo 6 para o curto, médio e longo prazo.

Há duas situações consideradas na análise de equilíbrio econômico dos sistemas de saneamento básico e seu uso:

- Municípios autônomos que não decidiram a assinatura de Contrato de Programa com a CEDAE ou contrato com outra concessionária e buscam meios de expandir os serviços por meio de concessões ou mantê-los na forma em que estão. O EVEF apoia a tomada de decisão pelo município para estabelecer a forma de prestação de serviços, inclusive para a delegação de serviços como prevê a Lei Federal 8.987/2005.
- Municípios que tenham Lei Autorizativa aprovada com alguma concessionária ou que já estejam com Contrato de Programa assinado com a CEDAE, cujo instrumento é conhecido como Plano de Metas. Quando o município já tem a Lei Autorizativa com uma concessionária como a CAAN ou Contrato de Programa assinado com a CEDAE, a



concessão já estaria alicerçada na aprovação pelas partes envolvidas como a Câmara Municipal, a Prefeitura e a própria concessionária. Este estudo confirmaria ou apoiaria uma revisão do contrato, se necessária.

Em ambos os casos, é possível que haja ajustes posteriores entre a operadora e a prefeitura originados no plano de investimentos e que impactariam o resultado econômico do projeto.

Nos municípios do RJ que negociariam um contrato de programa com a CEDAE, este estudo oferece a informação e a análise que apoiam a prefeitura sobre a dimensão da proposta apresentada pela concessionária estadual e das possibilidades em relação à operação dos sistemas. Para os casos em que o município já possui Contrato de Programa assinado ou com a Lei Autorizativa aprovada, tomando como base a proposta feita pela operadora, pretende-se apresentar apenas a situação em que o sistema entra em equilíbrio econômico-financeiro, cabendo ao município eventualmente tomar a iniciativa de repactuação contratual.

Os investimentos em saneamento decorrentes da expansão urbana proporcionada por loteamentos ficariam a encargo dos empreendedores imobiliários e não para a prefeitura ou concessionária, conforme determina a Lei 6.766/1979, portanto não foram considerados neste EVEF. Os investimentos a encargo dos loteadores foram estimados em R\$ 36 milhões para redes de água e R\$ 37,5 milhões para redes de esgotos sanitários.

Os investimentos na sede e Engº. Passos estão a encargo da concessionária CAAN e pode buscar recursos de diversas fontes, incluindo a receita tarifária. Já para as localidades operadas pela prefeitura, os recursos seriam próprios ou de fontes mencionadas no capítulo 11. Cabe ainda ao município a decisão de estender o atual contrato de concessão com a CAAN a partir dos investimentos aqui levantados.

**Quadro 116 – Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira - EVEF.**

<b>Descrição</b>	<b>VPL</b>
Taxa Selic Anual	11,00%
<b>Custo do Sistema de Agua</b>	R\$ 23.364.180,51
<b>Custo do Sistema de Esgoto</b>	R\$ 39.019.910,19
<b>Custo do Sistema de Drenagem</b>	R\$ 10.200.792,49
<b>Custo de Destinação Final Resíduos - Hipotese I</b>	R\$ 0,00
Sub Total	R\$ 72.584.883,19
<b>Manutenção e Operação</b>	R\$ 275.935.614,61
Custo Total dos Sistemas	R\$ 348.520.497,80
<b>Custo do Sistema X Renda Bruta do Município</b>	<b>7,96%</b>
População Urbana	144.058
Custo X População	R\$ 2.419,31
Economias	42.379
Custo X Economia	R\$ 8.223,91
Ligações	59.149
Custo X Ligações	R\$ 5.892,28
<b>Investimentos nos Sistemas</b>	
Emprestimo (carencia de 12 Meses - Taxa de 6,50% a.a)	R\$ 29.751.438,02
Pagamento Emprestimo	<b>(R\$ 19.980.306,41)</b>

O valor de R\$ 19.980.306,41 (dezenove milhões, novecentos e oitenta mil, trezentos e seis reais e quarenta e um centavos) é referente ao Pagamento de Empréstimos, significam as fontes externas de recursos monetários necessários para alcançar a universalização, ou seja, empréstimos ou fontes de programas governamentais como o PAC.

## **9. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

---

Indicadores constituem uma forma simples e eficaz para que a população, exercendo o controle social previsto na Lei Federal 11.445/2007, e a administração pública municipal possam acompanhar a evolução da prestação dos serviços rumo à universalização.

O desafio está em encontrar ou definir um grupo de indicadores por componente que seja objetivo e simples. Uma referência de indicadores é dada pelo SNIS.

Para os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário propõem-se o uso de alguns dos indicadores calculados pelo SNIS, pois anualmente o município precisa informar esses dados ao Governo Federal. Já para o componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a literatura específica ainda é pobre, sendo propostos indicadores apresentados no item 9.1.3.

Com a melhoria na base de dados do município há a possibilidade no futuro de adoção de outros indicadores para o monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas.

Os indicadores por componente são apresentados a seguir, juntamente com a variação proposta de seus valores ao longo do horizonte de planejamento.

### **9.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

---

Para o componente de abastecimento de água foram definidos três indicadores principais em relação à quantidade de água, índice de atendimento urbano de água, consumo médio per capita e índice de perdas na distribuição, e dois indicadores principais em relação à qualidade da água fornecida a população, incidência de análises de cloro e de coliformes totais fora do padrão.

#### **9.1.1. Índice de atendimento urbano de água**

A. Objetivo: aferir a evolução da universalização do serviço de abastecimento de água no município.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{023} = \frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana residente no município}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

População urbana atendida com abastecimento de água: Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.

Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços, hab.;

População urbana residente do município: População urbana residente no município. Quando da existência de dados de censos ou contagens populacionais do IBGE, essas informações são utilizadas. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços de abastecimento de água, hab.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>023</sub>	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.1.2. Consumo médio *per capita*

A. Objetivo: avaliar se o programa de uso racional de água está alcançando os resultados.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{022} = \left[ \frac{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratado exportado}}{\text{População total atendida com abastecimento de água}} \right] \times \frac{1000}{365} \quad [\text{L/hab.dia}]$$

Onde:

Volume de água consumido, m<sup>3</sup>: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Volume de água tratada exportado, m<sup>3</sup>: Volume anual de água potável, previamente tratada, transferido para outros agentes distribuidores.

População total atendida com abastecimento de água, hab: Valor da soma das populações urbana e rural, sedes municipais e localidades, atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população que é efetivamente atendida com os serviços.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>022</sub>	205,9	200,0	200,0	185,0	160,0

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.1.3. Índice de perdas na distribuição

A. Objetivo: aferir se o programa de redução de perdas está no caminho certo.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{049} = \frac{\text{Vol. de água (produzido – tratado importado – serviço)} - \text{Vol. de água consumido}}{\text{Volume de água (produzido – tratado importado – serviço)}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

Volume de água produzido, m<sup>3</sup>: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada ambas tratada(s) na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s).

Volume de água tratada importado, m<sup>3</sup>: Volume anual de água potável, previamente tratada em ETA(s) ou em UTS(s), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido, quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido, tratado em ETA's ou tratado por simples desinfecção.

Volume de água de serviço, m<sup>3</sup>: Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas.

Volume de água consumido, m<sup>3</sup>: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações

desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>049</sub>	32,1%	32%	31%	25%	25%

Fonte: Vallenge, 2013

Em função das características dos sistemas existentes, é possível futuramente o estabelecimento de meta mais ambiciosa para o sistema da sede e do distrito de Agulhas Negras. Sugere-se, portanto, na revisão do PMSB que se avalie a possibilidade da redução dessa meta para valores próximos ou até menores de 20% no longo prazo, dependendo de repactuação entre a prefeitura e a concessionária.

#### 9.1.4. Incidência de análises de cloro fora do padrão

A. Objetivo: aferir a qualidade da água em relação à potabilidade e com isso evitar a evolução de doenças de veiculação hídrica.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{075} = \frac{\text{Quantidade de amostras para análises de cloro residual fora do padrão}}{\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão, amostra: Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de cloro residual livre na água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre, amostra: Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de cloro residual livre na

água. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>075</sub>	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.1.5. Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão

A. Objetivo: aferir a qualidade da água em relação à potabilidade e com isso evitar a evolução de doenças de veiculação hídrica.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{084} = \frac{\text{Quantidade de amostras para análises de coliformes totais fora do padrão}}{\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão, amostra: quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais, amostra: Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de coliformes totais. no caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>084</sub>	5%	5%	1%	0%	0%

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.1.6. Índice de Regularidade da Distribuição

A. Objetivo: medir a eficiência da entrega de água ao consumidor. Representa a porcentagem de tempo em que a população recebeu a água potável em volume e pressão adequados ao seu consumo.

#### B. Equação para o cálculo do indicador

É calculado tendo como variáveis: a quantidade total de horas do mês medido; a quantidade de horas sem abastecimento; e o total de habitantes afetados (na forma de econômicas ativas), resultado dos diversos eventos de descontinuidade da distribuição de água (manutenções, intermitências e falta d'água), durante este mesmo mês.

$$IRD = \frac{T \times E_a}{E_t \times 24 \times d} \quad [\%]$$

Onde:

IRD = Índice de regularidade da distribuição [%]

T = tempo de desabastecimento [hora]

E<sub>a</sub> = economias ativas afetadas pelo desabastecimento [unidades]

E<sub>t</sub> = economias ativas totais do setor de abastecimento [unidades]

d = número de dias do mês considerado [dia]

#### C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IRD	ND	90%	92%	95%	98%

Nota: ND – Não disponível

Fonte: Vallenge, 2013

## 9.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o componente de esgotamento sanitário foram definidos três indicadores principais: índice de atendimento urbano de esgoto, índice de coleta de esgotos e índice de tratamento de esgotos.



### 9.2.1. Índice de atendimento urbano de esgoto

A. Objetivo: aferir a evolução da universalização da componente no município.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{047} = \frac{\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}}{\text{População urbana residente no município}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

População urbana atendida com esgotamento sanitário, hab: Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente servida com os serviços.

População urbana residente do município, hab: População urbana residente no município. Quando da existência de dados de Censos ou Contagens populacionais do IBGE, essas informações são utilizadas. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços de esgotamento sanitário.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>047</sub>	97%	99%	100%	100%	100%

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.2.2. Índice de coleta de esgotos

A. Objetivo: aferir o volume de esgoto coletado em relação ao volume gerado.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{015} = \frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumido} - \text{volume de água tratado exportado}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

Volume de esgoto coletado, m<sup>3</sup>: Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado.

Volume de água consumido, m<sup>3</sup>: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Volume de água tratado exportado, m<sup>3</sup>: Volume anual de água potável, previamente tratada, transferido para outros agentes distribuidores.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>015</sub>	97%	99%	100%	100%	100%

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.2.3. Índice de tratamento de esgotos

A. Objetivo: aferir a universalização do tratamento de esgoto e com isso melhorar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e evitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

**B. Equação para o cálculo do indicador**

$$IN_{016} = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado} + \text{volume de esgoto importado}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

Volume de esgoto tratado, m<sup>3</sup>: Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).

Volume de esgoto coletado, m<sup>3</sup>: Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia.

Volume de esgoto bruto importado, m<sup>3</sup>: Volume de esgoto bruto recebido de outro(s) agente(s). Deve ser acrescido, caso houver, a parcela do volume de esgoto coletado.

**C. Metas e prazos propostos**

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>016</sub>	60%	60%	85%	100%	100%

Fonte: Vallenge, 2013

**9.3. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Para o componente de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foram definidos quatro indicadores principais: indicador da gestão do serviço, índice de atendimento urbano de microdrenagem, índice de atendimento territorial urbano de microdrenagem e índice de pontos de alagamento devido a chuvas

**9.3.1. Indicador da Gestão do Serviço**

A. Objetivo: avaliar o nível de gestão do serviço.

B. Equação para o cálculo do indicador

Foi dividido em dois subitens, cada um com seu respectivo indicador simples, de forma que ao final se obtenha um indicador composto.

- Gestão

Indicador simples de rubrica específica de drenagem

(....) sim ... (....) não

ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

ISG: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador simples de existência de ente específico de drenagem com atividades bem definidas, inclusive em lei municipal

(....) sim ... (....) não

ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

ISG: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana: ICGDU

ICGDU: 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;

ICGDU: 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo;

ICGDU: 0,00. Quando os dois indicadores simples forem nulos.

- Alcance do cadastro do serviço

Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem

(....) sim ... (....) não

IECDU: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

IECDU: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador simples do alcance do cadastro, caso exista, referente à porcentagem da área urbana com cadastro efetuado.

(....) 67% a 100%                      nota = 0,5

(....) 34% a 66%                        nota = 0,3

(....) 1% a 33%                         nota = 0,1

Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana:

ICCDU (soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)

ICCDU: 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.

ICCDU: 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.

ICCDU: 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.

ICCDU: 0,0. Quando não existir cadastro da infraestrutura de drenagem.

Assim, o indicador composto da gestão do serviço de drenagem urbana seria:

$$I_{\text{PSDU}} = \frac{I_{\text{CGDU}}}{I_{\text{CCDU}}}$$

A avaliação seria da seguinte forma:

IPSDU = 1,4 - 2,0. O serviço vem sendo gerido de forma adequada

IPSDU = 0,7 - 1,3. O serviço tem algum nível de gestão, mas precisa ser mais avançado;

IPSDU = 0,0 - 0,6. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

### C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
<b>ICGDU</b>	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>ICCDU</b>	0,0	0,6	0,8	1,0	1,0
<b>IPSDU</b>	<b>0,0</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>

Fonte: Vallenge, 2013

## 9.3.2. Índice de atendimento urbano de microdrenagem

A. Objetivo: aferir a evolução da universalização das componentes no município.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{100} = \frac{\text{População urbana atendida com microdrenagem}}{\text{População urbana do município}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

População urbana atendida com microdrenagem, hab: Valor da população urbana atendida com microdrenagem, mesmo drenagem superficial, pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente servida com os serviços.

População urbana do município, hab: População urbana residente no município. Quando da existência de dados de censos ou contagens populacionais do IBGE, essas informações são utilizadas. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços de microdrenagem.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>100</sub>	ND	40%	50%	100%	100%

Nota: ND - Não disponível.

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.3.3. Índice de atendimento territorial urbano de microdrenagem

A. Objetivo: aferir a área efetivamente atendida com microdrenagem.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{101} = \frac{\text{Área urbana com microdrenagem}}{\text{Área urbana do município}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

Área urbana com microdrenagem, km<sup>2</sup>: Área urbana atendida com microdrenagem, mesmo drenagem superficial, pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.

Área urbana total, km<sup>2</sup>: Área urbana total definida pelo município através do Plano Diretor, Leis Municipais ou Decretos Municipais até o último dia do ano de referência.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>101</sub>	40%*	40%	50%	100%	100%

Nota: \*Estimado em função de visitas a campo

Fonte: Vallenge, 2013

### 9.3.4. Índice de pontos de alagamento sanados

- A. Objetivo: verificar o desempenho no controle e diminuição dos pontos de alagamento no município e, com isso, melhorar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e evitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica.
- B. Equação para o cálculo do indicador

$$IN_{102} = \frac{\text{Número de pontos com problemas de alagamento sanados}}{\text{Número de pontos com problemas de alagamento}} \times 100 \quad [\%]$$

Onde:

Número de pontos com problemas de alagamento sanados, unidade: Número de locais que tinham problemas de alagamento devido as chuvas e que foram sanados através de obras de micro e macrodrenagem.

Número de pontos com problemas de alagamento, unidade: Número total de locais atualmente sujeitos a alagamento devido a chuvas e que necessitam de obras de micro e macrodrenagem.

#### C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2018	2028	2033
IN <sub>102</sub>	ND	30%	60%	80%	100%

Nota: ND - Não disponível

Fonte: Vallenge, 2013

## **10. PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA**

---

As ações de contingência e emergência possuem finalidade preventiva e corretiva, tendo como objetivo evitar possíveis acidentes, utilizando métodos de segurança a fim de evitar o comprometimento ou a paralisação do sistema de saneamento básico, aumentando o nível de segurança quanto ao atendimento da população.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento básico são utilizadas formas locais e corporativas, que dependem da operadora, no sentido de prevenir ocorrências indesejáveis por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação contínua dos serviços de saneamento.

As ações de caráter preventivo, mais ligadas à contingência, possuem a finalidade de evitar acidentes que possam comprometer a qualidade dos serviços prestados e a segurança do ambiente de trabalho, garantindo também a segurança dos trabalhadores. Essas ações dependem de: manutenção estratégica, prevista por meio de planejamento, ação das áreas de gestão operacional, controle de qualidade, suporte de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação, entre outras.

Já em casos de ocorrências atípicas que possam vir a interromper os serviços de saneamento básico, situação mais relacionada a casos de emergência, os responsáveis pela operação devem dispor de todas as estruturas de apoio como mão de obra especializada, material e equipamento para a recuperação dos serviços no menor prazo possível. Portanto, enquanto o plano de contingência aborda ações programadas de interrupção dos serviços, a de emergência lida com situações de parada não programada.

De uma maneira geral, o plano de emergência e contingência possui ações e alternativas integradas, no qual o executor leva em conta no momento de decisão em face de eventuais ocorrências atípicas. Considera, ainda, os demais planos setoriais existentes ou em implantação que deverão estar em consonância com o plano municipal de saneamento básico. As ações preventivas servem para minimizar os riscos de acidentes, além de orientar os setores responsáveis a controlar e solucionar os impactos causados por alguma situação crítica não esperada. A seguir são apresentadas ações de emergência e contingência a serem adotadas pelos prestadores dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. O Quadro 121 foi complementado com as ações preventivas para riscos de alagamentos, enchentes e enchurradas apontados no Plano de Emergência e Proteção (PLACONP) da Defesa Civil do Município de Resende atualizada no dia 20/09/2014.



**Quadro 117 – Riscos potenciais – abastecimento de água potável**

<b>1. Falta de água generalizada</b>	
<b>Origem</b>	<b>Plano de contingência/emergência</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos e estruturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à população, instituições, autoridades e defesa civil.</li> <li>Reparo dos equipamentos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Deslizamento de encostas, movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação às autoridades e defesa civil.</li> <li>Evacuação do local e isolamento da área como meio de evitar acidentes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica.</li> <li>Acionar gerador alternativo de energia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações de vandalismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço</li> <li>Reparo das instalações danificadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Situação de seca, vazões críticas de mananciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle da água disponível em reservatórios.</li> <li>Deslocamento de grande frota de caminhões tanque.</li> <li>Ação com a gestão de recursos hídricos para controle da demanda.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualidade inadequada da água dos mananciais, contaminação por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia de captação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificação periódica e adequação do plano de ação de interrupção às características da ocorrência.</li> <li>Implementação de rodízio de abastecimento.</li> </ul>
<b>2. Falta de água parcial ou localizada</b>	
<b>Origem</b>	<b>Plano de contingência/emergência</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à população, instituições, autoridades, defesa civil.</li> <li>Deslocamento de frota de caminhões tanque.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica.</li> <li>Acionar gerador alternativo de energia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica.</li> <li>Acionar gerador alternativo de energia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparo dos equipamentos danificados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferência de água entre setores de abastecimento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle da água disponível em reservatórios.</li> <li>Implantação de rodízio.</li> <li>Reparo das linhas danificadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações de vandalismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço</li> <li>Reparo das instalações danificadas</li> <li>Reparo das instalações danificadas.</li> </ul>

(continua)

3. Aumento da demanda temporária	
Origem	Plano de contingência
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento da demanda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro estatístico do afluxo da população flutuante.</li> <li>• Registro dos consumos e da distribuição espacial do mesmo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de comunicação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alerta à população para controle do consumo e reserva domiciliar de água.</li> <li>• Articulação dos diferentes órgãos envolvidos nos eventos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estratégia de operação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de manobras e atendimento às áreas de maior demanda.</li> <li>• Disponibilidade de frota de caminhões tanque.</li> <li>• Equipamento reserva e de contingências para falta de energia (uso de geradores).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismo tarifário para demanda temporária.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistematização dos custos e investimentos necessários para cobrir a demanda.</li> <li>• Cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários.</li> <li>• Negociação com as partes interessadas para cobrança temporária dos serviços.</li> </ul>
4. Paralisação da ETA	
Origem	Plano de contingência/emergência
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparo das instalações. Acionamento de pessoal treinado e capacitado para o uso de máscara e outros equipamentos necessários para corrigir a situação.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ações de vandalismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço</li> <li>• Reparo das instalações danificadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica na ETA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica.</li> <li>• Acionar gerador alternativo de energia.</li> <li>• Comunicar a responsável pela prestação dos serviços.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a responsável pela prestação dos serviços</li> <li>• Instalar equipamentos reserva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rompimento das adutoras de água bruta ou de água tratada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a responsável pela prestação dos serviços.</li> <li>• Executar reparo da área danificada com urgência.</li> </ul>

**Quadro 118 – Ações de controle operacional e manutenção – abastecimento de água potável**

Programa	Ações
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle dos mananciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle das áreas de recarga de mananciais subterrâneos: níveis de rebaixamento, tempo diário de funcionamento.</li> <li>Limitações aos usos do solo na bacia de captação superficial: registro de produtos químicos utilizados, controle de atividades humana e das descargas de água residuárias.</li> <li>Fiscalização regular na bacia hidrográfica contra atividades poluidoras.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle das instalações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de medição na captação, entrada e saída da ETA.</li> <li>Monitoramento à distância do bombeamento da captação.</li> <li>Monitoramento à distância dos principais pontos de controle da ETA e do bombeamento da elevatória de água tratada.</li> <li>Qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia a montante.</li> <li>Qualidade da água distribuída conforme legislação vigente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle dos equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Horas trabalhadas e consumo de energia.</li> <li>Corrente, tensão, vibração e temperatura.</li> <li>Controle de equipamento reserva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramento do sistema distribuidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazões encaminhadas aos setores.</li> <li>Pressão e regularidade na rede.</li> <li>Programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestão da manutenção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadastro de equipamentos e instalações.</li> <li>Programação de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ manutenção preventiva.</li> <li>✓ manutenção preditiva em equipamentos críticos.</li> <li>✓ limpeza periódica em coletores e ramais críticos.</li> <li>✓ limpeza periódica de elevatórias e na ETE.</li> </ul> </li> <li>Registro permanente do histórico das manutenções.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenção de acidentes nos sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de ações nos casos de incêndio.</li> <li>Plano de ação nos casos de vazamento de cloro.</li> <li>Plano de ação nos casos de outros produtos químicos.</li> <li>Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente</li> </ul>

**Quadro 119 – Riscos potenciais – esgotamento sanitário**

<b>1. Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento</b>	
<b>Origem</b>	<b>Plano de contingência/emergência</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações internas de bombeamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acionar gerador alternativo de energia.</li> <li>• Instalar tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado com o objetivo de evitar poluição do solo e água.</li> <li>• Comunicar a responsável pela operadora do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>• Comunicar a concessionária de energia, a interrupção do fornecimento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>• Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.</li> <li>• Instalar equipamento reserva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ações de vandalismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar o ato de vandalismo à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço.</li> <li>• Executar reparo das instalações danificadas com urgência.</li> </ul>
<b>2. Extravasamento de esgoto em estações elevatórias</b>	
<b>Origem</b>	<b>Plano de contingência</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>• Comunicar à concessionária de energia a interrupção de energia.</li> <li>• Acionar gerador alternativo de energia.</li> <li>• Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>• Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.</li> <li>• Instalar equipamento reserva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ações de vandalismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar o ato de vandalismo à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço</li> <li>• Executar reparo das instalações danificadas com urgência.</li> </ul>

(continua)

<b>3. Rompimento de coletores, interceptores e emissários.</b>	
Origem	Plano de contingência
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmoronamento de taludes ou paredes de canais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>Executar reparo da área danificada com urgência.</li> <li>Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erosões de fundo de vale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>Executar reparo da área danificada com urgência.</li> <li>Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.</li> <li>Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rompimento de pontos para travessia de veículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia.</li> <li>Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.</li> <li>Executar reparo da área danificada com urgência.</li> <li>Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.</li> </ul>
<b>4. Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.</b>	
Origem	Plano de contingência
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obstrução em coletores de esgoto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento.</li> <li>Executar reparo das instalações danificadas com urgência</li> <li>Executar trabalho de limpeza e desobstrução.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lançamento indevido de águas pluviais na rede de esgoto e vice-versa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM.</li> <li>Comunicar a Vigilância Sanitária.</li> <li>Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.</li> </ul>

(continua)

5. Vazamentos e contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freáticos por fossas.	
Origem	Plano de contingência
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rompimento, extravasamento, vazamento ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a Vigilância Sanitária.</li> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM</li> <li>Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação.</li> <li>Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a ETE.</li> <li>Executar reparo das instalações danificadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construção de fossas inadequadas e ineficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a Vigilância Sanitária.</li> <li>Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema.</li> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM</li> <li>Implantar programa de orientação quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexistência ou ineficiência do monitoramento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar a Vigilância Sanitária.</li> <li>Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM</li> <li>Ampliar o monitoramento e fiscalizar os equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.</li> </ul>

**Quadro 120 – Ações de controle operacional e manutenção – esgotamento sanitário**

Programa	Ações
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle das condições do tratamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de medição de vazões e carga orgânica na entrada da ETE.</li> <li>Monitoramento à distância ao menos da vazão dos principais pontos de controle da ETE e do bombeamento da EE final.</li> <li>Acompanhar a qualidade do efluente tratado conforme legislação vigente.</li> <li>Monitorar o destino dos resíduos de gradeamento e caixa de areia, bem como dos lodos primários e secundários, conforme o caso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle dos equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de horas trabalhadas e consumo de energia</li> <li>Controle e correção de variações de tensão, vibração e temperatura</li> <li>Controle de equipamentos de reserva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestão da manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadastro de equipamentos e instalações.</li> <li>Programação de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ manutenção preventiva;</li> <li>✓ manutenção preditiva em equipamentos críticos;</li> <li>✓ limpeza periódica em coletores e ramais críticos;</li> <li>✓ limpeza periódica de elevatórias e na ETE.</li> </ul> </li> <li>Registro permanente do histórico das manutenções</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenção de acidentes nos sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de ação no caso de incêndio</li> <li>Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente</li> </ul>

**Quadro 121 – Riscos potenciais – drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
<ul style="list-style-type: none"> <li>Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilizar os órgãos competentes para a realização da manutenção da microdrenagem.</li> <li>Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema.</li> <li>Acionar o técnico responsável designado para verificar a existência de risco à população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.).</li> <li>Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.</li> <li>Manutenção e/ou ampliação da rede de águas pluviais</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundações, enchentes e enchurradas provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar sistema de monitoramento que possa identificar <i>a priori</i> a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo, bem como dar partida às ações preventivas, inclusive remoção da população potencialmente atingível.</li> <li>Comunicar o setor responsável (prefeitura ou defesa civil) para verificação de danos e riscos a população.</li> <li>Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.</li> <li>Estudo para controle das cheias nas bacias.</li> <li>Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação.</li> <li>Diminuindo o processo erosivo das margens.</li> <li>Desassoreamento dos rios e córregos.</li> <li>Instituição de sistema de alerta e alarme.</li> <li>Conscientização e treinamento da população de como agir (antes, durante e depois).</li> <li>Cadastrando famílias possivelmente afetadas em programas sociais e habitacionais.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o uso do solo previsto para a região.</li> <li>Comunicar ao setor de planejamento a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.</li> <li>Comunicar ao setor de fiscalização para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência.</li> <li>Limpeza da boca-de-lobo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.</li> <li>Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência.</li> <li>Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Assoreamento de bocas-de-lobo, bueiros e canais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência.</li> <li>Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.</li> <li>Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública.</li> </ul>



**Quadro 122 – Ações de controle operacional e manutenção – drenagem urbana**

Programa	Ações
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle das condições de lançamento das águas pluviais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de medição de vazões, carga orgânica e nutrientes nos pontos críticos de lançamento de águas pluviais em corpos receptores.</li> <li>Monitoramento a distância ao menos da vazão dos principais pontos de controle da rede de drenagem.</li> <li>Monitorar o destino dos resíduos retirados das estruturas hidráulicas, conforme o caso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle dos equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de horas trabalhadas e consumo de energia.</li> <li>Controle e correção de variações de tensão, vibração e temperatura.</li> <li>Controle de equipamentos de reserva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestão da manutenção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadastro de equipamentos e instalações.</li> <li>Programação de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ manutenção preventiva.</li> <li>✓ manutenção preditiva em equipamentos críticos.</li> <li>✓ limpeza periódica em coletores e ramais críticos.</li> <li>✓ limpeza periódica de galerias e bueiros.</li> </ul> </li> <li>Registro permanente do histórico das manutenções.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenção de acidentes nos sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de ação no caso de incêndio.</li> <li>Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente</li> </ul>

## **11. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO**

---

Os recursos destinados ao saneamento básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provem em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água. Existem, também, os Programas do Governo Estadual, e outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o Banco Mundial (BIRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Japonês (JBIC), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e drenagem, que ainda funcionam de forma incipiente no estado, em termos de uma organização mais efetiva, visando à melhoria do meio ambiente, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais. A seguir apresenta-se um quadro resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do saneamento básico nos municípios.

Particularmente para Resende, há mais facilidade em obter recursos provenientes do BNDES.

**Quadro 123 – Fontes de financiamento**

FONTES PRÓPRIAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifas, taxas e preços públicos;</li> <li>• Transferências e subsídios.</li> </ul>
FONTES DO GOVERNO FEDERAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos do FGTS;</li> <li>• Recursos da OGU; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministério das Cidades,</li> <li>• Funasa.</li> <li>• BNDES;</li> </ul> </li> <li>• Ministério da Justiça: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FDDD.</li> </ul> </li> </ul>
FONTES DO GOVERNO ESTADUAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FUNDRHI;</li> <li>• Recursos orçamentários próprios do município</li> <li>• Recursos de operação.</li> <li>• FECAM:</li> </ul>
OUTRAS FONTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamentos internacionais;</li> <li>• Participação do capital privado;</li> <li>• Proprietário de imóvel urbano - Contribuição de melhoria</li> <li>• Proprietário de imóvel urbano - Plano comunitário de melhoria;</li> <li>• Expansão urbana.</li> </ul>

Fonte: Vallenge, 2013

### 11.1. FONTES PRÓPRIAS

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do saneamento básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os municípios, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades.

Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de saneamento básico, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de

necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do saneamento básico.

Estas duas modalidades de subsídios provem do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos. As diretrizes para a cobrança pelos serviços de saneamento básico estão definidas na Lei 11.445/2007.

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em saneamento básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostos, onde deve estar sempre presente os aspectos de eficiência, alocativa e técnica, na prestação dos serviços consubstanciados em bases econômicas de custo de oportunidade, escolhendo-se a tecnologia mais adequada às possibilidades financeiras da comunidade, cuja finalidade mor consiste na melhoria ambiental com reflexos sobre a qualidade de vida e de saúde da população beneficiada.

A outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de saneamento básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo.

## **11.2. FONTES DO GOVERNO FEDERAL**

---

As fontes de financiamento do governo federal são descritas a seguir. Trata-se de pleito a ser realizado pelo município junto à União para inserção no orçamento federal de valores, justificado mediante projetos, para aplicação em melhorias no município.

### **11.2.1. Recursos do fundo de garantia por tempo de serviço “Saneamento Para Todos”**

Com o programa Saneamento para Todos, que visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo

ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais. Os recursos do programa são oriundos do FGTS e da contrapartida do solicitante. O programa se destina ao:

- Setor Público - estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- Setor Privado - concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de SPE para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

a) Modalidades:

Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; mecanismo de desenvolvimento limpo no âmbito do Tratado de Quioto; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos.

b) Condições de financiamento

Contrapartida mínima: em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade abastecimento de água, onde a contrapartida mínima é de 10%. Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do valor do investimento.

c) Prazos

De carência: correspondente ao prazo originalmente previsto para a execução de todas as etapas calculadas para o cumprimento do objeto contratual, acrescido de até 4 meses, limitado a 48 meses contados a partir da assinatura do contrato de financiamento, sendo permitida a prorrogação por até metade do prazo de carência originalmente pactuado.

De amortização: contados a partir do término da carência em:

- Até 240 meses nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais e saneamento integrado;
- Até 180 meses nas modalidades manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição;
- Até 120 meses nas modalidades de desenvolvimento institucional e preservação e recuperação de mananciais;
- Até 60 meses na modalidade de estudos e projetos.

Da realização do 1º desembolso: O 1º desembolso deve ocorrer em até 12 meses

contados da assinatura do contrato.

d) Encargos financeiros

Juros: definido à taxa nominal de 6% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado que possui taxa nominal de 5,0% a.a.

Remuneração CAIXA: 2% sobre o saldo devedor.

e) Taxa de Risco de Crédito

Definida conforme a análise cadastral do solicitante, limitado a 1% a.a.

O interessado em participar do programa deve, desde que aberto o processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio daquele ministério na internet.

Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada de todos os anexos relacionados, como a documentação necessária à análise de risco de crédito e a do projeto básico do empreendimento, juntamente com as demais peças de engenharia e trabalho técnico social necessário às análises técnicas pertinentes.

Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando estado, município ou Distrito Federal, envia à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos daquela secretaria com vistas à obtenção da autorização de crédito.

### **11.2.2. Orçamento Geral da União – OGU**

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no OGU, são mobilizados por meio de diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC2), por meio do Ministério das Cidades e da FUNASA.

#### **Ministério das Cidades**

a) Participantes

- Ministério das Cidades – planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos;
- Caixa Econômica Federal – Operacionalizar o programa;
- Entes Federados – municípios, estados, Distrito Federal e consórcios públicos.

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais.

- **Grupo 1** – Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões norte, nordeste e centro oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões sul e sudeste;
- **Grupo 2** – Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: norte, nordeste e centro oeste e municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões sul e sudeste;
- **Grupo 3** – Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

b) Contrapartida:

A contrapartida, como percentagem dos investimentos, é definida para recursos destinados a municípios, estados e ao Distrito Federal em função do IDH, de acordo com o Quadro 124, a seguir.

**Quadro 124 – Contrapartida - Orçamento Geral da União**

Descrição	% do Investimento	IDH
Municípios	2	=0,5
	3	> 0,5 e <= 0,6
	4	> 0,6 e <= 0,7
	8	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8
Estado e Distrito Federal	10	<= 0,7
	15	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8

Fonte: Vallenge, 2013

c) Encaminhamento:

Os pedidos devem ser encaminhados através da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades apoiados na Portaria 40 de 31 de janeiro de 2011, que aprovou o manual de instruções para contratação e execução das ações do Ministério das Cidades inseridas na segunda fase do PAC2.

### **Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)**

Os recursos alocados no OGU para a FUNASA aplicar nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, se destinam, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (IBGE, 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade das obras;
- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado, autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público, e concessão regularizada, nos casos em que couber;
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC1);
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com elevado risco de transmissão de doenças relacionadas à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;
- Municípios com menores IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores Taxas de Mortalidade Infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS);
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de Lei Federal 11445/2007;
- Municípios com dados atualizados no SNIS (2009).

As propostas hierarquizadas serão submetidas ao Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento (GEPAC) e pré-selecionadas em função da demanda apresentada e da disponibilidade de recursos constantes das Leis Orçamentárias de 2010 e 2011. Para detalhes adicionais vide Portaria da FUNASA 314 de 14 de junho de 2011.



### 11.2.3. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do saneamento básico atendendo entidades de direito público e de direito privado. A seguir mostra-se uma descrição dos projetos que são financiáveis, quem pode participar e condições gerais dos financiamentos.

a) Projetos Financiáveis:

Abastecimento de água; esgotamento sanitário; efluentes e resíduos industriais; resíduos sólidos; gestão de recursos hídricos, tecnologias e processos, bacias hidrográficas; recuperação de áreas ambientalmente degradadas; desenvolvimento institucional; despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e macrodrenagem.

b) Participantes:

Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

c) Contrapartida:

A participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é de 80%, podendo ser ampliada para 100% nos seguintes casos:

- O cliente que tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto, 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES; e
- Esteja contemplada uma solução de tratamentos dos resíduos, como compostagem, *mass burning*, aproveitamento energético, plantas de blendagem de resíduos, transformação de resíduos em matéria-prima, dentre outros.

d) Condições Financeiras

**Quadro 125 – Condições financeiras – BNDES**

Custos Financeiros	Apoio Direto (*)	Apoio Indireto (**)
a) Custo Financeiro (***)	TJLP	TJLP
b) Remuneração Básica do BNDES	0,9% a.a.	0,9 % a.a.
c) Taxa de Intermediação Financeira (****)	-	0,5 %
d) Taxa da Instituição Financeira Credenciada	-	(****)
e) Taxa de Risco de Crédito (*****)	Até 3,57 % a.a.	

(\*) Operação feita diretamente com o BNDES;

(\*\*) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada;

(\*\*\*) Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco;

(\*\*\*\*) Somente para grandes empresas. As MPEM's estão isentas;

(\*\*\*\*\* ) Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada; e

(\*\*\*\*\*) Varia de acordo com o risco de crédito do cliente; e de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.

#### **11.2.4. Ministério da justiça**

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, por meio de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos.

#### **Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD)**

O FDDD foi criado pela Lei Federal 7.347/1985, denominada lei da ação civil pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

As entidades poderão apresentar projetos visando a recuperação do bem ambiental lesado, promoção de eventos educativos e científicos ou edição de material informativo especificamente relacionado com a natureza das infrações ou danos causados ao meio ambiente e a outros direitos difusos.

a) Público Alvo:

O público alvo são as instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica.

b) Finalidade:

A finalidade deste fundo reside na reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo.

c) Contrapartida:

A contrapartida é um requisito indispensável para a aprovação dos projetos e poderá se dar em forma de prestação pecuniária e/ou bens e serviços mensuráveis economicamente. O

percentual da contrapartida decorrerá da Lei de Diretrizes Orçamentárias, podendo ser alterada anualmente, de acordo com a legislação em vigor à época da celebração do convênio.

d) **Encaminhamento:**

Os procedimentos e diretrizes técnicas para a apresentação e análise de projetos serão direcionados ao Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (CFDD), criado através da Lei 9.008/1995, órgão vinculado ao Ministério da Justiça e criado para gerir o FDDD. Para receber apoio financeiro do Fundo é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.

As entidades contempladas atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como a preservação e recuperação do meio ambiente, a proteção e defesa do consumidor, a promoção e defesa da concorrência, a conservação do patrimônio cultural brasileiro, prevenção de trabalho escravo, promoção da igualdade racial, entre outros.

### **11.3. FONTES DO GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

---

As fontes de financiamento do governo do Estado do Rio de Janeiro são descritas a seguir.

#### **11.3.1. Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI**

A Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída por meio da Lei 3.239/1999, autorizou a criação do FUNDRHI, de natureza e individualização contábeis, vigência ilimitada, destinado a desenvolver os programas governamentais de recursos hídricos.

O FUNDRHI é destinado ao financiamento da implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos no domínio do Estado do Rio de Janeiro, desenvolvimento das ações, programas e projetos de recuperação, decorrentes dos planos de bacia hidrográfica e dos programas governamentais de recursos hídricos que mantenham a compatibilização entre os usos múltiplos e competitivos da água.

As principais fontes de receitas do FUNDRHI têm sido a cobrança pelo uso de recursos hídricos e o repasse da compensação financeira sobre a geração de energia nas bacias hidrográficas do estado. Entre as outras fontes de recursos possíveis estão as dotações do orçamento geral do estado, da União ou dos municípios; multas decorrentes de ações sobre uso de recursos hídricos ou entorno, e parcelas de cobranças de passivos ambientais referentes aos recursos hídricos.

De acordo com o artigo 5º do Decreto Estadual 32.767/2003, os valores arrecadados com a cobrança pelos usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, inscritos com receita do FUNDRHI, serão aplicados na região ou na bacia hidrográfica em que foram gerados, e utilizados em:

I - financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos respectivos PBH'S, inclusive para proteção de mananciais ou aquíferos;

II - custeio de despesas de operação e expansão da rede hidrometeorológica e de monitoramento da qualidade de água, de capacitação de quadros de pessoal em gerenciamento de recursos hídricos e de apoio à instalação do Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH);

III - pagamento de perícias realizadas em ações civis públicas ou populares, cujo objeto seja relacionado à aplicação desta lei e à cobrança de passivos ambientais, desde que previamente ouvido o respectivo CBH;

Parágrafo único - As despesas previstas nos inciso I e II deste artigo, estarão limitadas a 10% (dez por cento) do total arrecadado.

Além disso, os recursos do FUNDRHI poderão ser aplicados como empréstimos sem retorno, na forma de contrapartida em investimento, ou com empréstimo com condições financeiras determinadas, conforme decisão dos CBHs, em programas, projetos, obras e ações que alterem a qualidade, quantidade ou regime de vazão de um corpo de água.

### **11.3.2. FECAM**

Como visto nos investimentos, o FECAM foi criado pela Lei Estadual 1.060/1986, com o objetivo de atender às necessidades financeiras de projetos e programas ambientais e de desenvolvimento urbano em consonância com o disposto no parágrafo 3º do artigo 263 da Constituição Estadual do Rio de Janeiro.

Os recursos do FECAM, cerca de R\$ 300 milhões/ano, são oriundos, dentre outros, de 5% dos royalties do petróleo, atribuídos ao Estado do Rio de Janeiro, bem como do resultado de multas administrativas aplicadas e condenações judiciais por irregularidade constatadas pelos órgãos fiscalizadores do meio ambiente.

### **11.3.3. Recursos Próprios do Município**

Os recursos próprios do município provêm da geração de recursos tarifários e são compostos por receitas menos despesas para:

- Investimentos diretos;
- Contrapartidas de financiamentos;
- Reposição do parque produtivo;
- Garantias financeiras de financiamentos;
- Recursos orçamentários municipais.

### **11.3.4. Recursos Oriundos da Operação**

Prevê-se que estes recursos são gerados internamente através da cobrança de tarifa de exploração dos sistemas.

- Tarifas com nível suficiente para cobertura das despesas de operação, manutenção, comercialização e administração.
- Eficiência operacional, administrativa e comercial.

## **11.4. OUTRAS FONTES**

---

A seguir são descritas outras fontes que viabilizam os financiamentos.

#### 11.4.1. Financiamentos internacionais

Obtenção de financiamentos junto às organizações internacionais através de empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito, como:

- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID);
- Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD);
- Banco Japonês de Cooperação Internacional (JBIC).

Em geral, as condições financeiras, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparadas aos empréstimos do mercado nacional, porém, o acesso é limitado a grandes empreendimentos e sujeitos a riscos cambiais.

#### 11.4.2. Participação do Capital Privado

Nas parcerias firmadas entre o poder público e a iniciativa privada, definidas no item 7, existem diversas formas de financiamento que a seguir são elencadas.

##### A. Parceria Público-Privada (PPP)

Definida como um contrato administrativo de concessão de serviços públicos regula-se pela Lei Federal 1.079/2004. Possui dois tipos de modalidades: a chamada patrocinada e a administrativa.

A PPP, na modalidade concessão patrocinada é uma concessão de serviços em que há patrocínio público à iniciativa privada. Geralmente os investimentos privados são financiados via BNDES, tesouro nacional, a juros baixos.

A PPP na modalidade administrativa, o parceiro privado será remunerado unicamente pelos recursos públicos orçamentários.

Os contratos de PPPs constituem mecanismo de alavancagem de recursos para projetos de infraestrutura de interesse social por meio de investimentos privados, especialmente para entes federativos com maiores restrições orçamentárias.

##### B. Build-Own-Transfer (BOT), Build-Transfer-Operate (BTO) e Build-Own-Operate (BOO)

Os contratos conhecidos como BOT, BTO e BOO são utilizados para a obtenção de recursos privados para a construção de um novo sistema, como, por exemplo, estações de tratamento de água ou esgoto (SAVAS, 2000: 243-244).

No caso de BOT, a empresa constrói, com recursos próprios, uma infraestrutura, e a opera por determinado período. Somente depois desse prazo, a propriedade é transferida para a administração pública. Um traço característico da BOT é a alocação do risco comercial junto ao poder público. Assim, ainda que parcela da remuneração do contratado seja atrelada à arrecadação de tarifas, o governo compromete-se a adquirir ao menos uma quantidade mínima de serviço, o que significa a garantia de um piso de remuneração para a empresa (PLUMMER e GENTRY, 2002: 201; SILVA, TYNAN e YILMAZ, 1999: 10).

Os contratos de BTO e BOO são variações do BOT. Pelo contrato de BTO, o contratado financia e constrói a nova estrutura e imediatamente a transfere para o poder público, que, em seguida, a aluga para o contratado. A principal diferença no caso do BOO é a manutenção da propriedade privada sobre o sistema construído. Todavia, como a operação do sistema, ainda que privado, requer algum tipo de licença ou franquía por parte do poder público, a atividade poderá ser interrompida por ato do governo, que em seguida expropriará, mediante indenização, a infraestrutura. Assim, a diferença entre o BOO e outro modelo que imponha um prazo determinado para sua extinção na prática não é tão significativa (SAVAS, 2000: 247).

### C. Concessões

Os contratos de concessão transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a empresa será remunerada por meio da cobrança de tarifas dos usuários. O poder público define regras sobre a qualidade dos serviços e composição das tarifas. Normalmente, a concessão tem por objeto a operação de um sistema já existente, sendo necessários, todavia, investimentos significativos para sua expansão ou reforma.

O risco comercial nos casos de concessão, portanto, é suportado pelo contratado, e pode ser particularmente alto nos casos de instabilidade do câmbio. Como a tarifa é a principal forma de remuneração do contratado, sua composição e monitoramento são elementos centrais nos contratos de concessão. Aqui, vale destacar que os contratos de concessão requerem capacidade e constante compromisso por parte do poder público no monitoramento e controle de sua implementação.

### **11.4.3. Proprietário de imóvel urbano - contribuição de melhoria e plano comunitário de melhoria**

A contribuição de melhoria e o plano comunitário de melhoria são alternativas até então pouco utilizadas, de financiamento dos investimentos em infraestrutura urbana, aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem destes serviços.

A contribuição de melhoria é uma espécie do gênero tributo vinculado a uma atuação estatal, qual seja, a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular, desta forma, é um tributo decorrente de obra pública que gera valorização em bens imóveis do sujeito passivo. A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. A hipótese de incidência da contribuição de melhoria é a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular. Sob este aspecto, o Código Tributário Nacional prescreve:

Art. 81. A contribuição de melhoria cobrada pela União, pelos estados, pelo Distrito Federal ou pelos municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, é instituída para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado.

A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. Esta valorização é algo de novo, que aconteceu como repercussão da obra, não se confunde com a obra, mas é efeito seu. É o fruto da combinação da obra com algo já existente, os imóveis que lhe são avizinados.

A contribuição de melhoria prevista na Constituição Federal/1988 no artigo 145, inciso I e regulamentada pelo Decreto-Lei 195/1967, tem como fato gerador o acréscimo do valor do imóvel localizado nas áreas beneficiadas direta ou indiretamente por obras públicas, e será devida quando ocorrer as hipóteses elencadas nos incisos do artigo 2º daquele decreto, ou seja, quando sobreviver qualquer das seguintes obras públicas:

- I - abertura, alargamento, pavimentação, iluminação, arborização, esgotos pluviais e outros melhoramentos de praças e vias públicas;
- II - construção e ampliação de parques, campos de desportos, pontes, túneis e viadutos;
- III - construção ou ampliação de sistemas de trânsito rápido inclusive todas as obras e edificações necessárias ao funcionamento do sistema;
- IV - serviços e obras de abastecimento de água potável, esgotos, instalações de redes elétricas, telefônicas, transportes e comunicações em geral ou de suprimento de gás, funiculares, ascensores e instalações de comodidade pública;



- V - proteção contra secas, inundações, erosão, ressacas, e de saneamento de drenagem em geral, diques, cais, desobstrução de barras, portos e canais, retificação e regularização de cursos d'água e irrigação;
- VI - construção de estradas de ferro e construção, pavimentação e melhoramento de estradas de rodagem;
- VII - construção de aeródromos e aeroportos e seus acessos;
- VIII - aterros e realizações de embelezamento em geral, inclusive desapropriações em desenvolvimento de plano de aspecto paisagístico.

No cenário atual, a contribuição de melhoria é aplicada nas obras de pavimentação em diversos municípios do Brasil, sedimentando a eficácia da sua aplicação. O artigo 2º, inciso V do Decreto supra citado traz a previsão de obras na área de saneamento e drenagem em geral.

Nos últimos anos, alguns municípios estão implementando o Plano Comunitário de Melhoria. Sua principal diferença em relação à contribuição de melhoria é que o Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento instituído pelo direito privado, por meio do qual contratante e contratado firmam um contrato, ou seja, é um acordo entre as partes.

O Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento jurídico idealizado para viabilizar a execução de obras e melhoramentos públicos de interesse do município e da comunidade, da qual participam a prefeitura municipal, os munícipes interessados na melhoria, empreiteira responsável pela obra e banco, como agência financeira. Nesta modalidade, a prefeitura se responsabiliza por definir os padrões técnicos de obras desejáveis em sua circunscrição, e em seguida, se encarrega de iniciar um processo licitatório para que empresas se cadastrem e concorram pelo direito de executar determinada obra.

O cadastramento contém aspectos prevendo tipo de obra, preço, forma de cálculo, parcelamento, taxas de juros, dentre outros elementos. Em seguida, as empresas cadastradas, podem, de acordo com o estabelecido, procurar adesões dos munícipes nas áreas específicas para o início dos trabalhos. Na maioria dos lugares, quando as empresas conseguem 70% de adesão, iniciam-se as obras. Neste caso, a prefeitura pode estipular via legislação específica e garantia orçamentária, que será responsável por 30% do custo da obra.

Deste modo, o poder público é responsável pelo pagamento de 30% do valor da obra, e os munícipes, através de contratos privados e individuais junto a uma empresa privada ou banco, enquanto agência financeira responsabilizam-se pelos outros 70%. No caso de não pagamento, a tramitação jurídica é entre as partes envolvidas, empreiteira e munícipe.

Tanto a Contribuição de Melhoria quanto o Plano Comunitário de Melhoria são amplamente utilizados para pavimentação, drenagem, esgotamento e saneamento básico e iluminação pública.

#### **11.4.4. Expansão urbana**

Com a criação da Lei Federal 6.766/1979, que regulamenta o parcelamento do solo urbano, foi transferido para o loteador/empreendedor na implantação de loteamentos, conjuntos habitacionais e loteamentos sociais, a responsabilidade pela construção da infraestrutura de saneamento, basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento.

Os projetos de loteamento são aprovados pelo estado e pela municipalidade, em suas diversas secretarias como: planejamento, obras, saneamento, trânsito, meio ambiente e outras.

Para que a prefeitura municipal autorize o início das obras, é solicitada ao loteador uma garantia real, nos termos da lei, a favor do município, que garante a execução das obras no prazo estipulado. Na hipótese do não cumprimento por parte do loteador, quanto ao término das obras, a garantia é exercida para que seja cumprida a entrega.

Para a entrega definitiva do loteamento todas as obras exigidas e aprovadas pela Prefeitura Municipal têm que estar concluídas e aceitas por todas as secretarias supracitadas. Após o recebimento definitivo do loteamento, o poder público passa a assumir a responsabilidade pela operação e manutenção da infraestrutura e serviços públicos implantados.

#### **11.4.5. Recursos oriundos da cobrança pelo uso da água - CEIVAP**

A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos previstos na Lei Federal 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. O objetivo deste instrumento é estimular o uso racional da água e gerar recursos financeiros para investimentos na recuperação e preservação dos mananciais da região.

A cobrança não é um imposto, mas um preço público condominial, fixado a partir de um pacto entre usuários, poder público e sociedade civil, no âmbito do CBH.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul está inserida em três dos mais importantes estados brasileiros: Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, abrangendo 184 municípios. Atende aproximadamente 8,9 milhões de pessoas, incluindo a população da região metropolitana do Rio de Janeiro através da transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Ribeirão das Lajes, localizado na região de Pirai.

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) foi criado em 1996, a fim de articular a gestão dos recursos hídricos e implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando as diferentes realidades existentes na bacia.

Entre as suas diversas atribuições, o Comitê de Bacia deve, principalmente, promover ações relacionadas aos recursos hídricos, tais como, arbitrar em primeira instância a respeito dos conflitos, sugerir mecanismos de cobrança pelo seu uso e estabelecer valores a serem cobrados. Para promover a aplicação desses recursos financeiros torna-se necessário seguir uma diretriz, isto é, um planejamento que avalie as restrições e as potencialidades dos recursos hídricos na bacia. Este planejamento é encontrado no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Neste plano encontram-se as diretrizes para a implementação de programas e projetos na área da bacia com proposições de ações e metas de curto, médio e longo prazo, visando à conservação, proteção e recuperação não só de suas águas, mas do meio ambiente como um todo.

Os recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso da água são repassados ao Comitê através de entidades delegatárias que exercem as funções de agência de bacia, conforme a Lei Federal 10.881, de 09 de junho de 2004. A agência delegatária do CEIVAP é a AGEVAP. A agência operacionaliza as decisões do Comitê e aplica os recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso da água, arrecadados pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Os recursos arrecadados são aplicados em prol da gestão integrada de recursos hídricos, visando à recuperação e proteção da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, em atendimento ao seu plano de recursos hídricos. Cabe ao CEIVAP determinar a forma de aplicação desses recursos financeiros.

## **12. CONTROLE SOCIAL**

---

A Lei 11.445/2007 define controle social como conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamentos e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico, diante disso, foram realizadas duas oficinas com a participação efetiva da sociedade para a elaboração do PMSB. As duas oficinas realizadas no município foram denominadas Oficina 1 – Leitura Comunitária e Oficina 2 – Visão de Futuro.

Deve-se mencionar que foi criado pela Lei n.º 3.128/2014, o Conselho Municipal de Saneamento. Trata-se de um órgão colegiado de natureza consultiva, com a finalidade de promover a participação da sociedade na Agência reguladora SANEAR. Assim, além do PMSB, cada município precisa ter seu conselho municipal de saneamento, bem como legislação específica para o saneamento. O município de Resende está completando o cenário previsto na lei 11.445/07 ao concluir este PMSB e definir o conselho.

### **12.1. SEMINÁRIO LOCAL – OFICINA 1 – LEITURA COMUNITÁRIA**

---

A Oficina 1 trata da leitura comunitária em sua forma essencial: a efetiva participação da comunidade na construção do PMSB, a partir de experiências vividas, memórias e conhecimentos. É a leitura clara do diagnóstico a partir da percepção pessoal.

Conforme firmado na Reunião de Mobilização Social, realizada no dia 29 de maio de 2013, o município de Resende procedeu com a aplicação do questionário nos distritos e bairros distantes, a fim de levantar a atual situação do Saneamento Básico e mobilizar a participação popular no processo de construção do Plano. Este questionário foi criado pela Vallenge, conforme solicitação do próprio município.

A Oficina 1 de Leitura Comunitária, foi realizada no dia 25 de julho de 2013, e contou com a presença de 14 pessoas que apontaram as deficiências em relação à prestação de serviços de saneamento básico, para as três vertentes: sistema de abastecimento de água potável; sistema de esgotamento sanitário e sistema de drenagem urbana de águas pluviais. Dentre as atividades para a realização desta oficina, o município disponibilizou para as associações de moradores um questionário prévio a ser entregue no dia da realização da oficina com o resultado dos pareceres dos munícipes, complementando os trabalhos da oficina, sendo entregue apenas três questionários e, por solicitação da prefeitura os trabalhos

de pesquisa de opinião foram novamente disponibilizados para serem aplicados nos distritos. Todos os questionários respondidos foram tabulados e os resultados utilizados para completar o diagnóstico comunitário. Detalhes da Oficina 1 estão no Apêndice C.

## **12.2. SEMINÁRIO LOCAL – OFICINA 2 – VISÃO DE FUTURO**

---

A Oficina 2 da Visão de Futuro, define o que a cidade pretende ser no futuro. Ela incorpora as ambições e aspirações da população e descreve o quadro futuro que se deseja atingir. Teve por objetivo criar um clima de envolvimento e comprometimento com o futuro do município, definindo como se deseja que a cidade seja vista e reconhecida; onde se almeja colocar a cidade; como incorporar as inovações necessárias para atender a visão.

O resultado da oficina de visão de futuro indica os caminhos desejados para o município, definindo o cenário ideal em relação ao saneamento básico. Para que o objetivo e a visão sejam alcançados, a população tem consciência que deverão ser executadas uma série de ações, conforme demonstra o Quadro 126, a seguir. Detalhes da Oficina 2 encontram-se no Apêndice D.

A Oficina 2, da Visão de Futuro definiu a necessidade da elaboração de programas, a fim de se alcançar os objetivos. O programa é um instrumento do planejamento que está relacionado com a logística de implantação das ações ou atividades planejadas, que ordena no tempo e espaço as atividades a serem desenvolvidas. O programa coloca sistematicamente, as “ações necessárias, no que se refere tanto ao planejamento como à execução das atividades propostas”, buscando atender os objetivos traçados, ou seja, o programa é o responsável para realizar as ações desejadas, cumprindo todos os objetivos e alcançando a meta desejável.

Neste contexto, foram propostas as ações que segundo a análise da comunidade se fazem necessárias para se atingir a visão. Tais ações foram incorporadas ao PMSB, tornando-se as ferramentas necessárias para a efetiva realização da visão de futuro, auxiliando o executivo na implantação do Plano, e proporcionando as condições necessárias para a realização de todas as etapas, de modo a assegurar à população, a prestação de serviços de Saneamento Básico com qualidade, regularidade, eficiência e segurança.

A população participante da Oficina de Visão de Futuro do município de Resende definiu a visão com a frase: **"Ser referência nacional em desenvolvimento sustentável, que respeita seu cidadão com prestação de serviços adequados de saneamento básico"**.

Quadro 126 – Visão de futuro da comunidade

RESENDE	
VISÃO DE FUTURO - AÇÕES PROPOSTAS PELA COMUNIDADE	
SEGMENTO	AÇÕES
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	<b>NASCENTES e POÇOS:</b> Preservação, Identificar e controlar o uso dos poços, outorga
	<b>CAPTAÇÃO:</b> Licença, outorga, identificação, proteção, ampliação
	<b>REDE:</b> Manter em bom estado, ampliar seu alcance; Manutenção constante e substituição imediata dos trechos que estiverem funcionando de forma inadequada.
	<b>TRATAMENTO (ETA):</b> Ampliar conforme demanda futura; Investir no controle do processo; Garantir a qualidade, quantidade e regularidade da água fornecida.
	<b>RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA:</b> Implantar novos reservatórios; Manutenção e limpeza; Localizá-los em locais elevados.
	<b>TRATAMENTO E RESERVAÇÃO NA ZONA RURAL:</b> Dar foco especial nesta região com base nas respostas anteriores; Terceirizar a prestação dos serviços; Fazer investimentos e orientação da população.
	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL:</b> Fundamental levar o tema às escolas de maneira continuada, incluindo a participação das empresas; Conscientização da população da importância desses serviços.
SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	<b>REDE (ENCANAMENTO):</b> Separação absoluta da rede pluvial; Manutenção constante e substituição imediata dos trechos que estiverem funcionando de forma inadequada.
	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE):</b> Ampliar a capacidade de tratamento como novas estações; Implantação de estações em áreas que o esgoto não é tratado.
	<b>CAPTAÇÃO E TRATAMENTO NA ZONA RURAL:</b> Dar foco e plano especial nesta área; Promover investimentos e conscientização da população
	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL:</b> Fundamental levar o tema às escolas de maneira continuada, incluindo a participação das empresas; Conscientização da população da importância desses serviços.
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	<b>REDE DE CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS DE CHUVA (ENCANAMENTO):</b> Construir rede exclusiva e ampliação; Identificar, cadastrar e promover investimentos para implantação de sistema adequado.
	<b>BOCAS DE LOBO, SARJETAS, GALERIAS E POÇOS DE VISITAS:</b> Limpeza e manutenção constante e preventiva; Manutenção periódica e educação ambiental para funcionamento correto.
	<b>ÁREAS DE RISCO (DESMORONAMENTO DE MORROS E CASAS, ALAGAMENTOS):</b> Realizar diagnóstico; Realizar contenção das encostas; Realocar a população; Replanteio da vegetação; Monitoramento permanente; Mapeamento; Desenvolvimento de projetos de drenagem que promovam o correto escoamento das águas da chuva; recuperação de áreas degradadas; Contenção das encostas; impedir ocupação desordenada.
ORGANISMO O GESTOR	<b>NÃO:</b> Já existe a SANEAR; Existe previsão na Lei municipal para implantação do Conselho Municipal do Saneamento Básico, faltando sua efetiva implantação.
	<b>SIM:</b> -
VISÃO DE FUTURO	<b>SER REFERÊNCIA NACIONAL EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, RESPEITANDO SEUS CIDADÃOS, COM PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ADEQUADOS DE SANEAMENTO BÁSICO.</b>

Fonte: Vallenge, 2013

### **13. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL**

---

A caracterização regional, no caso da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RHMPs), é definida como uma visão das especificidades locais existentes no meio, fundamental para que se possa entender os diversos componentes físicos, bióticos e antrópicos e suas possíveis interações. Destaca-se a forma como são prestados os serviços de saneamento.

- **Gestão dos recursos hídricos**

O Sistema Nacional de Recursos Hídricos, instituído pelas Leis Federais nº 9.433/1997 e nº 9.984/2000, introduziu novos atores no cenário institucional brasileiro, no contexto da gestão dos recursos hídricos, sendo:

- Comitês de Bacia - fóruns democráticos para os debates e decisões sobre as questões relacionadas ao uso das águas da bacia.
- Agências de Bacia - braço executivo do Comitê ou mais de um Comitê que recebe e aplica os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia, conforme na jurisdição pública federal.
- Agência Nacional de Águas, autarquia especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). Assumiu as funções de órgão gestor e regulador dos recursos hídricos de domínio da União, anteriormente exercida pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA.

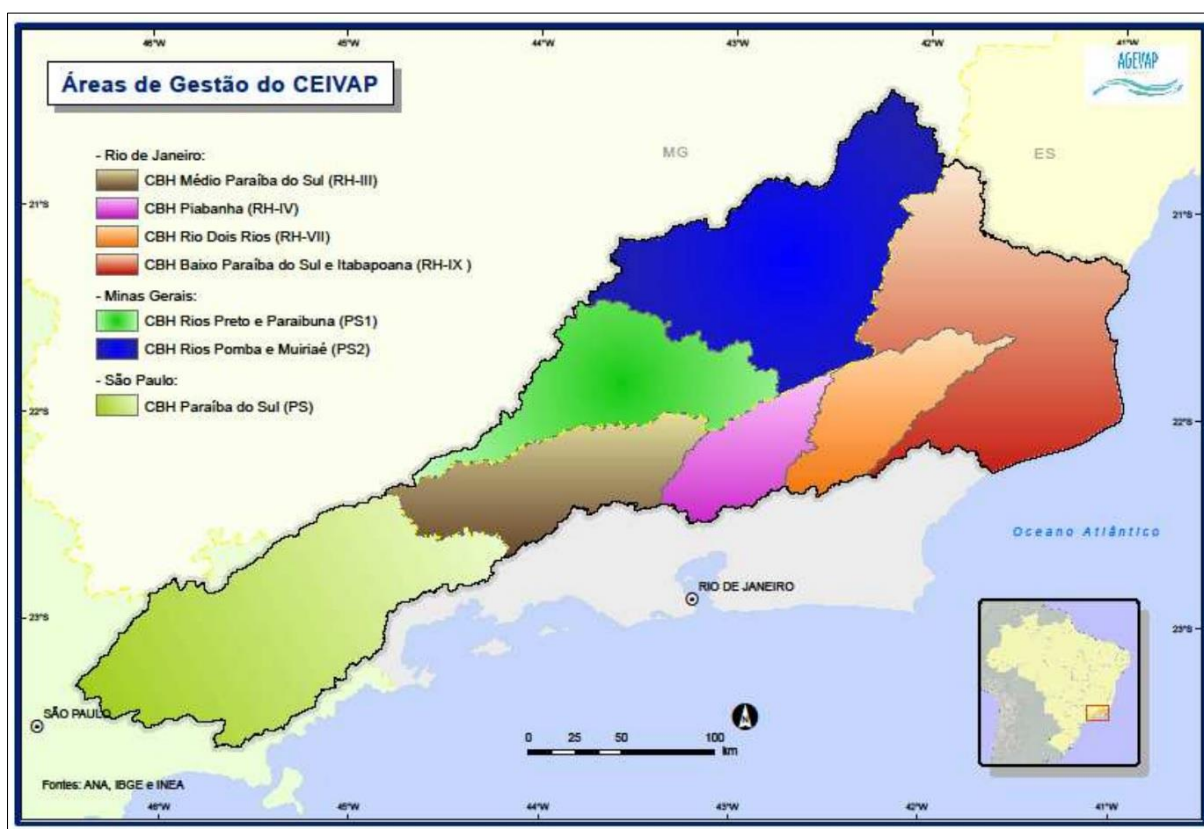
Na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a principal instância institucional de planejamento e gestão dos recursos hídricos é o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).

O CEIVAP foi criado pelo Decreto Federal nº 1.842/1996, posteriormente alterado pelo Decreto Federal nº 6.591/2008, e tem como missão promover a gestão integrada dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, articulando políticas públicas setoriais correlatas e integrando o planejamento das ações das instâncias do sistema de gerenciamento da bacia. Atualmente sua gestão abrange 184 cidades, sendo 88 no Estado de Minas Gerais, 57 no Estado do Rio de Janeiro e 39 no Estado de São Paulo.

O arranjo institucional interno da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul conta também com vários organismos de bacias (Figura 75), originários de um processo intenso de mobilização em torno de suas águas.

Trata-se de processo complexo, em grande parte, em razão da dupla dominialidade que impõe a coabitação, na bacia, de quatro sistemas distintos de gestão: sistema nacional e dos estados de São Paulo, de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. Nesse contexto o papel de integração do CEIVAP mostra sua importância.

**Figura 75 – Comitês de bacia do Rio Paraíba do Sul**



Fonte: Relatório de Situação da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, 2014.

A Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul - RHMPS, objeto desse estudo, é constituída pela bacia do Rio Preto e pelas bacias dos rios afluentes do curso médio superior do Rio Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro.

Conforme a Resolução CERHI-RJ nº 107/2013, trata-se da RH-III e abrange integralmente os municípios de Barra Mansa, Comendador Levy Gasparian, Itatiaia, Pinheiral, Porto Real, Quatis, Resende, Rio das Flores, Valença e Volta Redonda; assim como, parcialmente, os municípios de Barra do Piraí, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Piraí, Rio Claro, Três Rios e Vassouras (Quadro 127).



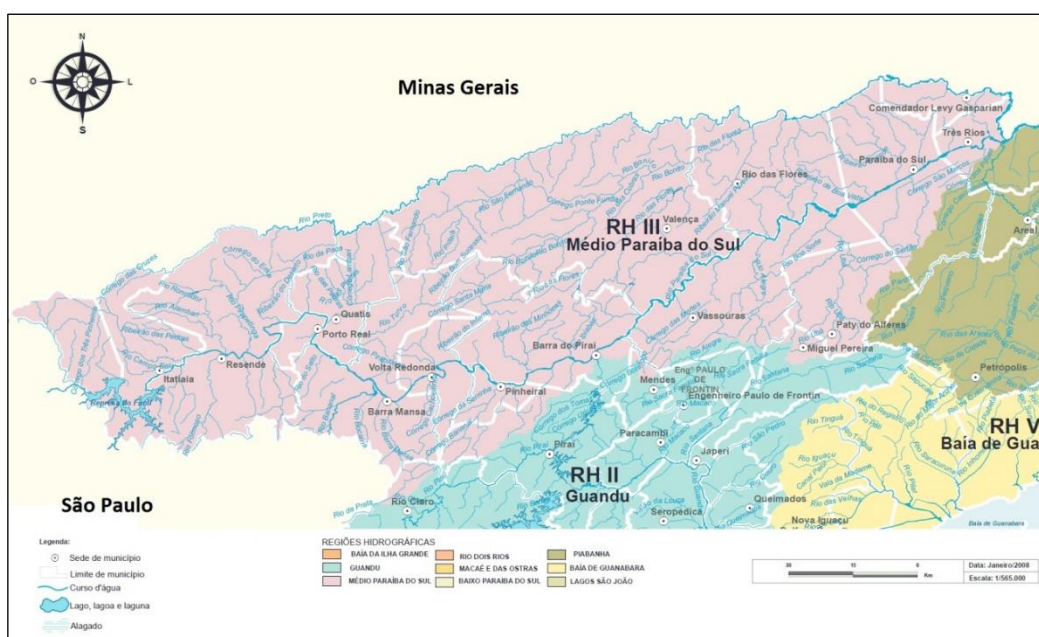
**Quadro 127 – Municípios integrantes da RHMPS**

Municípios da RHMPS			
Totalmente		Parcialmente	
1	Barra Mansa	11	Barra do Piraí
2	Comendador Levy Gasparian	12	Mendes
3	Itatiaia	13	Miguel Pereira
4	Pinheiral	14	Paraíba do Sul
5	Porto Real	15	Paty do Alferes
6	Quatis	16	Piraí
7	Resende	17	Rio Claro
8	Rio das Flores	18	Três Rios
9	Valença	19	Vassouras
10	Volta Redonda		

Fonte: Resolução CERHI-RJ nº 107/2013.

De uma maneira geral, a região hidrográfica do Médio Paraíba do Sul apresenta uma disponibilidade hídrica adequada para as suas demandas, mesmo que a oferta passe por períodos críticos, como em 2014/15, ou até eventos de cheias históricas como em 2012.

Logo, trata-se de gerir adequadamente os recursos hídricos para que não falte, o que necessariamente passa por uma gestão moderna e afinada dos serviços de saneamento da região.

**Figura 76 – Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul**

Fonte: INEA, adaptado.

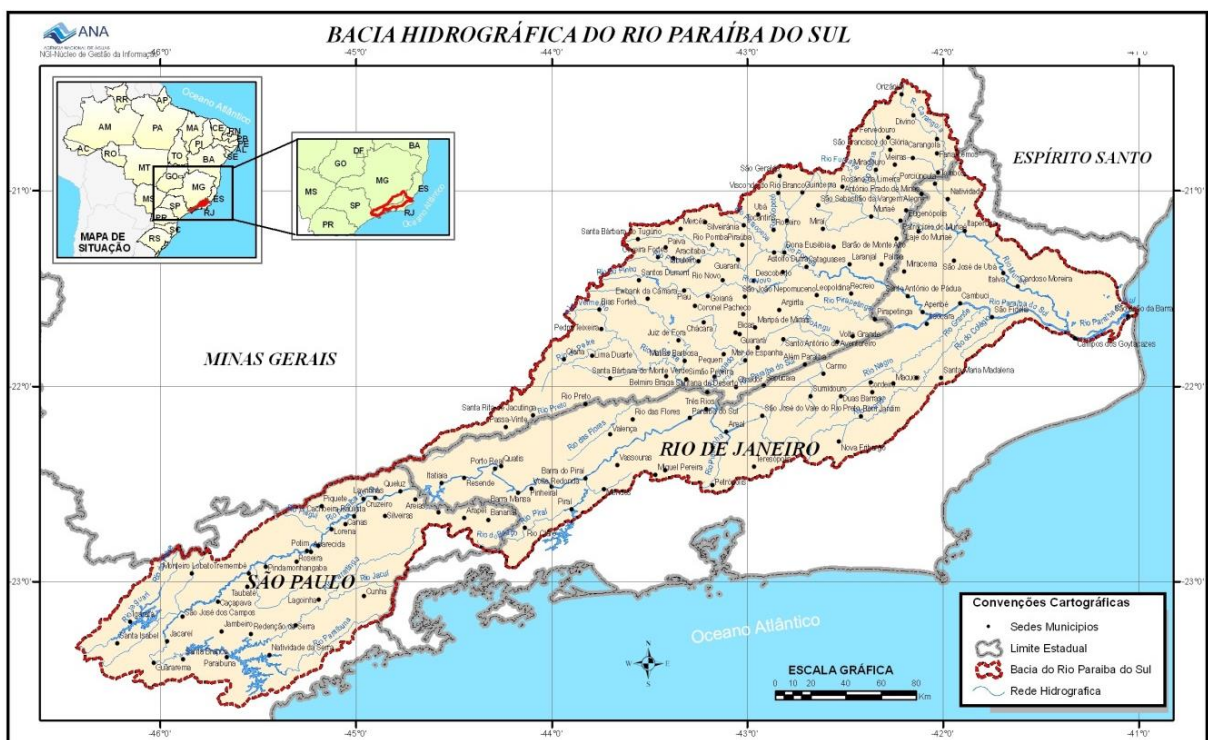
- **Meio físico**

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul possui área de drenagem com cerca de 55.500 km<sup>2</sup>, compreendida entre os paralelos 20o26' e 23o00' e os meridianos 41o00' e 46o30' oeste de Greenwich. Estende-se pelos estados de São Paulo (13.900 km<sup>2</sup>), do Rio de Janeiro (20.900 km<sup>2</sup>) e Minas Gerais (20.700 km<sup>2</sup>) (COPPETEC, 2007).

A área da bacia corresponde a 0,7% da área do país e, aproximadamente, a 6% da região sudeste do Brasil. No Rio de Janeiro, a bacia abrange 63% da área total do estado; em São Paulo, 5% e em Minas Gerais, apenas 4%.

A bacia do Rio Paraíba do Sul é limitada ao norte pelas bacias dos rios Grande e Doce e pelas serras da Mantiqueira, Caparaó e Santo Eduardo. A nordeste, a Bacia do Rio Itabapoana estabelece o limite da bacia. Ao sul, o limite é formado pela Serra dos Órgãos e pelos trechos paulista e fluminense da Serra do Mar. A oeste, pela Bacia do Rio Tietê, da qual é separada por meio de diversas ramificações dos maciços da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira.

**Figura 77 – Localização da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul**



Fonte: ANA, 2013.

O Rio Paraíba do Sul é formado pela união dos Rios Paraibuna e Paraitinga, e o seu comprimento, calculado a partir da nascente do Paraitinga, é de mais de 1.100 km. Entre os principais formadores da margem esquerda destacam-se os rios Paraibuna mineiro, Pomba,

Muriaé. Na margem direita os afluentes mais representativos são os rios Pirai, Piabanha e Dois Rios.

O clima da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul é caracterizado como subtropical quente, com temperatura média anual oscilando entre 18°C e 24°C. As máximas precipitações ocorrem nas cabeceiras mineiras da bacia e nos pontos mais altos das serras do Mar e Mantiqueira, chegando a valores de 2.250 mm/ano.

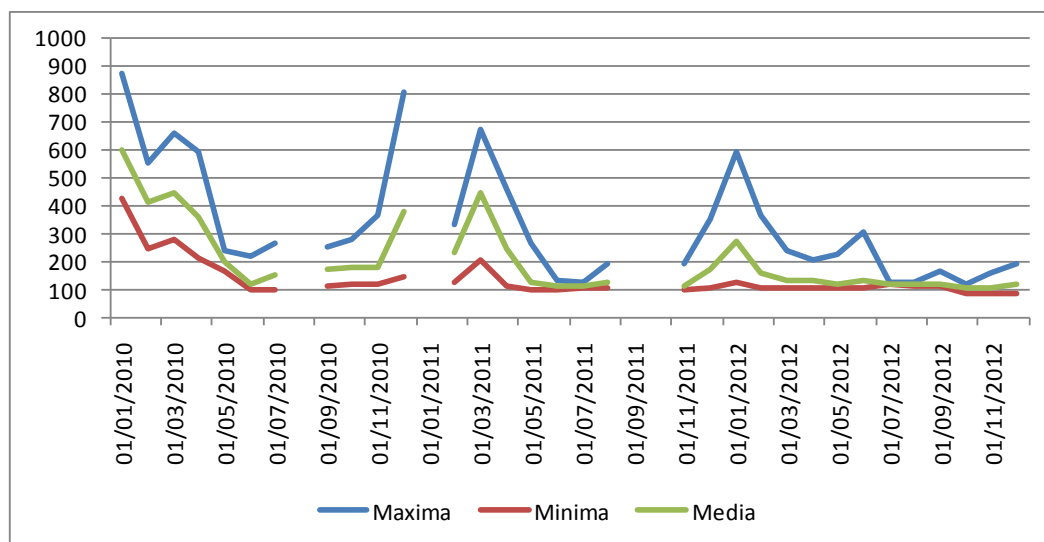
O período de verão é caracterizado como chuvoso com precipitação acumulada entre 200 e 250 mm/mês, nos meses com máxima precipitação (dezembro e janeiro), enquanto que no inverno temos o intervalo entre os meses de maio a julho o período mais seco, com precipitação acumulada inferior a 50 mm/mês (MARENGO & ALVES, 2005).

Na região ocorrem temperaturas mais elevadas que geram um maior consumo de água, mas ao mesmo tempo, favorecem a implantação de processos biológicos de tratamento de esgotos. O regime de chuvas, muito concentrado no verão, com intensidades elevadas em curto espaço de tempo, pode ocasionar um escoamento superficial significativo. Esse fato, normalmente, exige a implantação de uma infraestrutura de drenagem de grande porte, que permanece ociosa na estação de estiagem.

Analisando a série histórica de vazão do Rio Paraíba do Sul, registrada no posto fluviométrico operado pela Light (Estação 58385000), próximo ao exutório da sub-bacia do Médio Paraíba do Sul, verificam-se vazões médias oscilando de 104,29 m<sup>3</sup>/s a 602,36 m<sup>3</sup>/s entre os anos de 2010 a 2012. A figura a seguir apresenta as vazões média, mínima e máxima da série histórica consultada.

Notam-se os picos de vazão no verão (dezembro a março) ocasionados pelo aumento da precipitação. A descontinuidade das linhas ocorre em função da ausência de dados em alguns meses da série histórica.

**Figura 78 – Vazões do Rio Paraíba do Sul no posto fluviométrico operado pela Light.**



Fonte: ANA, 2010 - 2012.

Essas vazões indicam significativa disponibilidade hídrica, responsável por ser o principal manancial do estado do Rio de Janeiro.

Apesar dessa disponibilidade, gerir os recursos hídricos com afinco é tarefa imprescindível para que haja continuidade ao abastecimento público, prestado de forma eficiente, incluindo um programa contínuo de redução de perdas.

- **Meio biótico**

O Estado do Rio de Janeiro é o que apresenta a maior extensão total de remanescentes florestais na Bacia do Paraíba do Sul.

Os municípios da região hidrográfica do Médio Paraíba que contém as maiores áreas florestais, com mais de 10.000 ha são: Resende e Valença. O município de Rio Claro também possui uma grande área florestal, porém grande parte localizada em áreas da Bacia do Rio Guandu. Outros municípios como Pinheiral e Miguel Pereira contam com menos de 1.000 ha de florestas.

Na faixa de 5% e 10% de território florestado, situam-se os seguintes municípios: Volta Redonda (9%), Vassouras e Rio das Flores com 7% cada um, Piraí e Barra Mansa com 5,5% cada um, todos apresentando mais de 1.500 ha de florestas.

Entre 10 a 15% de área florestada encontram-se os municípios de Barra do Piraí (15%), Engenheiro Paulo de Frontin (12%) e Valença (12%) (COPPETEC, 2006).

A cobertura pela vegetação tem um papel relevante quanto à proteção de mananciais e manutenção da capacidade de produção hídrica e por isso requer atenção específica neste trabalho.

O Quadro 128, mostra para os municípios da região hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, as áreas referentes de acordo com o tipo de cobertura vegetal e uso do solo.

**Quadro 128 – Cobertura vegetal e uso do solo nos municípios localizados na área de atuação da sub bacia do Médio Paraíba do Sul  
(em hectares)**

Município	Floresta Ombrófila	Floresta Estacional	Vegetação Secundária	Campo/ Pastagem	Área Agrícola	Reflorestamento	Área Urbana	Outros
Barra do Piraí	-	8.924	6.044	38.400	16	288	644	3.460
Barra Mansa	-	2.960	3.448	46.428	88	-	1.856	180
C. Levy Gasparian	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Itatiaia	9.704	104	1.628	7.616	284	588	352	1.940
Mendes	976	748	520	5.336	-	-	24	4
Miguel Pereira	456	4	2.236	1.352	-	-	416	112
Paraíba do Sul	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Paty do Alferes	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pinheiral	-	836	444	6.040	-	-	320	40
Piraí	844	1.408	7.420	27.912	-	1.400	268	632
Porto Real	-	96	36	3.308	968	-	252	348
Quatis	880	300	2.060	24.832	268	-	180	24
Resende	20.720	2.828	12.828	63.056	4.028	2.200	1.932	3.584
Rio Claro	18.964	2.612	6.460	25.052		116	56	60
Rio das Flores	-	3.412	8.492	20.576	412	-	12	14.900
Três Rios	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Valença	-	15.940	19.264	88.776	48	-	720	5.652
Vassouras	56	3.824	15.464	30.828	348	-	460	3.336
Volta Redonda	-	1.700	1.048	11.644	-	-	3.116	164
<b>Total</b>	<b>53.464</b>	<b>45.896</b>	<b>89.672</b>	<b>406.436</b>	<b>6.460</b>	<b>4.592</b>	<b>10.608</b>	<b>34.452</b>

Fonte: Caderno de Ações Área de Atuação do Médio Paraíba do Sul (CEIVAP).

A preservação e a conservação da vegetação são imprescindíveis para que aconteça a recarga dos aquíferos e a perenização dos cursos d'água da região hidrográfica do Médio Paraíba do Sul.

Na situação ideal, a todo manancial superficial se deveria encontrar uma área de preservação ambiental, garantindo a qualidade e a quantidade das águas captadas.

No entanto, essa é uma realidade a perseguir, pois na bacia são poucos mananciais que tenham ao menos parte da sua superfície como área de proteção.

- **Meio socioeconômico**

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul possui uma população de 6.425.301 habitantes (IBGE 2010), sendo mais de 2,5 milhões no Estado do Rio de Janeiro (Quadro 129). Soma-se à população residente na bacia, cerca de 10 milhões de habitantes da região metropolitana do Rio de Janeiro, que se abastecem das águas transpostas do Rio Paraíba do Sul na altura da seção em Barra do Piraí.

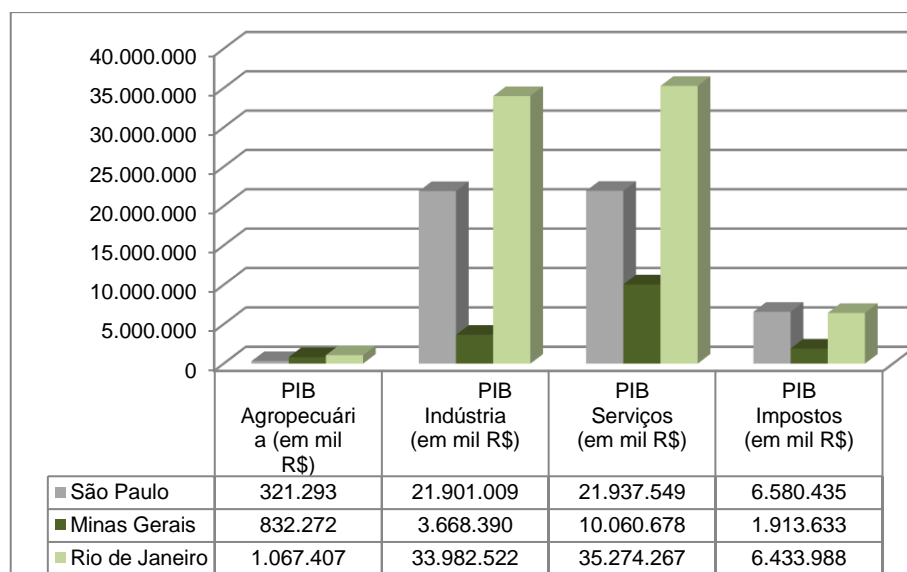
Apesar de representar somente 0,7% do território brasileiro e 6% da Região Sudeste, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul compreende uma das áreas mais industrializadas do país; responsável por cerca de 5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, os dados do censo de 2010 demonstram que é na atividade industrial e de serviços que se concentram hoje mais de 85% da economia da região, como se observa na Figura 79.

**Quadro 129 – Estimativa da evolução da população urbana na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**

Estado	Anos		
	2000 (Censo)	2005	2010
Minas Gerais	1.147.712	1.245.300	1.627.828
São Paulo	1.632.670	1.748.698	1.994.369
Rio de Janeiro	2.142.397	2.264.737	2.803.104
<b>Total</b>	<b>4.924.779</b>	<b>5.260.740</b>	<b>6.425.301</b>

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, e Censo 2010-IBGE.

**Figura 79 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul**



Fonte: IBGE, 2010.

As informações evidenciam a importância da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o Estado do Rio de Janeiro e, conseqüentemente, para os municípios que se distribuem em seu território.

Mais especificamente na sub-bacia do Médio Paraíba do Sul, os 19 municípios que a integram somam uma população total de 1.085.226 habitantes, de acordo com a estimativa do IBGE de 2010.

O Quadro 130 apresenta a população total dos municípios localizados na área de abrangência da sub-bacia Médio Paraíba do Sul.



**Quadro 130 – População dos municípios integrantes da RHMPS**

População dos municípios da RHMPS							
Nº	Totalmente	Total	Urbana	% PU/PT	Rural	% PU/PT	PTA
1	Barra Mansa	177.813	176.193	16,38	1.620	0,15	177.813
2	Comendador Levy Gasparian	8.180	7.862	0,75	318	0,03	8.180
3	Itatiaia	28.783	27.813	2,65	970	0,09	28.783
4	Pinheiral	22.719	20.411	2,09	2.308	0,21	22.719
5	Porto Real	16.592	16.497	1,53	95	0,01	16.592
6	Quatis	12.793	12.029	1,18	764	0,07	12.793
7	Resende	119.769	112.331	11,04	7.438	0,69	119.769
8	Rio das Flores	8.561	5.959	0,79	2.602	0,24	8.561
9	Valença	71.843	62.224	6,62	9.619	0,89	71.843
10	Volta Redonda	257.803	257.686	23,76	117	0,01	257.803
Nº	Parcialmente	Total	Urbana	%	Rural	%	PPA
11	Barra do Piraí	94.778	91.957	8,73	2.821	0,26	94.620
12	Mendes	17.935	17.701	1,65	234	0,02	53
13	Miguel Pereira	24.642	21.501	2,27	3.141	0,29	20.362
14	Paraíba do Sul	41.084	36.154	3,79	4.930	0,45	38.930
15	Paty do Alferes	26.359	18.585	2,43	7.774	0,72	25.240
16	Piraí	26.314	20.836	2,42	5.478	0,50	7.227
17	Rio Claro	17.425	13.769	1,61	3.656	0,34	1.207
18	Três Rios	77.432	75.165	7,14	2.267	0,21	73.632
19	Vassouras	31.410	23.199	3,17	11.211	1,03	33.435
<b>População Total</b>		1.082.235	1.017.872	93,79	67.363	6,20	1.019.562
<b>População da Região Hidrográfica</b>		1.019.562			93,95%		
<b>População total do Estado - RJ</b>		15.989.929			6,38%		

Nota: PU – População Urbana; PT –População Total; PTU – População Totalmente Abrangida.

Fonte: Vallegen, 2014

Na RHMPS encontram-se os melhores percentuais de cobertura florestal e de extensão de florestas, em relação à média do Estado, principalmente nas sub-bacias dos rios Piraí e Pirapetinga, cuja nascente localiza-se no Maciço do Itatiaia.

Por outro lado, observam-se em áreas urbanas e rurais, processos erosivos relevantes decorrentes dos diversos ciclos econômicos, destacando o ciclo ligado à cultura do café, e da falta recuperação, preservação e conservação do solo pelas autoridades competentes.

A falta de sistema de esgotamento sanitário completo, de implantação de drenagem urbana e mesmo de aterros sanitários adequados, praticamente em todos os municípios

desse trecho da bacia também, contribui para a degradação ambiental e da qualidade da água do Rio Paraíba do Sul.

A elaboração dos PMSBs visa contribuir para delinear por meio do planejamento os investimentos necessários para superar esse cenário.

Na região se encontra ainda, o segundo maior parque industrial da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, com destaque à Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda.

O PIB dos municípios da sub-bacia do Médio Paraíba do Sul é apresentado no Quadro 131. Nota-se que os setores de serviços e indústria concentram os maiores rendimentos.

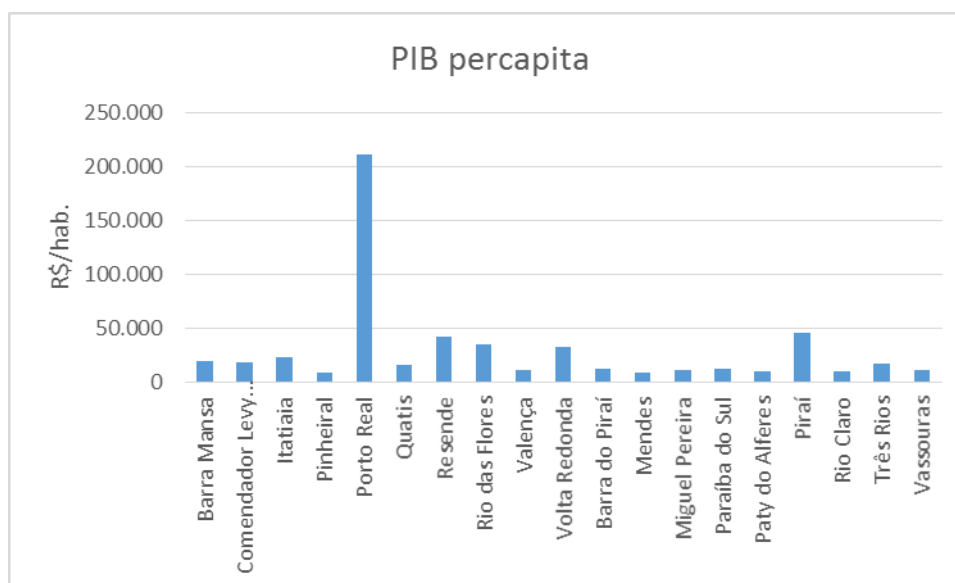
Na figura 80 é feita uma representação da gráfica do PIB per capita da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul com destaque para o município de Porto Real.

**Quadro 131 – Valores do PIB dos municípios da RHMPs**

População dos municípios da RHMPs			PIB				
Nº	Totalmente	Total	Agropecuário em mil (R\$)	Indústria em mil (R\$)	Serviços em mil (R\$)	Impostos em mil (R\$)	PIB per capita
1	Barra Mansa	177.813	11.899	1.169.107	1.980.032	353.254	19.764
2	Comendador Levy Gasparian	8.180	1.013	41.251	94.818	13.007	18.348
3	Itatiaia	28.783	2.929	314.964	282.883	56.594	22.839
4	Pinheiral	22.719	1.327	17.095	153.187	9.242	7.960
5	Porto Real	16.592	776	2.004.768	791.350	705.732	211.103
6	Quatis	12.793	4.914	69.182	114.674	13.034	15.775
7	Resende	119.769	26.811	2.443.194	2.034.618	506.453	41.840
8	Rio das Flores	8.561	7.530	8.393	265.564	11.628	34.238
9	Valença	71.843	19.657	117.848	579.331	39.441	10.527
10	Volta Redonda	257.803	6.705	2.589.782	4.511.402	1.286.908	32.563
Nº	Parcialmente	Total					
11	Barra do Piraí	94.778	19.364	243.990	840.203	97.959	12.677
12	Mendes	17.935	382	16.243	135.441	7.420	8.892
13	Miguel Pereira	24.642	3.645	24.548	225.651	11.764	10.779
14	Paraíba do Sul	41.084	11.196	57.435	383.356	35.140	11.857
15	Paty do Alferes	26.359	12.938	27.409	192.093	16.644	9.450
16	Piraí	26.314	8.980	707.942	335.624	134.012	45.092
17	Rio Claro	17.425	14.856	23.768	126.291	11.047	10.098
18	Três Rios	77.432	41.272	338.831	773.174	151.367	16.849
19	Vassouras	34.410	12.868	28.837	299.190	20.906	10.514
<b>População Total</b>		<b>1.085.235</b>	<b>209.062</b>	<b>10.244.587</b>	<b>14.118.882</b>	<b>3.481.552</b>	<b>551.165</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

**Figura 80 - Representação gráfica por município do PIB per capita da RHMPS**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Destaca-se também na sub-bacia a existência da elevatória de Santa Cecília, localizada no Rio Paraíba do Sul em Barra do Pirai, responsável pela derivação de uma vazão de até 160 m<sup>3</sup>/s para geração de energia pelo Sistema Light. Essa vazão, posteriormente, atinge a bacia do Rio Guandu e é utilizada pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) para o abastecimento de cerca de 10 milhões de pessoas da região metropolitana do Rio de Janeiro. A partir dessa secção de captação, o Rio Paraíba do Sul passa a contar com uma menor vazão média.

Este engenhoso esquema de transposição das águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a do Rio Guandu, iniciado no início do século XX, atualmente viabiliza a geração de energia elétrica, por intermédio de uma série de usinas hidrelétricas, que aproveitam uma queda da ordem de 300 m na vertente atlântica da Serra do Mar, assim como a implantação na Bacia do Rio Guandu de diversos empreendimentos, tais como: captação da CEDAE, a Usina Termelétrica (UTE) de Santa Cruz, a Companhia Siderúrgica da Guanabara Gerdau/Cosigua, várias indústrias e ainda outras usinas termelétricas para refrigeração de equipamentos.

Pelo exposto, o Rio Paraíba do Sul é o grande fio condutor por onde se articulam os municípios, sendo utilizado muitas vezes como manancial superficial e mesmo como corpo receptor de esgotos sanitários.

Outras vezes, são seus contribuintes por qualquer uma das margens utilizados como manancial e corpo receptor, de forma que as consequências desses usos d'água acabam tendo influência no próprio Rio Paraíba do Sul. Essas intersecções e interferências são

tratadas adiante, isto é, como as captações e os lançamentos de um município interferem em outros a jusante.

### **13.1. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

---

O saneamento básico engloba o conjunto dos serviços e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana ou manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Quando esses serviços de saneamento são prestados de maneira adequada proporcionam melhor qualidade de vida à população e conservação do meio ambiente.

Segundo o Ministério das Cidades (2012), as ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos.

Essas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações.

Para que sejam operados de forma adequada, os sistemas de saneamento requerem, além de unidades físicas em si, procedimentos de controle e gestão cada vez mais elaborados, sempre buscando a correta prestação dos serviços e a universalização do atendimento.

O diagnóstico regional aqui apresentado visa mostrar como os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana de águas pluviais são prestados, descrevendo sucintamente suas características.

- **Arranjo institucional**

A operação e manutenção dos sistemas de saneamento estão a cargo de diferentes prestadores de serviços, de abrangência local ou regional, de administração pública direta, como as prefeituras municipais; sociedade de economia mista com administração pública, como a CEDAE; e uma empresa privada, como a Concessionária Águas das Agulhas Negras (CAAN) em Resende.

No Quadro 132, a seguir, são apresentados os operadores dos serviços em cada um dos municípios.

A CEDAE é a responsável pela operação do SAA em 9 dos 19 municípios da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, porém em alguns municípios, como é o caso de Barra do Piraí, atua somente em alguns distritos.

A data de vencimento dos contratos encontra-se indicada no Quadro 132, bem como outras informações sobre a prestação dos serviços de saneamento.

Os sistemas de esgotamento sanitário são operados e mantidos majoritariamente pelas prefeituras municipais, sendo que, apenas nas sedes de Piraí e Valença a CEDAE é a responsável por contrato; e na sede de Resende, incluindo o distrito de Agulhas Negras, a CAAN é a responsável.

A quantidade de empregados por município é variada, mas não necessariamente proporcional à população atendida. Já o contrato de prestação encontra-se com os prestadores dos serviços, embora não fossem obtidos para alguns dos municípios. Isso mostra a falta de uma gestão adequada, por ter o contrato e acompanhar sua execução por meio de metas, quando existem, é uma das exigências da Lei Federal nº 11.445/07.

A atividade de planejar os serviços de saneamento básico, nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007, ainda não existe no contexto local dos municípios do Médio Paraíba do Sul. Foi analisado que poucos municípios na RHMPS possuem um PMSB existentes.

**Quadro 132 – Operadores dos serviços de saneamento dos municípios inseridos na RHMPS**

Município	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário				Operador SDU
	Operador SAA	Operador SES	Nº Funcionários	Vencimento do contrato de concessão	
Barra do Piraí	PM CEDAE SAAE	PM	114	2036 para a CEDAE	PM
Barra Mansa	PM	PM	ND	ND	PM
Com. Levy Gasparian	PM	PM	15	ND	PM
Itatiaia	PM	PM	ND	ND	PM
Mendes	PM	PM	47	ND	PM
Miguel Pereira	CEDAE	PM	20	2039	PM
Paraíba do Sul	CEDAE	PM	37	2038	PM
Paty do Alferes	CEDAE	PM	20*	ND	PM
Pinheiral	CEDAE	PM	18*	2048	PM
Piraí	CEDAE	PM CEDAE	45	2029	PM
Porto Real	PM	PM	44	ND	PM
Quatis	PM	PM	14	ND	PM

Município	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário				Operador SDU
	Operador SAA	Operador SES	Nº Funcionários	Vencimento do contrato de concessão	
Resende	CAAN	CAAN PM	183	2037	PM
Rio Claro	CEDAE	PM	16*	2038	PM
Rio das Flores	PM	PM	13	ND	PM
Três Rios	PM	PM	ND	ND	PM
Valença	CEDAE	PM CEDAE	48*	2039	PM
Vassouras	CEDAE	PM	43	2048	PM
Volta Redonda	PM	PM	ND	ND	PM

Nota: SAA – sistema de abastecimento de água; SES – sistema de esgotamento sanitário; SDU – sistema de drenagem urbana; PM – prefeitura municipal; ND – não disponível; NA – não se aplica.

\* funcionários do serviço de abastecimento de água.

Fonte: Vallenge, 2013; elaborado a partir de informações do SNIS (2012) e dados coletados nos levantamentos de campo

Como é comum nos municípios brasileiros, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas são de responsabilidade da administração direta do município, não ocorrendo a concessão do mesmo.

O serviço é gerido pelas prefeituras municipais, mas em geral não existe uma secretaria ou setor específico para tratar das questões relativas à drenagem urbana.

Como situação mais comum, a Secretaria de Obras é a responsável pela execução e manutenção das estruturas de drenagem, como sarjetas, bocas de lobo e rede de águas pluviais, e eventualmente pequenas canalizações; e a Defesa Civil atua nos casos de enchentes e desastres naturais, auxiliando as vítimas, como apoio, mas intervindo diretamente em obras e outras medidas.

As prefeituras tomaram conhecimento da necessidade de planejamento em saneamento básico conforme a Lei Federal nº 11.445/07, ao longo do processo de elaboração dos seus PMSBs.

A Lei Federal nº 11.445/07 também estabeleceu a necessidade de fiscalização e regulação. As atividades de regulação, entendidas de forma singela, são aquelas que monitoram a prestação dos serviços em dois aspectos:

- Econômico: inclui o controle dos custos, a contabilidade regulatória, a verificação da eficiência e da modicidade tarifária e a limitação ao abuso econômico. Este

último ponto é importante, pois como se trata de um monopólio natural, há necessidade de manter o equilíbrio econômico do contrato.

- Qualitativo: inclui a verificação dos produtos ofertados, água potável e coleta de esgotos com efluente nos padrões adequados; a verificação da qualidade dos serviços, eficiência, cobertura, regularidade, atendimento ao usuário, conformidade de prazos dos serviços e índices de satisfação.

A fiscalização e o acompanhamento dos serviços são atividades inerentes à regulação e quanto à qualidade dos mesmos, em alguns pontos se confundem.

A fiscalização em outras esferas tem vinculação direta ou indireta com a prestação dos serviços.

- Diretas são as atividades de controle da qualidade da água produzida, nos termos da Portaria de Potabilidade nº 2.914/2011, e o controle dos efluentes de esgotos tratados, regido pela legislação ambiental de esfera federal, e, mais ainda, estadual.
- As indiretas são o tempo de restabelecimento dos serviços após interrupções, de execução de ligações prediais, entre outros.

Em geral é difícil o município ter a sua própria agência reguladora de modo que é comum que façam um convênio com a agência estadual, caso da AGENERSA no estado do Rio de Janeiro.

Dos municípios abrangidos nesse plano, somente o Município de Resende possui sua agência reguladora municipal, ainda em processo de consolidação.

Verificou-se que praticamente todos os municípios, com exceção de Resende, esperam a conclusão da elaboração dos seus PMSBs para que tenham condições de ampliar e sistematizar os serviços prestados de abastecimento de água, esgotamento sanitário e, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, inclusive definindo como serão feitas a regulação e a fiscalização.

- **Arranjo orçamentário e financeiro**

As informações orçamentárias e financeiras, incluindo a existência de tarifas e as receitas e despesas dos serviços de saneamento nos municípios é apresentada de forma sintética no Quadro 133 a seguir, a partir das informações do SNIS 2012.

Em todos os municípios, há cobrança pelo serviço de abastecimento de água com tarifa média variando de R\$ 0,18/m<sup>3</sup> a R\$ 4,06/m<sup>3</sup>. Já a prestação do serviço de esgotamento sanitário tem cobrança apenas em cinco municípios; Barra do Piraí, Comendador Levy Gasparian, Porto Real, Quatis e Resende. A tarifa média variando de R\$ 0,16/m<sup>3</sup> a R\$ 1,65/m<sup>3</sup>.

Na maioria dos municípios, as despesas com os serviços de saneamento superam as receitas. Os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana são os mais carentes quanto às informações financeiras e o aporte de recursos. Esses serviços mantêm-se com muitas dificuldades, pois a receita provém de tarifas baixas e irrealistas ou ainda do IPTU.

No quadro 133 as despesas do serviço de esgoto encontram-se apresentadas juntamente com as despesas do serviço de água.



**Quadro 133 – Informações orçamentárias e financeiras do SAA e SES dos municípios que elaboraram o PMSB.**

Município	Distrito/ localidade	Sistema de Abastecimento de Água				Sistema de Esgotamento Sanitário			
		Cobrança	Tarifa média (R\$/m <sup>3</sup> )	Receita total (R\$)	Despesa total (R\$)	Cobrança	Tarifa média (R\$/m <sup>3</sup> )	Receita total (R\$)	Despesa total (R\$)
Barra do Pirai	Sede	Sim	0,75	3.130.236,00	4.009.564,95	Sim	1,65	1.199.883,29	**
	Dorândia								
	São José do Turvo								
	Ipiabas	Sim	2,37	1.259.912,77	6.704.496,20				
	Vargem Alegre								
	Califórnia da Barra								
Comendador Levy Gasparian	Sede	Sim	1,18	650.237,00	816.488,26	Sim	0,61	265.492,00	**
	Afonso Arinos								
Eng. Paulo de Frontin	Sede	Sim	3,58	1.703.005,68	3.048.941,06	Não	NA	0,00	ND
	Sacra Família do Tinguá								
Mendes	Sede	Sim	1,03	2.603.495,70	2.000.000,00	Não	NA	2.204,30	**
Miguel Pereira	Sede	Sim	3,73	5.107.601,41	6.918.129,27	Não	NA	0,00	342.650,00
	Conrado								
	Governador Portela								
Paraíba do Sul	Sede e Saltares	Sim	3,30	8.909.282,01	11.307.908,67	Não	NA	ND	316.280,00*
	Inconfidência								
	Werneck								
Paty do Alferes	Sede	Sim	3,76	4.288.658,12	6.480.033,72	Não	NA	ND	ND
	Avelar								
Pinheiral	Sede	Sim	3,71	4.602.220,67	6.673.415,40	Não	NA	ND	ND
Pirai	Sede	Sim	3,84	7.668.480,28	13.101.023,47	Não	NA	ND	ND
	Arrozal								

Município	Distrito/ localidade	Sistema de Abastecimento de Água				Sistema de Esgotamento Sanitário			
		Cobrança	Tarifa média (R\$/m <sup>3</sup> )	Receita total (R\$)	Despesa total (R\$)	Cobrança	Tarifa média (R\$/m <sup>3</sup> )	Receita total (R\$)	Despesa total (R\$)
	Monumento								
	Santanésia								
Porto Real	Sede	Sim	0,18	252.000,00	495.149,00	Sim	0,29	201.600,00	**
Quatis	Sede	Sim	0,18	132.114,61	876.413,41	Sim	0,16	56.620,55	**
	Falcão								
	Ribeirão de São Joaquim								
Resende	Sede e Agulhas Negras	Sim	1,95	18.629.355,85	28.896.954,15	Sim	1,30	10.846.068,55	**
	Engenheiro Passos								
	Fumaça	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Pedra Selada, Visconde de Mauá e Lote-10								
	Serrinha								
	Capelinha								
	Rio Preto e Campo Alegre								
	Bagagem								
Rio Claro	Sede	Sim	3,54	2.639.446,46	4.362.848,71	Não	NA	ND	ND
	Lídice								
	Getulândia								
	Passa Três								
	São João Marcos								
Rio das Flores	Sede	Sim	0,41	424.209,01	1.033.627,00	Não	NA	66.925,77	**
	Abarracamento								
	Manuel Duarte								
	Taboas								

Município	Distrito/ localidade	Sistema de Abastecimento de Água				Sistema de Esgotamento Sanitário			
		Cobrança	Tarifa média (R\$/m <sup>3</sup> )	Receita total (R\$)	Despesa total (R\$)	Cobrança	Tarifa média (R\$/m <sup>3</sup> )	Receita total (R\$)	Despesa total (R\$)
Valença	Sede	Sim	4,06	16.160.858,57	20.989.047,80	Não	NA	ND	ND
	Barão de Juparanã								
	Conservatória								
	Parapeúna								
	Pentagna								
Santa Isabel do Rio Preto									
Vassouras	Sede	Sim	3,45	7.311.033,12	11.821.734,01	Não	NA	0,00	62.000,00
	Andrade Pinto								
	São Sebastião dos Ferreiros								
	Sebastião Lacerda								

- **Arranjo legal**

Nesse tópico são tratadas as principais leis que têm incidência sobre o tema do saneamento, nas esferas: federal e estadual. Muitas normas que estão sendo apresentadas disciplinam de forma direta a questão do saneamento básico, mas, outras, dizem respeito a temas relacionados com os quais o Plano Municipal deve guardar intrínseca relação.

- **Regime Jurídico Nacional**

A elaboração do PMSB é uma imposição legal inserida na Lei Nacional do Saneamento Básico; art. 9º, I, da Lei Federal nº 11.445/2007, que, dentre outras definições, prevê que o ente titular da prestação dos serviços de saneamento deve elaborar tal instrumento.

À União, portanto, compete legislar sobre o saneamento, mas somente para estabelecer diretrizes gerais e promover programas para o setor, ou seja, deve envidar esforços e investir recursos na melhoria das condições de saneamento, estabelecendo formas de financiamento e destinação de recursos aos estados e municípios, mediante regras pré-estabelecidas.

Aos municípios, outrossim, sendo o saneamento um assunto de interesse local, compete promover a regulamentação, a implantação e a execução desse serviço, por força do que determina o artigo 30 da Constituição Federal de 1988.

No âmbito de sua competência, para prover e regulamentar o serviço de saneamento básico, o município deve estabelecer o modo como se dará a prestação dos serviços, podendo ser executada de forma direta, pela própria administração pública municipal, ou indireta, mediante delegação a particulares, na forma estabelecida pela Lei Federal nº 8.987/1995. As Parcerias Públicas Privadas se enquadram também nessa lei.

Do ponto de vista legal ou jurídico, a construção de um Plano de Saneamento implica o respeito a um aparato legal que envolve muitas áreas do direito como meio ambiente, saúde, política urbana, habitação, política agrária, recursos hídricos, dentre outras.

O artigo 2º da Lei Federal nº 11.445/2007 fixa os princípios fundamentais da política nacional de saneamento básico e determina expressamente, no inciso VI que haja:

[...] “articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante”.

O PMSB é um instrumento de planejamento dos serviços dos quatro componentes legais do saneamento básico, os quais não podem ser tratadas de forma segmentada; e, dada

a transversalidade e interdisciplinaridade do assunto, sua construção deve basear-se na aplicação e conjugação de variados diplomas legais.

O planejamento do serviço municipal de saneamento envolve responsabilidades em todas as esferas de governo, promovendo a integração com as demais políticas setoriais, como: desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, dentre outras; isto é, deve considerar as diretrizes de outras legislações.

O PMSB também dialoga com os sistemas de planejamento estadual e federal para uma articulação sistêmica, conforme prevê a Lei 11.445/2007. Destaque-se a consideração das diretrizes estabelecidas nos planos de bacia.

No que se refere à interface com os recursos hídricos, a Lei Federal nº 11.445/2007, determina que os Planos de Saneamento Básico devam ser compatíveis com os Planos de Bacia Hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o setor de recursos hídricos e o respeito a toda legislação pertinente, em especial, às normas legais relativas à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997.

A legislação referente aos recursos hídricos tem relação direta nas formas de controle sobre o uso da água para abastecimento, assim como na disposição final dos esgotos; sem esquecer a necessidade da observância da interação do município com as bacias hidrográficas.

Em respeito à política de recursos hídricos, o PMSB deve atender às diretrizes dos Planos de Recursos Hídricos da esfera Nacional e Federal, respeitando, no mínimo as seguintes diretrizes mínimas:

- Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas. Busca de integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e saneamento básico nos diversos níveis de governo.
- Identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, à época dessas demandas, o perfil do usuário, as tecnologias utilizadas, dentre outras características.

A articulação da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6.938/1981, com os planos de saneamento básico está explicitada na Lei Federal nº 11.445/2007, a qual, no inciso III do art. 2º, determina que os serviços públicos de saneamento básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A saúde da população está intimamente ligada ao acesso a serviços de saneamento básico de qualidade, pois, isso tem importância fundamental no quadro epidemiológico.

A implantação do serviço adequado na área de saneamento básico tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da falta dos mesmos. Assim, a consideração de planos de órgãos como a FUNASA ou outros programas como o de saúde da família também são fontes de consulta.

Enfim, os objetivos do PMSB também estão alinhados com os planos de saneamento dos demais entes da Federação, incluindo as consultas à população, o que prevê a lei federal quanto à mobilização social.

Todos esses pontos considerados acabam por representar uma resposta para a sociedade perante o desafio da universalização. Evidencia-se que em todo esse panorama legislativo federal, houve uma preocupação em estabelecer a gestão associada dos sistemas de saneamento por diferentes entes da federação, bem como garantir a ampla participação popular.

- **Legislação Estadual**

No Estado do Rio de Janeiro o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI), conforme disposto no artigo 43 da Lei Estadual nº 3.239/1999, é composto pelos seguintes entes:

- I - o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI);
- II - o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI);
- III - os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's);
- IV - as Agências de Água; e
- V - os organismos dos poderes públicos federal, estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

O Instituto Estadual do Ambiente (INEA) é o órgão gestor e executor dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro e está inserido na estrutura da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), órgão de primeiro nível hierárquico da administração estadual, tendo como missão formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e, de gerenciamento dos recursos hídricos, visando ao desenvolvimento sustentável do Estado do Rio de Janeiro.

As superintendências regionais do INEA atuam nas dez regiões hidrográficas do estado, próximas aos Comitês de Bacia, facilitando a interação e a comunicação, bastante importantes, em especial, para o controle e o gerenciamento dos contratos de gestão que podem ser firmados pelo Instituto com entidades delegatárias de funções de agências de águas, indicadas pelos respectivos Comitês de Bacia (Lei Estadual nº 5.639/2010), tendo

como objetivo dar maior celeridade na aplicação dos recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI), bem como, fortalecer os organismos colegiados com a estruturação de secretarias executivas e o apoio técnico para a seleção de projetos benéficos para a bacia hidrográfica.

O saneamento, notadamente no que se refere ao abastecimento público de água e tratamento do esgoto, está inserido expressamente na Política Estadual de Recursos Hídricos.

Por outro lado, a atuação direta dos Comitês de Bacia na elaboração dos Planos de Saneamento atende à própria Lei Federal nº 11.445/2007, ao mesmo tempo em que possibilita a integração das infraestruturas e serviços de saneamento, com a gestão eficiente dos recursos hídricos, cumprindo, dessa forma, os princípios fundamentais e as diretrizes nacionais traçadas para o setor.

Muito embora o instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos não esteja mencionado de forma clara nas normas que tratam de saneamento, verifica-se que a Lei Federal nº 9.433/1997 obriga que o serviço de disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos devem obter outorga de uso da água.

A mesma determinação encontra-se expressamente inserida no artigo 22, da Lei Estadual nº 3.239/1999, que institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos.

A Política Estadual de Recursos Hídricos, no Estado do Rio de Janeiro, está disciplinada na Lei Estadual nº 3.239/1999 e estabelece o enquadramento de corpos d'água como um de seus instrumentos (inc. IV do art. 5º), prevendo, ainda, que os enquadramentos dos corpos de água, nas respectivas classes de uso, sejam feitos, na forma da lei, pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) e homologados pelo CERHI, após avaliação técnica pelo órgão competente do Poder Executivo (art. 17).

## **13.2. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA REGIONAL EXISTENTE**

---

Para o levantamento da infraestrutura de saneamento existente nos 22 municípios inseridos na sub-bacia do Médio Paraíba do Sul, foram realizados trabalhos de campo em apenas 15, entre os anos de 2012 e 2014, para a realização do PMSB, com visitas às unidades, entrevistas com os responsáveis e levantamento de dados através do uso de formulários específicos.

Com base nas informações coletadas foi elaborada uma base de dados georreferenciada e produzidos mapas que acompanham cada um dos PMSBs.

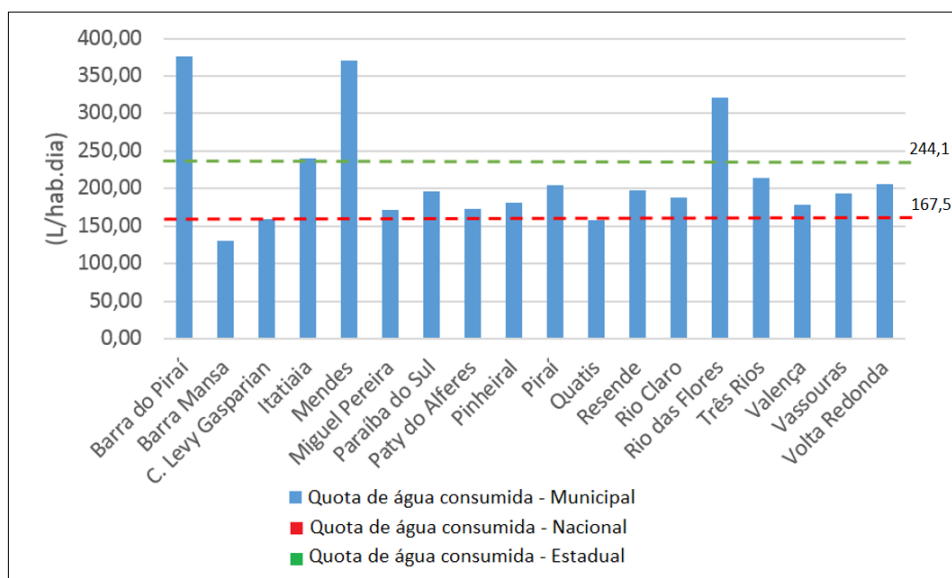
As principais informações para os sistemas de saneamento dos municípios, ano base 2013, são resumidas nos Quadros 134 e 135.

Nos municípios, o índice médio de atendimento com sistemas de abastecimento de água, incluindo captação, tratamento, reservação e distribuição, é de 80,2%, sendo as piores situações observadas nos pequenos distritos e localidades. Analisando os índices das sedes, observou-se que o município de Paty do Alferes possui o menor índice, com 67,6%; já nos municípios de Porto Real, Quatis e Resende, o serviço de abastecimento de água encontra-se praticamente universalizado ou próximo disso, ou seja, atende toda a população urbana com pequenas exceções.

Os valores de quota consumida nas sedes municipais variam de 130,5 L/hab. x dia, registrado em Barra Mansa, a 376,4 L/hab. x dia em Barra do Piraí. Na maioria das sedes, distritos e localidades analisadas, a quota consumida apresentou valores acima da média nacional igual a 167,5 L/hab. x dia (SNIS, 2012), se destacando os municípios de Barra Mansa, C. Levy Gasparian e Quatis que apresentaram valores inferiores de respectivamente 130,5, 159,7 e 157,8 L/hab. x dia.

Referente a quota consumida da média do Estado do Rio de Janeiro, 244,1 L/hab. x dia, apenas três municípios apresentaram valores superiores, sendo os municípios de Barra do Piraí, Mendes e Rio das Flores, com valores de respectivamente 376,40, 371,0 e 321,80 L/hab.dia (SNIS, 2012), como pode ser observada na Figura 81.

**Figura 81 - Quota de água consumida nas sedes municipais em relação ao valor médio nacional e estadual**



Fonte: Vallenge, 2013



Diversos fatores afetam o consumo de água. Segundo Tsutiya (2004), os mais importantes são: condições climáticas, hábitos e nível de vida da população, natureza da cidade (industrial ou tipicamente residencial), presença de medidores de água (hidrômetros), pressão da rede, existência ou não de rede de esgoto e o preço da água.

Em diversos exemplos brasileiros de concessionárias públicas e privadas, para municípios com gestão mais avançada, índice elevado de hidromedidação, controle de pressão, setorização, etc., os valores de consumo per capita da ordem de 100 a 160 L/hab. x dia.

Verificou-se, portanto, na análise dos 15 municípios da sub-bacia do Médio Paraíba do Sul, que há a necessidade de reduzir os consumos per capita, sendo essa uma diretriz perseguida em todo o trabalho, de acordo com o princípio de eficiência de prestação dos serviços em saneamento.

A concretização dessa diretriz por meio de ações é possível através de investimentos e desenvolvimento de programas para o uso mais sustentável dos recursos hídricos.

O avanço da gestão dos serviços de água e esgotos sanitários é uma necessidade premente para o Médio Paraíba do Sul, notadamente pelo avanço tanto da macromedidação quanto da micromedidação. Notaram-se durante o desenrolar dos trabalhos um baixo índice de hidromedidação e praticamente inexistente macromedidação, incluindo alguns casos onde é mal medido o volume de água produzida ou inexistente a medição.

Quanto ao índice de perdas na distribuição, verificaram-se valores variando de 30,0%, na sede do município de Quatis, até 63,3%, na sede de Miguel Pereira.

Os valores desses índices estão diretamente associados à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas, sendo um fator importante a idade da rede de distribuição. Assim, previu-se a substituição paulatina das redes de distribuição mais antigas, bem como aumento na hidromedidação e macromedidação, reduzindo o desperdício de água.

Quadro 134 – Informações dos sistemas de abastecimento de água - 2013

Município	Distrito/ localidade	População urbana (2013)	Economias totais	Índice de Atendimento (%)	Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Índice de hidrometração (%)
Barra do Pirai	Sede	66.520	27.898	92,5	303,7	178,0	41,4	25,3
	Dorândia	1.973	658	92,5	303,1	177,7	41,4	25,3
	São José do Turvo	349	116	92,5	379,6	244,1	35,7	25,3
	Ipiabas	4.110	813	91,8	384,3	244,1	30,5	75,7
	Vargem Alegre	3.939	1.313	91,8	351,2	244,1	30,5	0,0
	Califórnia da Barra	13.125	4.375	91,8	379,6	244,1	35,7	99,1
Comendador Levy Gasparian	Sede	6.877	2.751	99,9	435,4	189,4	56,5	32,0
	Afonso Arinos	1.232	411	93,0	379,6	244,1	35,7	93,7
Mendes	Sede	18.244	6.291	95,6	284,6	183,0	35,7	0,0
Miguel Pereira	Sede	13.904	6.080	99,9	684,2	250,9	63,3	98,8
	Conrado	1.624	665	99,9	639,1	244,1	61,8	97,6
	Governador Portela	6.607	3.003	30,3	642,4	244,1	62,0	0,0
Paraíba do Sul	Sede e Salulares	33.583	12.587	90,5	373,6	196,8	47,3	96,4
	Inconfidência	569	218	86,3	379,6	244,1	35,7	0,0
	Werneck	3.247	1.217	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0
Paty dos Alferes	Sede	14.445	4.052	67,6	644,5	312,2	51,6	97,5
	Avelar	4.818	1.657	67,6	483,6	234,2	51,6	99,8
Pinheiral	Sede	21.099	6.433	99,0	289,5	181,2	38,0	78,0
Pirai	Sede	14.310	5.111	80,0	603,8	204,6	42,0	90,0
	Arrozal	5.702	1.901	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0
	Monumento	421	140	79,0	364,3	244,1	32,7	0,0
	Santanésia	1.200	400	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0
Porto Real	Sede	18.036	5.028	100,0	451,3	225,6	50,0	5,0

Município	Distrito/ localidade	População urbana (2013)	Economias totais	Índice de Atendimento (%)	Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Índice de hidrometração (%)
Quatis	Sede	12.216	3.510	100,0	258,6	185,3	30,0	89,0
	Falcão	166	57	90,0	379,6	244,1	35,7	0,0
	Ribeirão de São Joaquim	231	79	90,0	379,6	244,1	35,7	0,0
Resende	Sede e Agulhas Negras	112.126	44.823	100,0	315,7	214,4	32,1	95,0
	Engenheiro Passos	3.426	1.142	95,0	371,7	244,1	34,3	80,0
	Fumaça	558	223	60,0	400,0	244,1	35,7	0,0
	Pedra Selada, Visconde de Mauá e Lote-10	1.637	565	60,0	379,6	244,1	35,7	0,0
	Serrinha	1.561	624	15,0	379,6	244,1	35,7	0,0
	Capelinha	494	170	60,0	379,6	244,1	35,7	0,0
	Rio Preto e Campo Alegre	411	142	60,0	379,6	244,1	35,7	0,0
	Bagagem	249	86	60,0	379,6	244,1	35,7	0,0
Rio Claro	Sede	6.108	1.704	90,0	333,8	188,0	43,7	81,0
	Lídice	4.786	1.496	90,0	334,9	188,0	43,9	0,0
	Getulândia	709	236	50,0	435,9	244,1	44,0	0,0
	Passa Três	2.486	777	55,0	447,9	244,1	45,5	0,0
	São João Marcos	208	69	50,0	435,9	244,1	44,0	0,0
Rio das Flores	Sede	3.591	1.197	85,0	603,0	321,8	46,6	0,0
	Abarracamento	62	21	85,0	510,0	321,8	36,9	0,0
	Manuel Duarte	674	225	85,0	628,5	321,8	48,8	0,0
	Taboas	1.891	533	85,0	477,6	321,8	32,6	0,0
Valença	Sede	56.833	22.804	90,0	324,3	178,6	44,9	74,0
	Barão de Juparanã	3.073	1.024	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0
	Conservatória	1.691	604	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0
	Parapeúna	777	265	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0

<b>Município</b>	<b>Distrito/ localidade</b>	<b>População urbana (2013)</b>	<b>Economias totais</b>	<b>Índice de Atendimento (%)</b>	<b>Quota produzida (L/hab.dia)</b>	<b>Quota consumida (L/hab.dia)</b>	<b>Índice de perdas (%)</b>	<b>Índice de hidrometração (%)</b>
	Pentagna	330	127	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0
	Santa Isabel do Rio Preto	1.697	566	79,0	362,7	244,1	32,7	0,0
Vassouras	Sede	22.811	9.125	86,6	463,6	279,9	39,6	93,2
	Andrade Pinto	1.032	397	86,6	531,7	321,0	39,6	93,2
	São Sebastião dos Ferreiros	314	105	86,6	793,7	479,1	39,6	93,2
	Sebastião Lacerda	833	308	86,6	299,5	180,8	39,6	93,2

Fonte: Vallenge, 2013.

**Quadro 135 – Informações dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana - 2013**

Município	Distrito/ localidade	População urbana (2013)	Sistema de esgotamento sanitário				Sistema de drenagem urbana	
			Economias totais	Índice de atendimento (%)	Índice de tratamento (%)	Sistema dominante	Existência de cadastro	Estimativa da área atendida (%)
Barra do Pirai	Sede	66.520	23.971	65,0	0	Unitário	Não	40
	Dorândia	1.973	601	20,0	0			
	São José do Turvo	349	105	20,0	0			
	Ipiabas	4.110	732	20,0	0			
	Vargem Alegre	3.939	1.182	20,0	0			
	Califórnia da Barra	13.125	3.985	20,0	0			
Comendador Levy Gasparian	Sede	6.877	1.568	60,0	14,0	Unitário	Não	40
	Afonso Arinos	1.232	219	56,0	39,0			
Eng. Paulo de Frontin	Sede	6.370	563	40,0	0	Unitário	Não	40
	Sacra Família do Tinguá	3.513	300	40,0	0			
Mendes	Sede	18.244	0	0	0	Unitário	Não	10
Miguel Pereira	Sede	13.904	2.711	47,0	0	Unitário	Não	10
	Conrado	1.624	599	0	0			0
	Governador Portela	6.607	2.703	0	0			0
Paraíba do Sul	Sede e Saltares	33.583	6.156	67,0	0	Unitário	Não	40
	Inconfidência	569	196	67,0	0			
	Werneck	3.247	1.095	67,0	0			
Paty dos Alferes	Sede	14.445	2.070	56,1	0	Unitário	Não	40
	Avelar	4.818	0	0	0			
Pinheiral	Sede	21.099	5.256	75	0	Unitário	Não	40
Pirai	Sede	14.310	4.009	90	42,7	Unitário	Não	40
	Arrozal	5.702	1.711	41	38,6			

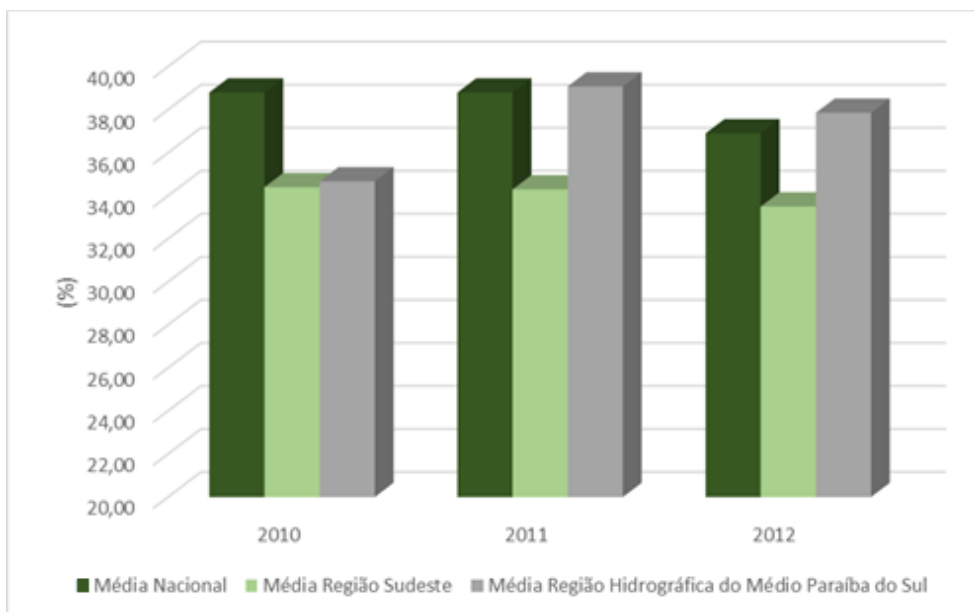
Município	Distrito/ localidade	População urbana (2013)	Sistema de esgotamento sanitário				Sistema de drenagem urbana	
			Economias totais	Índice de atendimento (%)	Índice de tratamento (%)	Sistema dominante	Existência de cadastro	Estimativa da área atendida (%)
	Monumento	421	126	41	38,6			
	Santanésia	1.200	360	41	36,6			
Porto Real	Sede	18.036	4.034	92,2	75,0	Sep. absoluto	Não	40
Quatis	Sede	12.216	2.326	70,0	0,0	Unitário	Não	40
	Falcão	166	8	15,0	0,0			
	Ribeirão de São Joaquim	231	11	15,0	0,0			
Resende	Sede e Agulhas Negras	112.126	22.043	100,0	60,0	Sep. absoluto	Não	40
	Engenheiro Passos	3.426	825	75,0	0,0	Unitário		20
	Fumaça	558	26	30,0	30,0	Unitário		
	Pedra Selada, Visconde de Mauá e Lote-10	1.637	378	90,0	43,0	Sep. absoluto		
	Serrinha	1.561	609	75,0	0,0	Unitário		
	Capelinha	494	131	75,0	30,0	Unitário		
	Rio Preto e Campo Alegre	411	111	75,0	0,0	Unitário		
	Bagagem	249	71	75,0	0,0	Unitário		
Rio Claro	Sede	6.108	1.240	85,0	0,0	Unitário	Não	40
	Lídice	4.786	1.346	25,0	0,0			
	Getulândia	709	213	0,0	0,0			
	Passa Três	2.486	699	25,0	0,0			
	São João Marcos	208	213	0,0	0,0			
Rio das Flores	Sede	3.591	901	80,0	70,0	Unitário	Não	40
	Abarracamento	62	19	80,0	70,0			
	Manuel Duarte	674	202	80,0	70,0			

Município	Distrito/ localidade	População urbana (2013)	Sistema de esgotamento sanitário				Sistema de drenagem urbana	
			Economias totais	Índice de atendimento (%)	Índice de tratamento (%)	Sistema dominante	Existência de cadastro	Estimativa da área atendida (%)
	Taboas	1.891	480	80,0	0,0			
Valença	Sede	56.833	20.524	44,0	0,0	Unitário	Não	10
	Barão de Juparanã	3.073	922	40,0	0,0			
	Conservatória	1.691	543	40,0	0,0			
	Parapeúna	777	239	40,0	0,0			
	Pentagna	330	114	40,0	0,0			
	Santa Isabel do Rio Preto	1.697	509	40,0	0,0			
Vassouras	Sede	22.811	390	4,5	0,0	Unitário	Não	10
	Andrade Pinto	1.032	0	0,0	0,0			0
	São Sebastião dos Ferreiros	314	94	0,0	0,0			0
	Sebastião Lacerda	833	278	100,0	0,0			10

Os índices de perdas Nacionais, da Região Sudeste e da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul são de respectivamente 36,9, 33,5 e 37,86% de acordo com as informações do SNIS, 2012.

A Figura 82 mostra uma diminuição pouco significativa do índice de perda Nacional e da Região Sudeste entre os anos de 2010 e 2012, porém, a Região do Médio Paraíba do Sul sofreu uma oscilação, tendo o índice aumentado de 34,67% para 37,86%.

**Figura 82 - Evolução do índice de perdas na distribuição**



Fonte: SNIS, 2010; 2011; 2012.

Existem municípios brasileiros que alcançaram ótimos índices de perdas na distribuição, como é o caso de Limeira no Estado de São Paulo, que apresenta o índice de 14,13% (SNIS, 2012). Já a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento (SANASA), responsável pelos serviços de água e esgotos em Campinas, atingiu em 2011 valores iguais a 19,9% de perdas na distribuição e 15,4% de perdas no faturamento. Esses resultados vêm de um longo processo de investimentos desde 1994.

**Quadro 136 – Índice de perdas em circunstâncias típicas.**

Índice de perdas	Situações típicas do sistema de abastecimento de água
6 – 9%	Pequenas áreas residenciais sem vazamento e com todos os medidores de abastecimento em bom estado;
10 – 13%	Pequenos sistemas com pouco vazamento; partes de grandes sistemas residenciais com pouco vazamento;



<b>Índice de perdas</b>	<b>Situações típicas do sistema de abastecimento de água</b>
16 – 17%	Valores habitualmente reportados para cidades inteiras, imediatamente após a implantação de um programa intensivo de controle de perdas;
20 – 22%	Índice obtido em grandes sistemas dotados de programa razoavelmente eficiente de controle de perdas e de efluentes dos sistemas de abastecimento de água (por exemplo, água de lavagem de filtros);
25%	Nível médio atingido por grandes sistemas com adutoras e redes de distribuição em condição moderada;
26 – 35%	Sistemas com adutoras antigas ou onde as condições do solo são pobres; sistemas sem controle de medição; sistemas que necessitam de atenção;
35 – 55%	Sistemas com muitas adutoras antigas e rede de distribuição em mau estado; sistemas com medição ineficiente e sem preocupação quanto a vazamentos e desperdício no consumo.

Fonte: Twort et al., 2007.

Existem também registros de cidades com programas de perdas implantados que obtiveram índices de 16 a 22%. Twort et al. (2007), a partir de experiências em projetos para redução de perdas em sistemas de abastecimento de água em diversos países no mundo, relacionou níveis de perdas em função de situações comumente encontradas, conforme apresentado no Quadro 136.

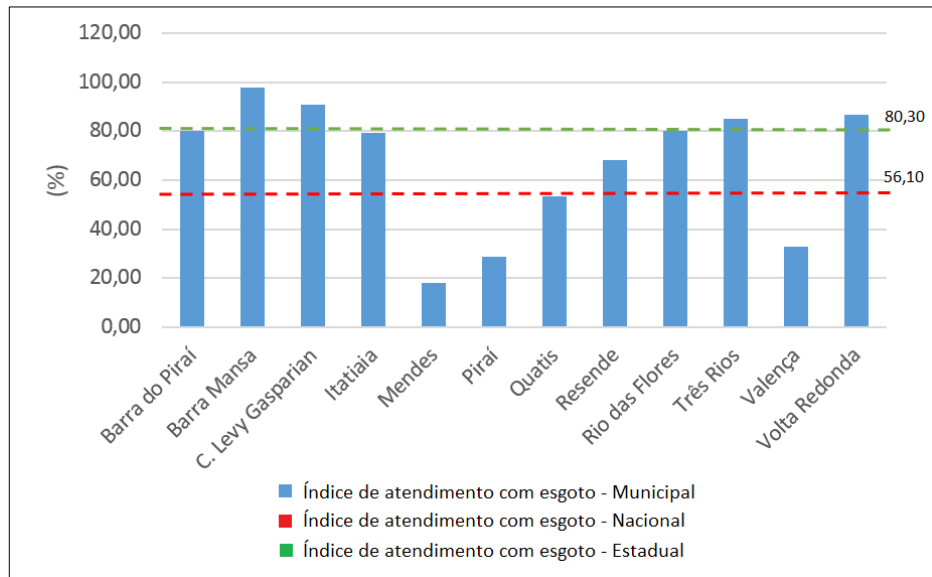
Em função dos índices de perdas verificados nos 19 municípios da sub-bacia do Médio Paraíba do Sul, nos PMSBs foi previsto programa de redução de perdas na distribuição com meta de 25% no longo do horizonte do plano.

Quanto ao esgotamento sanitário, verifica-se que predomina o sistema unitário de coleta, com índice médio de atendimento nas sedes municipais de 61,0%. Apenas quatro municípios apresentam índices de atendimento superiores ao valor médio da região sudeste, de 80,3% (SNIS, 2012): Barra Mansa, C. Levy Gasparian, Três Rios e Volta Redonda (Figura 83).

O índice de atendimento com tratamento de esgoto apresenta menores valores, sendo que em 11 municípios não existe tratamento nenhum, o que contribui para a degradação dos corpos receptores. Os municípios que contam com tratamento de esgoto são: Comendador Levy Gasparian, Piraí, Porto Real, Resende e Rio das Flores.

A Figura 83 apresenta os valores de atendimento de esgoto dos municípios que disponibilizaram os dados no SNIS, 2012 comparando com os dados nacionais e da região sudeste.

**Figura 83 - Índice de atendimento com esgoto nas sedes municipais em relação ao valor médio nacional e da região sudeste**



Fonte: Vallenge, 2013.

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais é o mais carente em termos de informação. Não existe cadastro das unidades de microdrenagem, como sarjetas, bocas de lobo e galerias, situação comum à imensa maioria dos municípios brasileiros. Mesmo sendo identificada nos municípios do Médio Paraíba, a existência de estruturas de drenagem, pela falta de um cadastro, não se tem bem definidas as áreas efetivamente atendidas, incluindo a extensão das galerias, bem como dimensões, declividades e condições operacionais.

Logo, é provável que o serviço seja prestado de forma carente. Para superar essa situação, foram propostos o cadastramento e a elaboração de projetos em todos os municípios. A partir do conhecimento do que existe no subsolo, seu estado, sua capacidade e outras características é que será possível avaliar como funciona a atual infraestrutura.

Como já afirmado anteriormente neste mesmo texto, o maior desafio dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário situa-se em universalizar de forma eficiente o atendimento da população. Para tanto, se faz necessário colocar, operar e substituir quando necessário os hidrômetros e macromedidores, manter o cadastro comercial atualizado, controlar a produção de água, entre outras muitas medidas.

O trabalho de campo possibilitou perceber que a questão não é tanto tecnológica, as técnicas mais usuais são passíveis de uso no Médio Paraíba do Sul, mas principalmente de gestão para aumentar receita, diminuir custo, logo otimizar o sistema existente.

### **13.3. INTERFERÊNCIAS E INTERSECÇÕES**

---

A rede hídrica da bacia do Rio Paraíba do Sul é extensa e ramificada. Praticamente todos os municípios têm localidades que utilizam suas águas como manancial superficial e também como corpo receptor de esgotos sanitários, em geral “in natura”, dado a praticamente total ausência de tratamento, exceto no município de Resende.

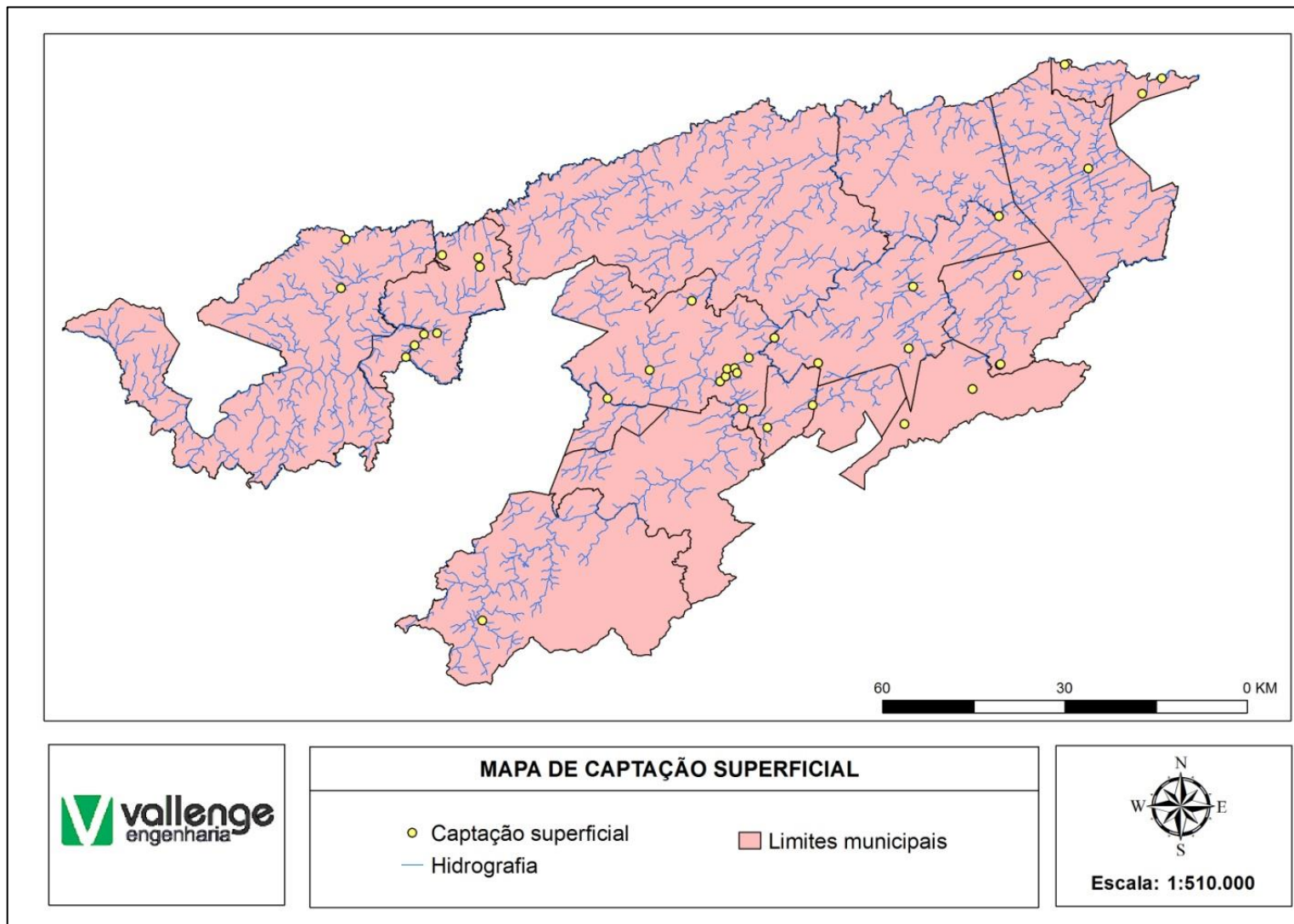
Essa distribuição de captações e lançamentos de esgotos sanitários sobre o território da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul leva necessariamente a interferências e intersecções entre lançamentos e captações das localidades de cada município, o que é evidenciado pelas figuras a seguir.

As Figuras de 84 a 86 mostram as distribuições espaciais das captações de água na RHMPS, sendo elas com distribuição espacial dos lançamentos de esgotos “in natura” ou tratados, ou inclusive com a divisão dos municípios e os cursos d’água.

Como podemos observar existe uma interferência entre as captações de água e os lançamentos de esgotos, sendo que os lançamentos sem tratamento prejudicam a qualidade da água captada a jusante.

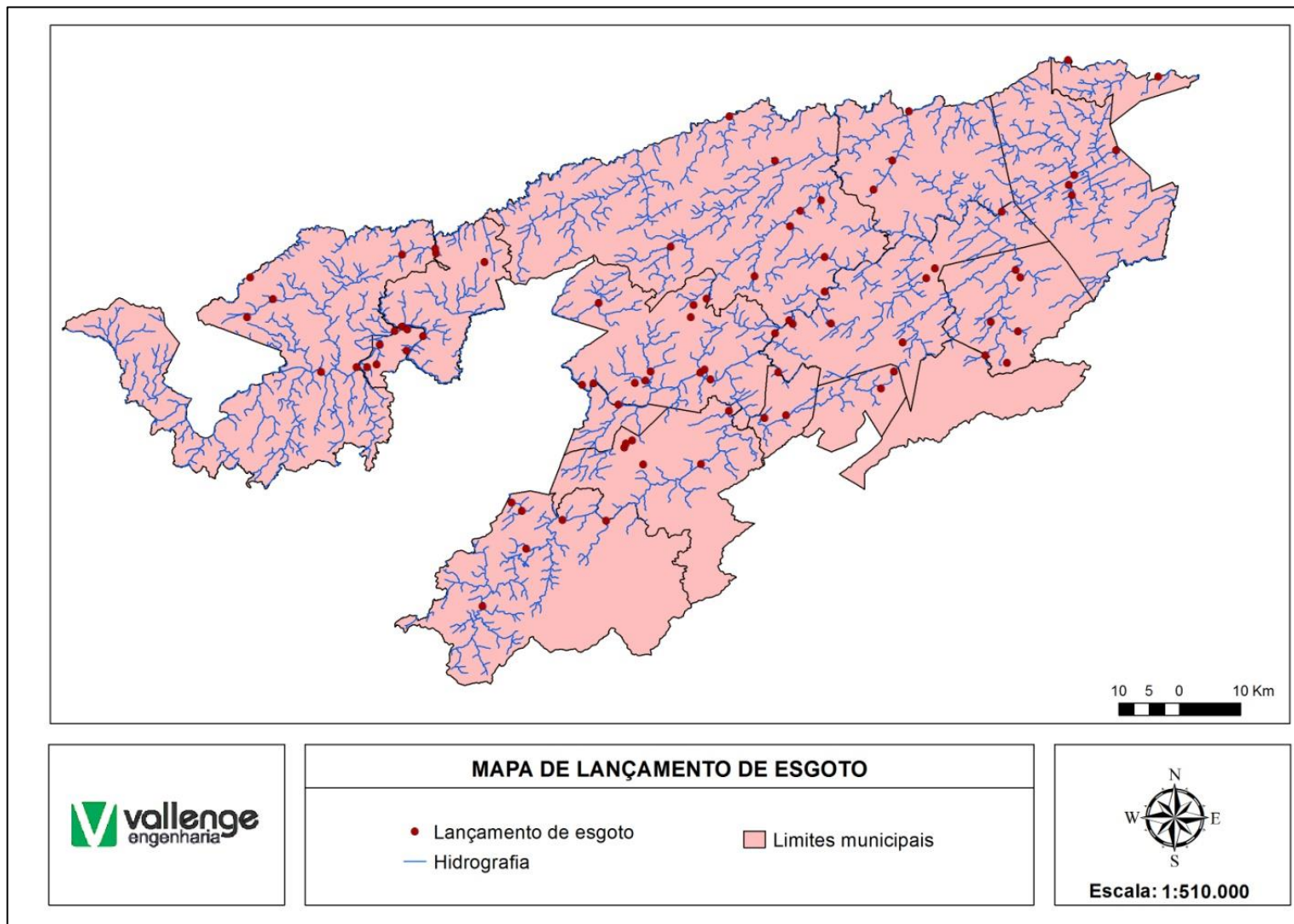
Procurar soluções conjuntas entre os municípios são importantes exatamente por que da forma que está hoje acaba um município prejudicando o outro.

Figura 84 - Captações de água no Médio Paraíba do Sul



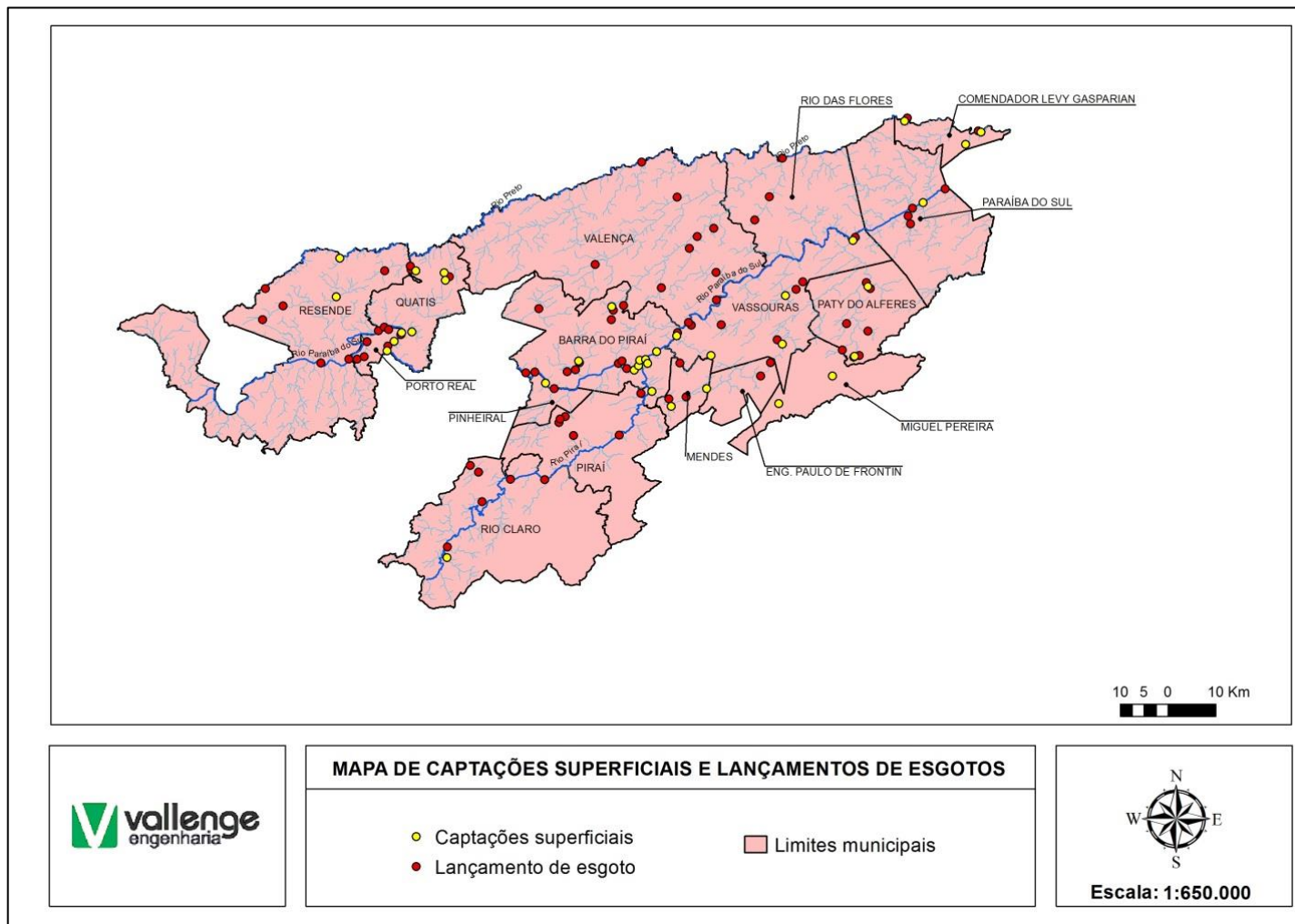
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

**Figura 85 – Lançamentos de esgotos tratados ou “in natura” no Médio Paraíba do Sul**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Figura 86 – Captações de água e lançamentos de esgotos tratados ou “in natura” no Médio Paraíba do Sul



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

### 13.4. INVESTIMENTOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NAS MODALIDADES ÁGUA, ESGOTO E DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Os investimentos necessários por município e por componente para universalização de acordo com os planos elaborados estão mostrados no quadro 137.

**Quadro 137 – Investimentos por município e componente**

Nº	Município	Distrito/Localidade	Água	Esgoto	Drenagem	Total por distrito R\$	TOTAL R\$
			Total (R\$)	Total (R\$)	Total (R\$)		
2	Comendador Levy Gasparian	Sede	6.205.300	25.982.500	14.912.340	47.100.140	58.893.353
		Safonso Arinos	2.405.100	6.257.900	3.130.213	11.793.213	
4	Pinheiral	Sede	21.607.400	40.902.000	32.981.156	95.490.556	95.490.556
5	Porto Real	Sede	29.017.000	46.936.000	49.454.700	125.407.700	125.407.700
6	Quatis	Sede	19.819.500	47.708.200	22.986.000	90.513.700	102.234.100
		Falcão	1.413.000	3.098.700	795.000	5.306.700	
		Rib. De São Joaquim	1.515.000	3.511.300	1.387.400	6.413.700	
7	Resende	Sede + Agulhas Negras	42.711.000	61.800.000	16.513.000	121.024.000	173.030.270
		Engenho Passos	1.215.000	4.750.000	562.000	6.527.000	
		Pedra Selada	2.270.100	4.169.300	64.200	6.503.600	
		Visconde de Mauá	3.811.700	3.257.800	135.300	7.204.800	
		Serrinha	2.022.400	4.990.800	444.780	7.457.980	
		Capelinha	2.498.600	3.871.300	81.000	6.450.900	
		Campo Alegre e Rio Preto	2.637.600	4.473.300	102.800	7.213.700	
		Bagagem	2.339.300	4.169.300	91.740	6.600.340	
Fumaça	1.516.700	2.451.250	80.000	4.047.950			
8	Rio das Flores	Sede	6.459.000	8.240.000	8.942.000	23.641.000	44.263.100
		Abarrancamento	344.100	433.000	448.000	1.225.100	
		Manuel Duarte	1.021.500	2.840.000	1.486.000	5.347.500	
		Taboas	2.249.500	8.184.000	3.616.000	14.049.500	
9	Valença	Sede	53.081.300	179.300.000	98.347.000	330.728.300	424.080.300
		Barão de Juparanã	3.731.000	14.112.000	13.228.000	31.071.000	
		Conservatória	5.979.000	12.685.000	9.230.000	27.894.000	
		Parapeúna	1.061.000	6.192.000	3.988.000	11.241.000	
		Pentagna	563.000	3.599.000	3.237.000	7.399.000	
Sta. Isabel do Rio Preto	3.497.000	6.706.000	5.544.000	15.747.000			
11	Barra do Pirai	Sede	54.246.000	204.431.000	94.979.000	353.656.000	535.461.000
		Califórnia da Barra	17.169.000	39.779.000	16.304.000	73.252.000	
		Dorândia	2.843.000	14.433.000	5.934.000	23.210.000	
		Ipiabas	3.927.000	19.625.000	19.663.000	43.215.000	
		São José do Turvo	861.000	3.301.000	1.679.000	5.841.000	
		Vargem Alegre	7.849.000	17.362.000	11.076.000	36.287.000	
12	Mendes	Sede	17.910.500	91.245.000	48.159.000	157.314.500	157.314.500
13	Miguel Pereira	Sede	15.957.700	57.370.000	81.693.000	155.020.700	271.120.700

Nº	Município	Distrito/Localidade	Água	Esgoto	Drenagem	Total por distrito R\$	TOTAL R\$
			Total (R\$)	Total (R\$)	Total (R\$)		
		Conrado	2.760.000	9.343.000	7.718.000	19.821.000	
		Gov. Portela	29.418.000	35.287.000	31.574.000	96.279.000	
14	Paraíba do Sul	Sede+Salutaris	42.494.500	65.857.000	53.431.000	161.782.500	195.088.000
		Inconfidência	1.777.000	3.586.000	2.827.000	8.190.000	
		Werneck	6.390.500	10.787.000	7.938.000	25.115.500	
15	Paty do Alferes	Sede	48.186.200	60.671.900	93.038.097	201.896.197	247.834.786
		Avelar	14.350.700	14.307.800	17.280.089	45.938.589	
16	Piraí	Sede	14.744.000	32.825.000	26.971.000	74.540.000	136.511.000
		Arrozal	9.343.000	17.845.000	17.940.000	45.128.000	
		Monumento	1.165.000	2.107.000	2.397.000	5.669.000	
		Santanésia	2.411.000	5.371.000	3.392.000	11.174.000	
17	Rio Claro	Sede	8.552.000	12.398.000	11.791.300	32.741.300	105.730.600
		Getulândia	2.517.000	4.200.000	2.460.000	9.177.000	
		Lídice	6.426.000	18.108.000	12.502.800	37.036.800	
		Passa Três	5.697.000	8.608.000	8.747.000	23.052.000	
		São João Marcos	716.500	1.655.000	1.352.000	3.723.500	
19	Vassouras	Sede	31.279.000	112.757.000	73.536.000	217.572.000	245.149.000
		Andrade Pinto	794.000	4.900.500	5.649.000	11.343.500	
		São Sebastião Ferreiros	491.000	2.071.500	2.235.000	4.797.500	
		Sebastião de Lacerda	674.000	665.000	10.097.000	11.436.000	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Os investimentos necessários para a universalização do saneamento básico, nos 15 (quinze) municípios, nas modalidades água, esgoto e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas totalizaram aproximadamente de R\$ 2.900.000,00 (dois bilhões de reais).

#### Quadro 138 – Investimentos para a universalização na RHMPs

MÉDIO PARAÍBA	ÁGUA	ESGOTO	DRENAGEM	TOTAL
15 municípios	571.940.700	1.381.517.350	964.151.115	2.917.609.365

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.



**Quadro 139 – Investimentos per capita para os SAA, SES e SDU nos municípios da RHMPs**

Nº	Município	Distrito/Localidade	População	Água		Esgoto		Drenagem		Total por	Total	TOTAL R\$
			hab.	Total (R\$)	R\$/hab	Total (R\$)	R\$/hab	Total (R\$)	R\$/hab	distrito R\$	R\$/hab	
2	Comendador Levy Gasparian	Sede	8.180	6.205.300	1.053	25.982.500	3.941	14.912.340	2.206	47.100.140	7.200	58.893.353
		Safonso Arinos		2.405.100		6.257.900		3.130.213		11.793.213		
4	Pinheiral	Sede	22.719	21.607.400	951	40.902.000	1.800	32.981.156	1.452	95.490.556	4.203	95.490.556
5	Porto Real	Sede	16.592	29.017.000	1.749	46.936.000	2.829	49.454.700	2.981	125.407.700	7.558	125.407.700
6	Quatis	Sede	12.793	19.819.500	1.778	47.708.200	4.246	22.986.000	1.967	90.513.700	7.991	102.234.100
		Falcão		1.413.000		3.098.700		795.000		5.306.700		
		Rib. De São Joaquim		1.515.000		3.511.300		1.387.400		6.413.700		
7	Resende	Sede + Agulhas Negras	119.769	42.711.000	510	61.800.000	784	16.513.000	151	121.024.000	1.445	173.030.270
		Engenho Passos		1.215.000		4.750.000		562.000		6.527.000		
		Pedra Selada		2.270.100		4.169.300		64.200		6.503.600		
		Visconde de Mauá		3.811.700		3.257.800		135.300		7.204.800		
		Serrinha		2.022.400		4.990.800		444.780		7.457.980		
		Capelinha		2.498.600		3.871.300		81.000		6.450.900		
		Campo Alegre e Rio Preto		2.637.600		4.473.300		102.800		7.213.700		
		Bagagem		2.339.300		4.169.300		91.740		6.600.340		
		Fumaça		1.516.700		2.451.250		80.000		4.047.950		
8	Rio das Flores	Sede	8.561	6.459.000	1.177	8.240.000	2.301	8.942.000	1.693	23.641.000	5.170	44.263.100
		Abarrancamento		344.100		433.000		448.000		1.225.100		
		Manuel Duarte		1.021.500		2.840.000		1.486.000		5.347.500		
		Taboas		2.249.500		8.184.000		3.616.000		14.049.500		
9	Valença	Sede	71.843	53.081.300	945	179.300.000	3.098	98.347.000	1.859	330.728.300	5.903	424.080.300
		Barão de Juparanã		3.731.000		14.112.000		13.228.000		31.071.000		

Nº	Município	Distrito/Localidade	População	Água		Esgoto		Drenagem		Total por	Total	TOTAL R\$
			hab.	Total (R\$)	R\$/hab	Total (R\$)	R\$/hab	Total (R\$)	R\$/hab	distrito R\$	R\$/hab	
		Conservatória		5.979.000		12.685.000		9.230.000		27.894.000		
		Parapeúna		1.061.000		6.192.000		3.988.000		11.241.000		
		Pentagna		563.000		3.599.000		3.237.000		7.399.000		
		Sta. Isabel do Rio Preto		3.497.000		6.706.000		5.544.000		15.747.000		
11	Barra do Pirai	Sede	94.778	54.246.000	917	204.431.000	3.154	94.979.000	1.579	353.656.000	5.650	535.461.000
		Califórnia da Barra		17.169.000		39.779.000		16.304.000		73.252.000		
		Dorândia		2.843.000		14.433.000		5.934.000		23.210.000		
		Ipiabas		3.927.000		19.625.000		19.663.000		43.215.000		
		São José do Turvo		861.000		3.301.000		1.679.000		5.841.000		
		Vargem Alegre		7.849.000		17.362.000		11.076.000		36.287.000		
12	Mendes	Sede	17.935	17.910.500	999	91.245.000	5.088	48.159.000	2.685	157.314.500	8.771	157.314.500
13	Miguel Pereira	Sede	24.642	15.957.700	1.953	57.370.000	4.139	81.693.000	4.910	155.020.700	11.002	271.120.700
		Conrado		2.760.000		9.343.000		7.718.000		19.821.000		
		Gov. Portela		29.418.000		35.287.000		31.574.000		96.279.000		
14	Paraíba do Sul	Sede+Salutaris	41.084	42.494.500	1.233	65.857.000	1.953	53.431.000	1.563	161.782.500	4.749	195.088.000
		Inconfidência		1.777.000		3.586.000		2.827.000		8.190.000		
		Werneck		6.390.500		10.787.000		7.938.000		25.115.500		
15	Paty do Alferes	Sede	26.359	48.186.200	2.373	60.671.900	2.845	93.038.097	4.185	201.896.197	9.402	247.834.786
		Avelar		14.350.700		14.307.800		17.280.089		45.938.589		
16	Pirai	Sede	26.314	14.744.000	1.051	32.825.000	2.210	26.971.000	1.927	74.540.000	5.188	136.511.000
		Arrozal		9.343.000		17.845.000		17.940.000		45.128.000		
		Monumento		1.165.000		2.107.000		2.397.000		5.669.000		

Nº	Município	Distrito/Localidade	População	Água		Esgoto		Drenagem		Total por	Total	TOTAL R\$
			hab.	Total (R\$)	R\$/hab	Total (R\$)	R\$/hab	Total (R\$)	R\$/hab	distrito R\$	R\$/hab	
		Santanésia		2.411.000		5.371.000		3.392.000		11.174.000		
17	Rio Claro	Sede	17.425	8.552.000	1.372	12.398.000	2.581	11.791.300	2.115	32.741.300	6.068	105.730.600
		Getulândia		2.517.000		4.200.000		2.460.000		9.177.000		
		Lídice		6.426.000		18.108.000		12.502.800		37.036.800		
		Passa Três		5.697.000		8.608.000		8.747.000		23.052.000		
		São João Marcos		716.500		1.655.000		1.352.000		3.723.500		
19	Vassouras	Sede	34.410	31.279.000	966	112.757.000	3.499	73.536.000	2.660	217.572.000	7.124	245.149.000
		Andrade Pinto		794.000		4.900.500		5.649.000		11.343.500		
		São Sebastião Ferreiros		491.000		2.071.500		2.235.000		4.797.500		
		Sebastião de Lacerda		674.000		665.000		10.097.000		11.436.000		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Os investimentos necessários para universalização do saneamento básico nas modalidades água, esgoto e drenagem e manejo de água pluviais, nos municípios analisados, são:

- População dos 15 municípios: 543.404 habitantes;
- Investimentos totais: R\$ 2.917.609.365,00;
- Investimentos em água: valor médio – R\$ 1.056,00/habitante;
- Investimentos em esgoto: valor médio – R\$ 2.542,00/habitante;
- Investimentos em drenagem: valor médio – R\$ 1.774,00/habitante;

Para o abastecimento de água, observou-se o seguinte:

- captação até a produção de água: em geral, as unidades existentes são suficientes, porém se faz necessário reduzir as perdas, colocar hidrômetros e outras medidas para que não seja necessária a ampliação das mesmas. Em resumo, investimentos em gestão são fundamentais;
- distribuição: é necessário investir em substituição de redes e adutoras progressivamente para continuem operando adequadamente e perdas sejam reduzidas;
- medição: a colocação tanto de micro como macromedidores é fundamental para a redução de perdas e a solvência do serviço. Embora não seja uma medida popular, as oficinas realizadas em cada município mostraram que os usuários na medida em que são esclarecidos, tendem a rejeitar menos a colocação de hidrômetros.

Para o esgotamento sanitário, observou-se o seguinte:

- predomina a rede unitária aduzindo esgotos e água pluvial. Não há recursos até em médio prazo para implantar a rede separadora, mas as novas áreas urbanas deveriam ser ocupadas somente se servidas por este tipo de rede, conforme prevê a boa técnica no Brasil e a legislação em vigor;
- implantação de tratamento de esgotos por processos adequados à região. Qualquer que seja o selecionado, como predomina a rede unitária, devem ser previstos tanques de amortecimento desses afluentes a mais recebidos durante os eventos de chuva. Sem isso, o tratamento corre o risco de se perder, pois a

carga orgânica chegaria muito diluída, caso fosse admitido todo o volume proveniente da chuva.

Enfim, para a drenagem urbana, é necessário que exista de fato uma infraestrutura e um serviço urbano implantado, o que não acontece atualmente. Em todos os municípios estudados e visitados, não existe cadastro ou mapeamento das unidades existentes tanto de micro como de macrodrenagem.

Simplesmente não se conhece suas dimensões, desempenho hidráulico, às vezes somente a localização. Assim, de fato, não há prestação de serviço, mesmo que em parte cumpra suas funções.

Para corrigir essa situação, foi proposto fazer o cadastro e o projeto de toda a área urbana, verificando o que é possível de uso, modificando ou construindo de maneira adequada aquilo impróprio para a sua função. Este serviço é o que mais depende de estruturação.

Nos custos apresentados, não foram adicionados os custos de manutenção e operação, mas, em geral na região, após a elaboração dos respectivos PMSBs, estima-se que correspondam entre 3 e 4% da renda média domiciliar, logo, baixo comprometimento, possível de ser arcado pela população.

Para a faixa de menor renda, a tarifa social ou programas específicos cuidariam de cobrir os custos pelo fornecimento dos serviços de saneamento.

A cobrança de tarifa justa e proporcional ao serviço prestado é condição básica para a universalização e sua permanência. Sem receita segura, não há como manter o serviço de água e esgoto operando de forma adequada.

O mesmo vale para a drenagem urbana. Ainda pouco utilizada no país, a taxa de drenagem proporcional ao grau de impermeabilização de um lote e valor diminuindo em função da existência medidas mitigadoras tem sido necessária para que o serviço conte com receita perene e não dependa somente de dotação orçamentária proveniente do IPTU.

A elaboração do PMSB componente drenagem urbana evidenciou que o grande desafio do componente é ter uma fonte firme de recursos para implantar e manter o serviço que precisa, em geral, ser mais bem estruturado em todos os quinze municípios.

### **13.5. POSSÍVEIS ARRANJOS INSTITUCIONAIS**

---

Para os possíveis arranjos institucionais foi feita uma análise geopolítica do fenômeno conturbação e está descrita a seguir.

- **Análise geopolítica**

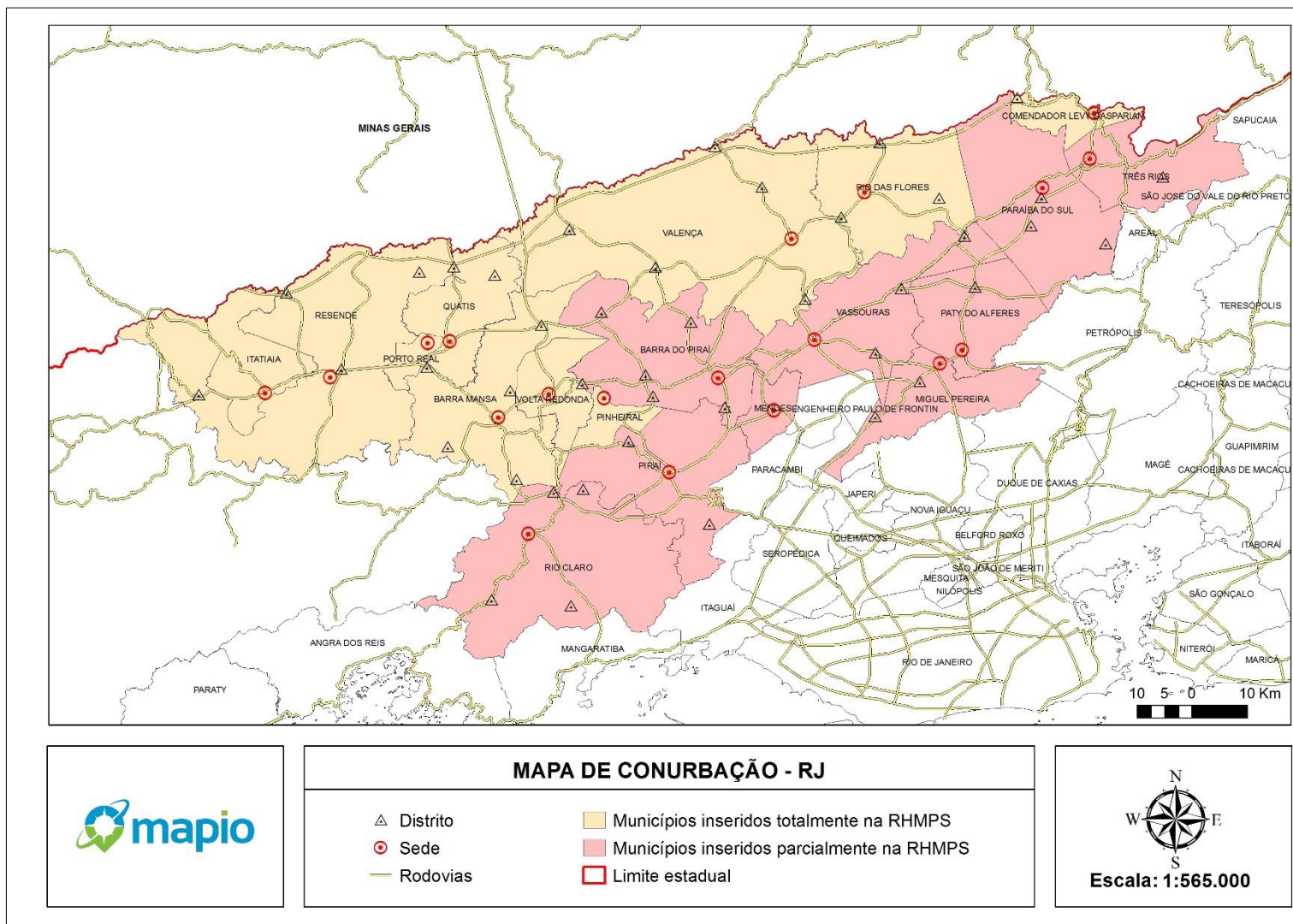
Geopolítica é a conformidade entre vários tipos de estratégias adotadas pelo estado para administrar seu território. A geopolítica considera a relação entre os processos políticos e as características geográficas (como localização, território, posse de recursos naturais, contingente populacional ou geológico).

Foi feito um estudo utilizando a conurbação entre os municípios da RHMPs para propor alternativas de economia para a região.

Conurbação é um fenômeno urbano que ocorre quando dois ou mais municípios, distritos ou localidades se desenvolvem uma ao lado da outra, de tal forma que acabam se unindo como se fossem apenas uma. O processo de conurbação é caracterizado por um crescimento que expande a cidade, prolongando-a para fora de seu perímetro absorvendo aglomerados rurais e outras cidades.

A Figura 87 mostra os municípios da região e suas áreas urbanas, como sedes e distritos, assim é possível verificar as áreas que possivelmente são conurbadas e poderão sofrer a médio longo prazo integrações entre os serviços de saneamento.

**Figura 87 – Localização das áreas urbanas dos municípios da RHMPs**



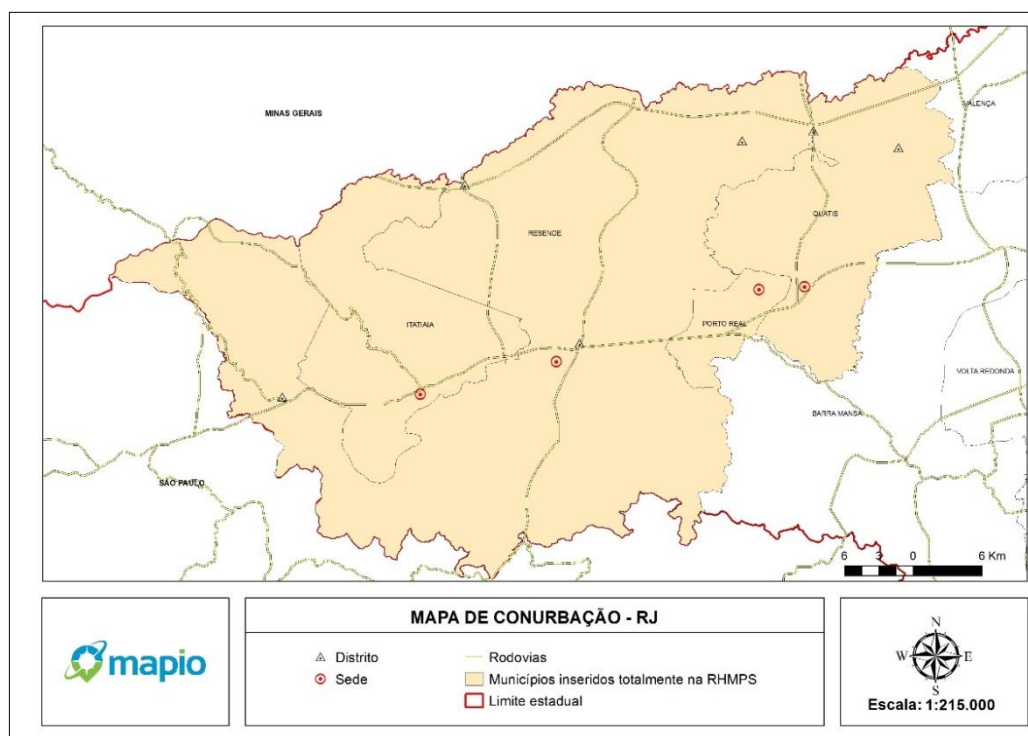
Fonte: Elaborado pela empresa Mapio/Vallenge, 2015.

Com a expansão e a integração, desaparecem os limites físicos entre os diferentes núcleos urbanos.

Um exemplo de grupo de municípios onde há conurbação entre as áreas urbanas na região são os municípios de Itatiaia, Resende, Porto Real e Quatis, municípios onde a área urbana se estende até os limites municipais.

As figuras a seguir mostram os possíveis municípios que poderão sofrer essas conurbações e com isso ter possibilidade de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento.

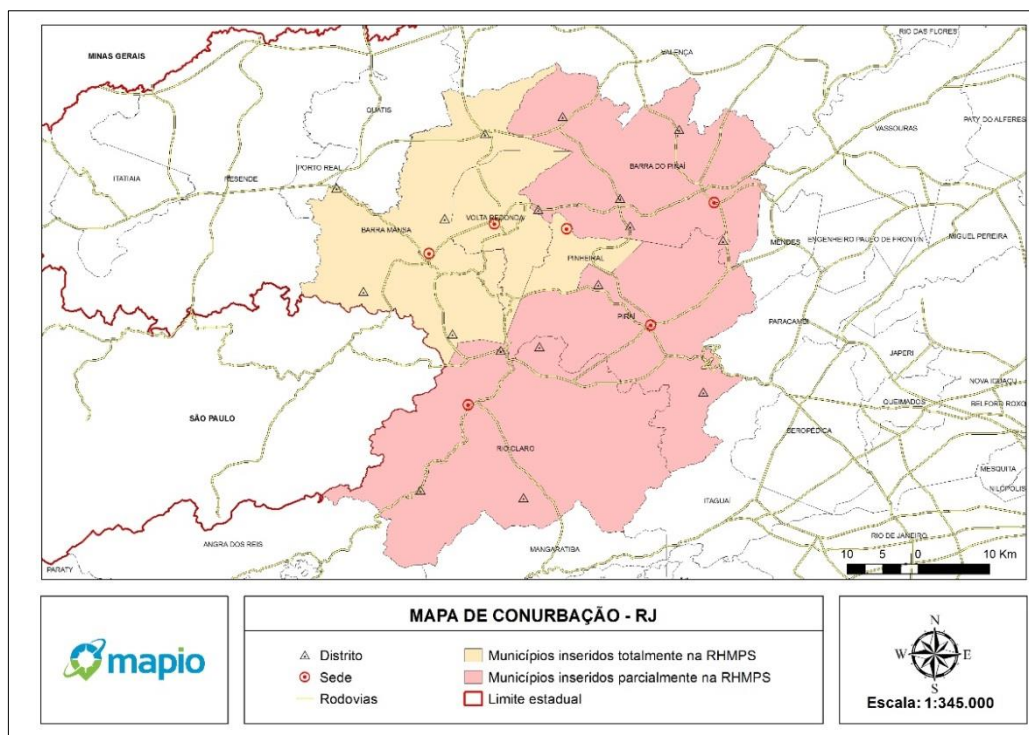
**Figura 88 – Grupo 1. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento**



Fonte: Elaborado pela empresa Mapio/Vallenge, 2015.

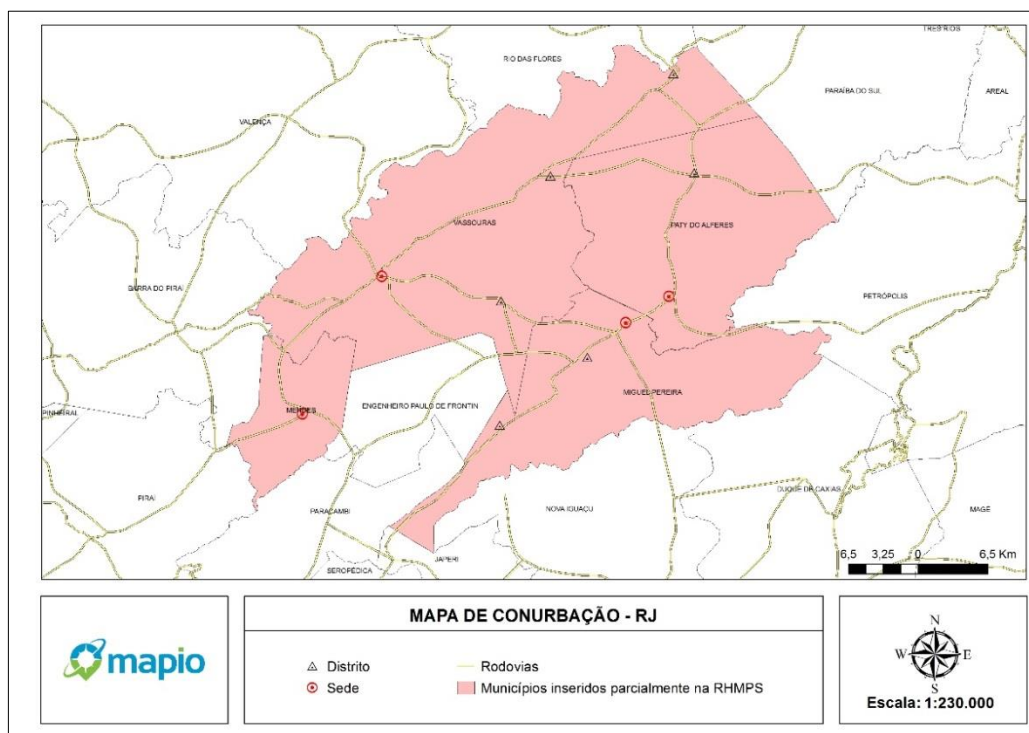


**Figura 89 – Grupo 2. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento**



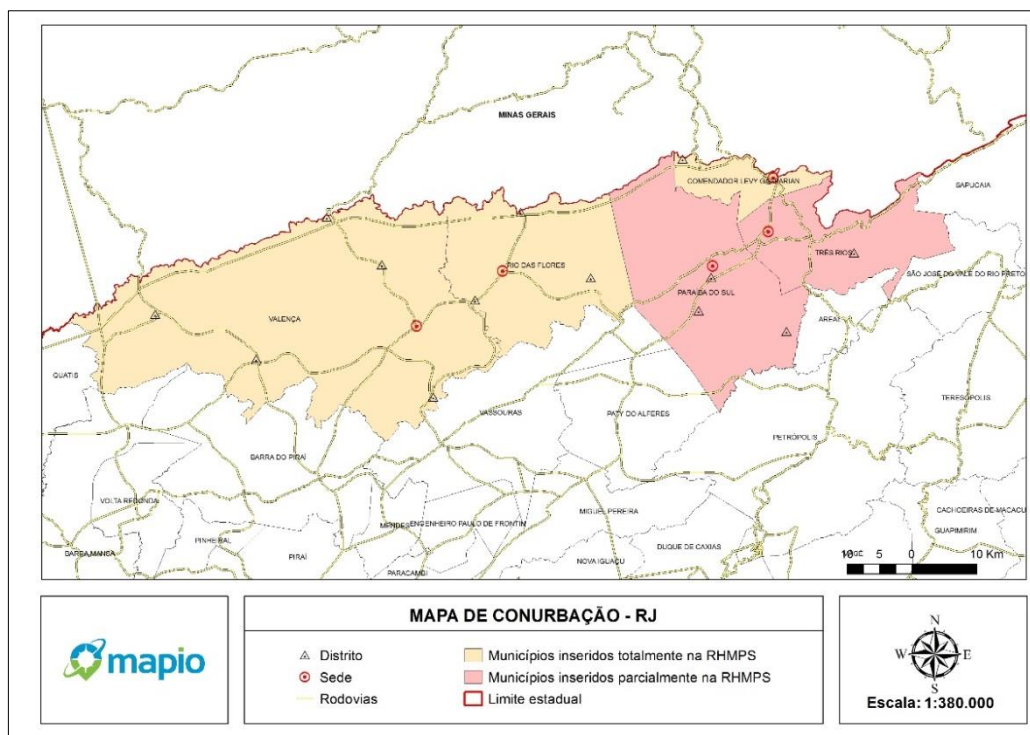
Fonte: Elaborado pela empresa Mapio/Vallenge, 2015.

**Figura 90 – Grupo 3. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento**



Fonte: Elaborado pela empresa Mapio/Vallenge, 2015.

**Figura 91 – Grupo 4. Possibilidades de cooperação ou regionalização de serviços de saneamento**



Fonte: Elaborado pela empresa Mapio/Vallenge, 2015.

A competência para promover a melhoria das condições de saneamento básico é comum da União, dos Estados e Municípios (art. 23, IX, CF/1988). E notoriamente, poucos são os municípios que por si só têm condições de atender adequadamente à função pública de saneamento básico.

Normalmente, o próprio acesso aos recursos hídricos depende da integração das redes de abastecimento entre diversos municípios: “captação, tratamento, adução, reserva, distribuição e, posteriormente, recolhimento e condução do esgoto, bem como sua disposição final indicam várias etapas que podem ultrapassar os limites territoriais de um dado município”.

Destaca-se também, que a inadequação na prestação da função pública de saneamento básico possibilita problemas ambientais e de saúde pública que afetam comunidades próximas, principalmente nos casos em que se verifica o fenômeno da conurbação.

Dessa forma, a função pública do saneamento básico frequentemente extrapola o interesse local e passa a ter natureza de interesse comum, apta a facilitar a instituição de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos do art. 25, § 3º, da Constituição Federal”.

Como mencionado anteriormente, o desatendimento de determinadas funções públicas pode afetar não só aquela comunidade, mas pode atingir situações além de suas fronteiras, principalmente considerando os municípios limítrofes. Ou seja, a falta de determinado serviço

ou atividade que normalmente só diz respeito a uma única comunidade, pode eventualmente neutralizar o esforço de vários municípios ao redor.

O fenômeno da conurbação deve ser considerado na solução de problemas de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum.

A transposição total ou parcial de certas atividades ou serviços, antes considerados de exclusivo interesse do município, tendo em vista seu tratamento em nível regional não pode ser considerado inconstitucionalmente, visto não haver ofensa à autonomia municipal, restrita, tão-somente, ao interesse local.

Considerando o contexto da prestação de serviço de saneamento básico no Brasil, a característica de indivisibilidade do serviço, na maioria das situações concretas, as realidades práticas de municípios ditos 'deficitários' e outros considerados 'superavitários', reconhece a competência de executar os serviços, não aos Estados ou aos Municípios, mas a um agrupamento de municípios.

As razões de ordem técnica, econômica, ambiental, social, geográfica etc. podem transpor certas atividades e serviços do interesse eminentemente local para o regional e vice-versa, sem constituir qualquer violação à autonomia municipal. O próprio crescimento das estruturas urbanas conecta municípios limítrofes de forma tão acentuada que, por vezes, não é possível diferenciar e exigir responsabilidades e interesses locais.

Em especial, duas dificuldades agravam-se nessa nova estrutura urbana:

- i) a inviabilidade econômica e técnica de os municípios implementarem isoladamente determinadas funções públicas e;
- (ii) a possibilidade de um único município obstar o adequado atendimento dos interesses de várias comunidades.

Estas possibilidades de estruturar serviços de saneamento de forma regionalizada de acordo com a conturbação devem ser construídas de acordo com as necessidades que surgirem ao longo do tempo e principalmente com acordos políticos entre os municípios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: ANA/COPPE-UFRJ, 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). FUNDAÇÃO COPPETEC. Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, RJ. **Sinopse da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: ANA/COPPE-UFRJ, 2001. 62p.

ALVES, L.R. & CARVALHO, M. (organizadores) **Cidades. Identidade e Gestão**. Ed. Saraiva. 2.009.

BERNARDES, Ricardo Silveira; SCÁRDUA, Martha Paiva; CAMPANA, Néstor Aldo. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e Ministério da Saúde/ Fundação Nacional da Saúde, 2006.

BORJA, Patrícia Campos (Consultora). **Elaboração de Plano de Saneamento Básico: pressupostos, princípios, aspectos metodológicos e legais**. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/ Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei 11.445/2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 2010.

BRASIL. Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 2007.

BRASIL. Lei Federal 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõem sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no artigo 175 da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 fev. 1995.

BRASIL. Lei Federal 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 1997.

BRASIL. Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. Lei 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

CASSILHA, G.A. & CASSILHA, S.A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente** IESDE Brasil S.A., Curitiba, 2.009.

GIANSANTE, A. E. **Desenvolvimento de indicadores sobre técnicas empregadas em saneamento ambiental**. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, 2007.

GIANSANTE, A. E. **Viabilidade Econômica, Técnica e Ambiental em Empreendimentos de Engenharia**. Revista Ponto. São Paulo: Universidade Mackenzie, 2002.

GIANSANTE, A. E.; CHAGAS, A. F. **Desenvolvimento de indicadores sobre técnicas empregadas em saneamento ambiental – I. Unidades não Lineares**. In: XIII Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belém, 2008.

GIANSANTE, A. E.; CHAGAS, A. F. **Desenvolvimento de indicadores sobre técnicas empregadas em saneamento ambiental – II. Unidades não Lineares**. In: 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Recife, 2009.

IBRAOP – INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. **Projeto Básico**. Florianópolis: IBRAOP, 2007. Disponível em: <[http://www.ibraop.org.br/site/media/encontro\\_catarinense/Piovesan\\_IBRAOP.pdf](http://www.ibraop.org.br/site/media/encontro_catarinense/Piovesan_IBRAOP.pdf)> Acesso em: 25 mar. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 24 mar. 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Versão 25/05/2009. Brasília – DF, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Caderno Metodológico para Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento**. Brasília, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Apoio à Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Termo de Referência. Versão 24/11/2008. Brasília, 2008.

MOTA, C. (Coordenação) **Saneamento Básico no Brasil. Aspectos Jurídicos da Lei Federal 11.445/2007**. Ed. QuartierLatin. São Paulo. 2010.

NASCIMENTO, E. R. **Gestão Pública** Ed. Saraiva. São Paulo. 2.009.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei Estadual 3.239, de 02 de agosto de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/leirjn3239-99.pdf>> Acesso em: 11 mai. 2012.

RIO DE JANEIRO. Constituição (1989). **Constituição do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RF: Assembleia Legislativa, 1989.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica; FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM. **Plano Municipal de saneamento passo a passo**. São Paulo, 2009. 78p.

SOUZA, M. L. **ABC do Desenvolvimento Urbano**. Ed. Bertrand do Brasil. Rio de Janeiro. 2003.

TEIXEIRA, M.A.C. **Estado, governo e administração Pública**. FGV. EBAPE Editora. Rio de Janeiro. 2012.

TUDE, J.M., SANTANA, F. P. & FERRO, D.S. **Políticas Públicas** IESDE BRASIL S. A. Curitiba, 2.010.

#### ▪ FONTES SECUNDÁRIAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 4. ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, 2005.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS – COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo**. PSR-012-R1. Rio de Janeiro: CEIVAP/ AGEVAP, dez. 2007a.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS – COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Caderno de Ações Área de Atuação do COMPE – Anexo 5. Rio de Janeiro: CEIVAP/ AGEVAP, dez. 2007b.

GALVÃO JUNIOR, A. C.; SAMPAIO, C. C. **A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico**. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010.

GIANSANTE, A.E. **Determinação de Vazões Máximas por Métodos Sintéticos**, São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, 2005.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS – COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo**. PSR-012-R1. Rio de Janeiro: CEIVAP/ AGEVAP, dez. 2007a.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS – COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Caderno de Ações Área de Atuação do COMPE – Anexo 5. Rio de Janeiro: CEIVAP/ AGEVAP, dez. 2007b.

GALVÃO JUNIOR, A. C.; SAMPAIO, C. C. **A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico**. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010.

GIANSANTE, A.E. **Determinação de Vazões Máximas por Métodos Sintéticos**, São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.

MACHADO JR., A. M. **Direito Municipal - Vol. 1 Lei Orgânica dos Municípios**. São Paulo: Tipografia Fonseca Ltda., 1984.

NUVOLARI, A (coord.) **Esgoto sanitário: coleta transporte, tratamento e reuso agrícola**. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2010**. Brasília: MCIDADES/ SNSA, 2012.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 1ª ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

#### ▪ FONTES NA INTERNET

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>> Acesso em 06 jul. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Região Hidrográfica Atlântico Sudeste**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSudeste.aspx>> Acesso em: 06 jul. 2012.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Decreto nº 49.947-A, de 21 de janeiro de 1961. Regulamenta, sob denominação de Código Nacional de Saúde, a Lei 2.312, de 3 de setembro de 1954. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-49974-a-21-janeiro-1961-333333-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 08 nov. 2011.

BRASIL. Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983. Regulamenta a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 e a Lei 6.902 de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-88351-1-junho-1983-438446-norma-pe.html>>. Acesso em: 08 nov. 2011.

BRASIL. Lei 11.445/2007 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 06 jul. 2012

BRASIL. Lei 9.433, de 8 janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm)>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL PCH. **Monte Serrat Energética S.A.** Disponível em: <[http://www.brasilpch.com.br/ma\\_monteserrat.htm](http://www.brasilpch.com.br/ma_monteserrat.htm)>. Acesso em: 03 dez. 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 24 mai. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)> Acesso em: 24 mai. 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano de Saneamento Participativo**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/acoes-complementares/284-plano-de-saneamento-basico-participativo>> Acesso em: 06 ago. 2012.



## GLOSSÁRIO

Na área de saneamento encontra-se uma grande diversidade de definições. Com o objetivo de facilitar o entendimento e de padronização dos conceitos, alguns termos utilizados nesse trabalho são apresentados e definidos no Quadro 140.

**Quadro 140 – Definições de termos na área de saneamento e afins**

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
<b>Adensamento populacional</b>	Ocorrência de altas concentrações de população em uma determinada área, ocasionando modificações de infraestrutura não previstas no sistema de drenagem urbana.
<b>Adutora de água bruta</b>	Canal, galeria ou encanamento destinado a conduzir a água da captação, antes de receber qualquer tipo de tratamento, até a estação de tratamento.
<b>Adutora de água tratada</b>	Canal, galeria ou encanamento destinado a conduzir a água da estação de tratamento aos reservatórios de distribuição, depois de receber tratamento.
<b>Ampliações ou melhorias no sistema de abastecimento de água</b>	Conjunto de medidas para ampliações ou melhorias dos serviços, incluindo distribuição, captação (equipamentos e instalações utilizadas para tomada de água do manancial), adução (transporte de água do manancial ou da água tratada), tratamento e reservação (armazenamento) da água. Considera-se ampliação a obra que está em andamento e não apresenta, na data de referência da pesquisa, qualquer empecilho de ordem financeira, técnica ou jurídica para a sua conclusão.
<b>Ampliações ou melhorias no sistema de esgotamento sanitário</b>	Conjunto de medidas para ampliações ou melhorias dos serviços, incluindo rede coletora, interceptores, estações elevatórias, estações de tratamento, emissários, entre outros. Considera-se ampliação a obra que está em andamento e não apresenta, na data de referência da pesquisa, qualquer empecilho de ordem financeira, técnica ou jurídica para a sua conclusão.
<b>Análise da água bruta</b>	Classificação dos tipos de análise da água bruta em: bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais); físico-química (temperatura, turbidez, cor, ph, dureza e alcalinidade); substâncias químicas orgânicas (aldrin e dieldrin, benzeno, clordano, DDT, lindano, óleos, graxas e outros); substâncias químicas inorgânicas (arsênio, cádmio, chumbo, cianetos, mercúrio, nitratos, prata e outros); indicadores de poluição (Indicador DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio e Indicador DQO - Demanda Química de Oxigênio); teor de flúor natural. A frequência da análise da água bruta pode ser diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral ou anual.
<b>Análise da água na rede de distribuição</b>	Classificação dos tipos de análise da água na rede de distribuição em: cloro residual – produto que assegura a qualidade bacteriológica da água; bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais). A frequência da análise da água pode ser diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral ou anual.
<b>Análise da água tratada</b>	Classificação dos tipos de análise da água tratada em: bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais); físico-organoléptica (temperatura, dureza, turbidez, cor, sabor e odor); substâncias químicas orgânicas (aldrin e dieldrin, benzeno, clordano, DDT, lindano, óleos, graxas e outros), substâncias químicas inorgânicas (arsênio, cádmio, chumbo, cianetos, mercúrio, nitratos, prata e outros); substâncias radioativas (urânio, céσιο e outros); coagulação química (desestabilização das partículas sólidas minúsculas presentes na água). A frequência da análise da água tratada pode ser diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral ou anual.
<b>Áreas de risco</b>	Áreas especiais que denotam a existência de risco à vida humana e que necessitam de sistema de drenagem especial, como encostas sujeitas a deslizamentos, áreas inundáveis com proliferação de vetores, áreas sem infraestrutura de saneamento etc.

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
<b>Assoreamento da rede de drenagem</b>	Depósito de sedimentos carregados pelas águas das chuvas.
<b>Bacia de detenção</b>	Área normalmente seca durante as estiagens, mas projetada para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. As bacias de detenção podem ser aproveitadas para atividades de lazer, através da implantação de praças, pistas de caminhada, quadras esportivas e pistas de skate, por exemplo.
<b>Bacia de retenção</b>	Reservatório de superfície que sempre contém um volume substancial de água, e tem por objetivo a regularização dos caudais pluviais afluentes, através de um armazenamento temporário, permitindo a restituição a jusante de caudais compatíveis com o limite previamente fixado ou imposto pela capacidade de vazão de uma rede ou curso d'água existente.
<b>Boca de lobo</b>	Estrutura hidráulica destinada a interceptar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas e sarjetões e encaminhá-las à galeria subterrânea mais próxima. Em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta.
<b>Captação da água</b>	Tomada de água do manancial, compreendendo a primeira unidade do sistema de abastecimento, que se classifica em: superficial, poço raso e poço profundo.
<b>Captação de poço profundo</b>	Captação de água de lençóis situados entre as camadas impermeáveis.
<b>Captação de poço raso</b>	Captação de água de lençol freático, ou seja, de água que se encontra acima da primeira camada impermeável do solo.
<b>Captação superficial</b>	Captação de água de diferentes cursos d'água, como rio, córrego, ribeirão, lago, lagoa, açude, represa etc., que têm o espelho d'água na superfície do terreno.
<b>Coletor-tronco</b>	Principal coletor de uma bacia de esgotamento, que recebe somente a contribuição da rede coletora, mas não ligação predial. Em geral, se desenvolve no fundo de vale, paralelamente a um curso d'água secundário.
<b>Condições geológicas e morfológicas características de processos erosivos</b>	Condições relativas à origem e formação do solo no qual ocorre a desagregação e remoção de materiais devido a processo erosivo.
<b>Controle de perdas de água</b>	Conjunto de medidas para reduzir perdas de água, através da fiscalização de ligações clandestinas, substituição de redes velhas, manutenção de hidrômetros, caça-vazamento na rede e pitometria (uso do pitô para medir a velocidade da água dentro da tubulação).
<b>Corpo receptor do esgoto</b>	Corpo d'água onde é lançado o esgoto sanitário. Considera-se principal corpo receptor aquele que recebe o maior volume de esgoto sanitário, como rio, mar, lago ou lagoa, baía etc.
<b>Cursos d'água intermitentes</b>	Cursos d'água que circulam em certas ocasiões, sendo alimentados por água de nascentes, por águas sub-superficiais ou até pelo descongelamento da neve, como grotões, fundos de vales, depressões naturais etc.
<b>Cursos d'água permanentes</b>	Cursos d'água que circulam sem interrupções, como lagos, rios, córregos, riachos, igarapés etc.
<b>Desmatamento</b>	Retirada da cobertura vegetal de determinada área ou região. Ocorre basicamente por fatores econômicos, acarretando desequilíbrios do ecossistema, empobrecimento do solo, assoreamento dos rios etc.
<b>Drenagem especial</b>	Sistema de drenagem urbana que utiliza um dispositivo projetado especificamente para a proteção de áreas sujeitas a deslizamentos, inundações, proliferação de vetores, processos erosivos crônicos etc.
<b>Drenagem subterrânea</b>	Sistema de drenagem urbana que utiliza dispositivos de captação, como bocas de lobo, ralos, caixas com grelha etc. Para encaminhar as águas aos poços de visita e daí para as galerias e tubulações, e que tem como deságue corpos receptores, como rios, córregos etc.
<b>Drenagem superficial</b>	Sistema de drenagem urbana que utiliza guias, sarjetas, calhas etc. Para interceptar as águas provenientes das chuvas, e que tem como deságue corpos receptores, como rios, córregos etc. Pode estar ligado, também, às galerias e tubulações de um sistema de drenagem subterrâneo.
<b>Economia abastecida</b>	Unidade tributável, conforme registro no serviço de abastecimento de água.
<b>Economia esgotada</b>	Unidade tributável, conforme registro no serviço de esgotamento sanitário.

Termo	Definição
<b>Encosta</b>	Declive nos flancos de um morro, colina ou serra. A situação das encostas é classificada em: sujeita a deslizamento – quando corre o risco de sofrer processos erosivos; dotada de estrutura de contenção associada a elementos de drenagem especial - quando está protegida contra possíveis deslizamentos.
<b>Entidade prestadora de serviços de saneamento básico</b>	Órgão público ou empresa privada que presta serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e coleta de lixo e drenagem urbana para a população. Classifica-se quanto à constituição jurídica em: administração direta do poder público – conjunto dos serviços integrados na estrutura administrativa da Presidência da República, Ministérios, Governos e Secretarias Estaduais e Municipais; empresa com participação majoritária do poder público – entidade organizada e estruturada nos moldes das empresas privadas, na qual o Município, o Estado ou a União têm participação não inferior a 51% do total do capital da empresa; empresa privada – entidade organizada por particular, que produz e/ou oferece bens ou serviços, com vistas à obtenção de lucros; autarquia – entidade autônoma, auxiliar e descentralizada da administração pública, sujeita à fiscalização e tutela do Estado, nos níveis federal, estadual ou municipal, com patrimônio constituído de recursos próprios e cujo fim é executar serviços típicos da administração pública.
<b>Erosão de taludes</b>	Desgaste provocado pela água da chuva em terrenos de superfície inclinada, na base de um morro ou de uma encosta de vale onde se encontra um depósito de detritos.
<b>Erosão do leito natural</b>	Desagregação do leito natural de rios, córregos etc.
<b>Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal</b>	Desgaste laminar causado pelas enxurradas que deslizam como um lençol, desgastando uniformemente, em toda sua extensão, a superfície do solo sem cobertura vegetal.
<b>Erosão</b>	Desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras.
<b>Estação de tratamento de água</b>	Conjunto de instalações e equipamentos com o objetivo de transformar a água bruta em água potável, melhorando sua qualidade sob os seguintes aspectos.
<b>Estação de tratamento de esgoto</b>	Conjunto de instalações e equipamentos destinados ao tratamento do esgoto sanitário, utilizando operações físicas como gradeamento, sedimentação, processos químicos, como a desinfecção por cloro, e processos biológicos aeróbios ou anaeróbios.
<b>Estação Elevatória</b>	Trata-se do conjunto das edificações, instalações e equipamentos, destinados a abrigar, proteger, operar, controlar e manter os conjuntos elevatórios (motor-bomba) que promovem o recalque da água, nos sistemas de abastecimento de água, ou recalque dos esgotos, nos sistemas de esgotamento sanitário.
<b>Filtro biológico</b>	Sistema no qual o esgoto sanitário passa por um leito de material de enchimento recoberto com microorganismos e ar, acelerando o processo de digestão da matéria orgânica.
<b>Fossa seca ou negra</b>	Constitui-se de uma escavação feita no terreno (poço, buraco, etc.), com ou sem revestimento, a depender da coesão do solo, de uma laje de tampa com orifício que serve de piso e de uma casinha para proteção e abrigo do usuário. Tal dispositivo constitui uma solução sanitária individual e precária, para adoção em locais onde não exista rede de água potável, com conseqüente ausência de um sistema organizado de coleta de esgotos sanitários.
<b>Fossa séptica</b>	Unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão.
<b>Galeria pluvial</b>	São todos os condutos fechados destinados ao transporte das águas que escoam superficialmente, vindas das precipitações pluviais e captadas pelas bocas de lobo, que têm como objetivo encaminhar essas águas ao seu destino final.
<b>Hidrômetro</b>	Aparelho para medir e indicar a quantidade de água fornecida pela rede distribuidora a uma edificação (domiciliar, comercial, industrial, órgão público etc.).
<b>Informações meteorológicas</b>	Informações sobre as variações climáticas.
<b>Informações pluviométricas</b>	Informações sobre a intensidade das águas das chuvas.

Termo	Definição
<b>Instrumentos reguladores do serviço de drenagem urbana</b>	Classificação dos tipos de instrumentos reguladores do serviço de drenagem urbana em: plano diretor de drenagem urbana – orientação racional do desenvolvimento físico do município, relativamente à drenagem urbana, visando estimular o crescimento ordenado das atividades ligadas à rede de captação pluvial; plano urbanístico global para a área urbana – definição de diretrizes para a intervenção urbanística da área urbana, levando em consideração o uso e a ocupação do solo, seu objetivo e dimensão; lei de uso e ocupação do solo – regula o uso da terra, a densidade populacional, bem como a dimensão, a finalidade e o volume das construções, tendo como objetivo atender a função social da propriedade e da cidade; legislação municipal ou da região metropolitana – determina e define as políticas setoriais, os financiamentos e os mecanismos para o planejamento de ações no setor.
<b>Interceptor</b>	Rede de tubulação localizada, geralmente, em fundos de vale ou nas margens de curso d'água, que recebe esgotos dos coletores-tronco e os conduzem até a estação de tratamento ou ao local de lançamento.
<b>Lagoa aerada</b>	Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica ocorre pela introdução do oxigênio no meio líquido através de sistema mecanizado, podendo funcionar como lagoa estritamente aeróbia ou facultativa.
<b>Lagoa anaeróbia</b>	Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica é realizada predominantemente por processos de fermentação anaeróbia, imediatamente abaixo da superfície, não existindo oxigênio dissolvido.
<b>Lagoa de estabilização</b>	Corpo d'água lântico construído artificialmente para fins de tratamento de resíduos líquidos de natureza orgânica, como os esgotos sanitários. O tratamento se faz por processos naturais – físicos, biológicos e bioquímicos, denominados autodepuração ou estabilização. Os principais tipos de lagoas de estabilização são: anaeróbia, facultativa, aerada e de maturação.
<b>Lagoa facultativa</b>	Sistema de tratamento biológico em que ocorrem ao mesmo tempo processos de fermentação anaeróbia, oxidação e redução fotossintética das algas para a estabilização da matéria orgânica.
<b>Lagoa de maturação</b>	Sistema de tratamento biológico projetado para tratamento terciário, principalmente, para remoção de compostos que contêm nitrogênio, fósforo e coliformes.
<b>Lançamento de esgoto <i>in natura</i> em cursos d'água</b>	Lançamento do esgoto sanitário sem tratamento prévio diretamente em rios, lagos, mar etc.
<b>Lançamento por emissário</b>	Classificação dos tipos de lançamento por emissário em: emissário oceânico – tubulação destinada ao lançamento do esgoto em alto mar; emissário fluvial – tubulação destinada ao lançamento do esgoto em rios de grande vazão.
<b>Lençol freático alto</b>	Água retida no subsolo entre dois terrenos impermeáveis, cujo nível está próximo à superfície do terreno.
<b>Ligações de água</b>	Conjunto de dispositivos que interliga a canalização distribuidora da rua e a instalação predial, podendo ter ou não hidrômetro.
<b>Limpeza e desobstrução de dispositivos de captação</b>	Limpeza e retirada de detritos que impedem o bom funcionamento dos dispositivos de captação de águas pluviais localizados geralmente nas faixas de vias públicas, como bocas de lobo, caixas com grelhas, ralos etc.
<b>Limpeza e desobstrução de galerias</b>	Limpeza e retirada de detritos que impedem o bom funcionamento das galerias pluviais.
<b>Lodo ativado</b>	Sistema de tratamento biológico no qual a remoção dos poluentes se faz pela formação e sedimentação de flocos biológicos (lodo ativado), que retornam ao taque de aeração para manter a quantidade de microorganismos elevada, aumentando a eficiência e acelerando o processo de tratamento.
<b>Macro drenagem/mesodrenagem</b>	Sistema de drenagem que compreende basicamente os principais canais de veiculação das vazões, recebendo ao longo de seu percurso as contribuições laterais e a rede primária urbana provenientes da microdrenagem. Considera-se como macrodrenagem e mesodrenagem os cursos d'água, galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 1,20m de diâmetro e galerias celulares cuja área da seção transversal é igual ou superior a 1m <sup>2</sup> .

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
<b>Macromedidor</b>	Equipamento para medição de grandes vazões, nível e pressão da água.
<b>Microdrenagem</b>	Sistema de drenagem de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana, que constitui o elo entre os dispositivos de drenagem superficial e os dispositivos de macrodrenagem e mesodrenagem, coletando e conduzindo as contribuições provenientes das bocas-de-lobo ou caixas coletoras. Considera-se como microdrenagem galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 0,30m e inferiores a 1,20m de diâmetro e galerias celulares cuja área da seção transversal é inferior a 1m <sup>2</sup> .
<b>Ocupação intensa e desordenada do solo</b>	Construção de imóveis de forma acelerada e que não leva em consideração padrões técnicos responsáveis por prevenir o desgaste do solo urbano.
<b>Ocupações em áreas sem infraestrutura de saneamento</b>	Construções em áreas onde não existem redes coletoras de esgoto e de águas pluviais.
<b>Outorga</b>	Ato administrativo de autorização mediante o qual o órgão gestor de recursos hídricos faculta ao outorgado o direito de uso dos recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. Seu objetivo é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.
<b>Proteção na captação de água</b>	Classificação das formas de proteção na captação de água em: vigilância; área cercada; preservação da área por vegetação; proibição de despejos.
<b>Ravinas</b>	Sulcos ou incisões produzidos no terreno pelo trabalho erosivo das águas de escoamento.
<b>Reator anaeróbio</b>	Sistema fechado onde se processa a digestão do esgoto sanitário, sem a presença de oxigênio.
<b>Rede coletora de esgoto</b>	Tubulação que passa no leito da rua ou às vezes na calçada e que recebe diretamente o esgoto domiciliar.
<b>Rede de distribuição de água</b>	Conjunto de tubulações interligadas e instaladas ao longo das vias públicas ou nos passeios, junto às unidades ou prédios, e que conduz a água aos pontos de consumo, como moradias, escolas, hospitais etc.
<b>Reservatório</b>	Unidades hidráulicas de acumulação e passagem de água situados em locais estratégicos do sistema de abastecimento de água de modo a atenderem as seguintes situações: garantia da quantidade de água (demandas de equilíbrio, de emergência e de combate a incêndio); garantia de adução com vazão e altura manométrica constantes; menores diâmetros no sistema; e melhores condições de pressão.
<b>Sarjetão</b>	São canais auxiliares de seção triangular utilizados para guiar o fluxo de água na travessia de ruas transversais ou desviar o fluxo de um lado para outro da rua, conectando sarjetas.
<b>Sarjetas</b>	São canais situados nas laterais das ruas com a finalidade de coletar e dirigir as águas de escoamento superficial até às bocas coletoras.
<b>Setor censitário</b>	Unidade de controle cadastral formada por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios ou de estabelecimentos que permitam o levantamento das informações por um único agente credenciado, segundo cronograma estabelecido. Seus limites devem respeitar os limites territoriais legalmente definidos e os estabelecidos pelo IBGE para fins estatísticos, sendo definidos, preferencialmente, por pontos de referência estáveis e de fácil identificação no campo, de modo a evitar que um agente credenciado invada a unidade territorial de coleta de responsabilidade de outro agente credenciado, ou omita a coleta na área sob sua responsabilidade.
<b>Sistema de Abastecimento de água</b>	Conjunto de estruturas, equipamentos, canalizações, órgãos principais e acessórios, peças especiais destinadas ao fornecimento de água segura e de boa qualidade para os prédios e pontos de consumo público, para fins sanitários, higiênicos e de conforto da população.
<b>Sistema de Drenagem urbana ou pluvial</b>	Estruturas hidráulicas para o controle do escoamento das águas das chuvas com o objetivo de evitar que seus efeitos adversos - empoçamentos, inundações, erosões e assoreamentos - causem prejuízos à saúde, segurança e bem-estar da sociedade.
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>	Conjunto de obras e instalações destinadas à coleta, transporte, afastamento, tratamento e disposição final das águas residuárias da comunidade, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário.

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
<b>Sistema de esgotamento separador absoluto</b>	Quando a coleta do esgoto doméstico e industrial é realizada em separado das águas pluviais.
<b>Sistema de esgotamento unitário</b>	Quando a coleta das águas pluviais, esgotos domésticos e industriais ocorre em um único coletor. Nos casos em que existem muitas ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgotos, pode-se considerar o sistema como unitário.
<b>Sumidouro ou poço absorvente</b>	Poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária, previamente tratada, no solo.
<b>Tarifa mínima</b>	Valor mínimo que o consumidor deve pagar referente à sua cota básica de consumo de água.
<b>Tratamento Convencional da água</b>	Tratamento da água bruta pelos processos de floculação, decantação, filtração, correção de ph, desinfecção (cloração) e fluoretação, antes de ser distribuída à população;
<b>Tratamento da água por simples desinfecção (cloração)</b>	Tratamento da água bruta que recebe apenas o composto cloro antes de sua distribuição à população.
<b>Vala aberta</b>	Vala ou valeta por onde escorre o esgoto sanitário a céu aberto em direção a cursos d'água ou ao sistema de drenagem, atravessando os terrenos das casas ou as vias públicas.

## **APÊNDICE A – LEGISLAÇÃO APLICÁVEL**

---

Neste apêndice são tratadas as principais legislações que tem incidência direta sobre o tema do saneamento da esfera federal e estadual. Muitas das normas disciplinam de forma direta a questão do saneamento básico, mas, outras, dizem respeito a temas relacionados com os quais o Plano Municipal deve guardar intrínseca relação.

No intuito de facilitar a consulta, as normas estão separadas por temas que contém a legislação pertinente em todas as esferas de governo, em algumas destacamos os principais pontos abordados quanto o aspecto do saneamento básico.

Convém destacar que existem, ainda, outros relevantes instrumentos legais que merecem registro, a saber: Lei Federal 8.987/1995, das Concessões, a Lei Federal 11.079/2004, das Parcerias Público-Privadas (PPPs) e a Lei 11.107/2005, dos Consórcios Públicos, as quais podem imprimir mudanças na forma de prestação de serviços de saneamento e a Lei 10.257/2001, Estatuto da Cidade, que também está intimamente ligado ao setor de saneamento e com a gestão de recursos hídricos.

- **LEGISLAÇÃO FEDERAL**

### **CONSTITUIÇÃO FEDERAL**

#### **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Artigos: 21; 23, *caput* e incisos VI, IX e parágrafo único; 30; 182;196;200, IV, 225, *caput* e § 1º inciso IV.

### **POLÍTICAS NACIONAIS**

#### **LEI 5.318, DE 26 DE SETEMBRO DE 1967**

Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento.

#### **LEI FEDERAL Nº 11.455, DE 5 DE JANEIRO DE 2007**

A Lei referida estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico bem como as diretrizes para a política federal de saneamento. Define a titularidade dos serviços de água e esgoto, o ente responsável pela regulação e fiscalização, fixa direitos e deveres dos usuários, incentiva a eficiência dos prestadores, possibilita e é clara quanto à obrigatoriedade de conexão às redes de abastecimento de água e de esgoto, de acordo com o artigo 45.

**DECRETO FEDERAL Nº 7.217, DE JUNHO DE 2010**

Regulamenta a Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

**LEI FEDERAL 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997**

Política Nacional de Recursos Hídricos.

**RESOLUÇÃO Nº 58 do CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, DE 30 DE JANEIRO DE 2006 – APROVA O PNRH.**

Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências

**LEI FEDERAL 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Destaque para artigos: Art. 3º, incisos I, II, III, letras a, b, c, d, e; inciso IV e V; Art. 10.

**DECRETO Nº 88.351, DE 01 DE JUNHO DE 1983.**

Dispõe, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.

**NORMAS DE CRIAÇÃO DA ESTRUTURA DOS ÓRGÃOS DE GESTÃO****CRIAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS****LEI FEDERAL 9.984, DE 17 DE JULHO DE 2000**

Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

**DECRETO FEDERAL Nº 3.692, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000**

Dispõe sobre a instalação, aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos Comissionados e dos Cargos Comissionados Técnicos da Agência Nacional de Águas - ANA, e dá outras providências.

**DIVISÃO NACIONAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS****RESOLUÇÃO CNRH Nº 32, DE 15 DE OUTUBRO DE 2003**

Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e



II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

### **CRIAÇÃO DA CEIVAP**

#### DECRETO FEDERAL nº 1842, de 22 de março de 1996

Institui o Comitê para Integração da Bacia – Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP, e dá outras providências.

### **CRIAÇÃO E COMPETÊNCIA DA AGEVAP**

#### RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 26, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2002

Autoriza o Comitê para a Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-CEIVAP a criar a sua Agência de Água, nos termos da Deliberação CEIVAP nº 12, de 20 de junho de 2002.

#### RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 38, de 26 de março de 2004

Delegar competência à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o exercício de funções e atividades inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

#### RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 59, DE 2 DE JUNHO DE 2006

Prorrogar o prazo da delegação de competência à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para o exercício de funções e atividades inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

### **NORMAS DE FUNCIONAMENTO DOS COMITÊS DE BACIAS**

#### RESOLUÇÃO Nº 5, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, DE 10 DE ABRIL DE 2000

Alterada pela Resolução nº18, de 20 de dezembro de 2001, e pela Resolução nº 24, de 24 de maio de 2002

Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

#### RESOLUÇÃO CNRH Nº 32, DE 15 DE OUTUBRO DE 2003

Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e

II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

### **COMPETÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS**

#### **RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 17, DE 29 DE MAIO DE 2001**

Determina a elaboração de Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, serão elaborados em conformidade com o disposto na Lei 9.433, de 1997, que serão elaborados pelas competentes Agências de Água, supervisionados e aprovados pelos respectivos Comitês de Bacia.

### **NORMAS SOBRE ÁGUAS**

#### **DECRETO FEDERAL Nº 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934.**

Decreta o Código de Águas

### **NORMAS SOBRE SAÚDE**

#### **DECRETO Nº 49.974-A, DE 21 DE JANEIRO DE 1961.**

Código Nacional de Saúde.

Artigo 32 a 44 dispõe sobre Saneamento

#### **LEI FEDERAL 8.080, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990**

Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

Artigo 2º § 3º, artigo 6º, inciso II, artigo 7º, inciso X ; artigo 18, inciso IV, letra “d”

### **LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

#### **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 377, DE 9 DE OUTUBRO DE 2006**

Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

#### **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 412, DE 13 DE MAIO DE 2009**

Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social.

#### **RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA No 413, DE 26 DE JUNHO DE 2009**

Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências

**RESOLUÇÃO CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1988**

Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de Saneamento

**RESOLUÇÃO CONAMA no 404, de 11 de novembro de 2008**

Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos

**IMPACTO AMBIENTAL****RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986**

Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental

- Alterada pela Resolução nº 11/86 (alterado o art. 2o)
- Alterada pela Resolução no 5/87 (acrescentado o inciso XVIII)
- Alterada pela Resolução nº 237/97 (revogados os art. 3o e 7o)

**USOS DE LODOS DE ESGOTO****RESOLUÇÃO CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006**

Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CONAMA no 380, de 31 de outubro de 2006**

Retifica a Resolução CONAMA no 375/06 – Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências

**CLASSIFICAÇÃO DE CORPOS D' ÁGUA E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E LANÇAMENTO DE EFLUENTES****RESOLUÇÃO CONAMA Nº357, DE 17 DE MARÇO DE 2005**

Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CONAMA Nº 397, de 3 de abril de 2008**

*Alterada pela Resolução 410/09.*

Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos

corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011

Complementa e altera a Resolução nº 357/2006.

Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396, de 3 de abril de 2008

Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 91, DE 5 DE NOVEMBRO DE 2008

Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos

**OUTORGA DO USO DA ÁGUA**

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 21, de 14 de março de 2002.

Institui a Câmara Técnica Permanente de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, de acordo com os critérios estabelecidos no Regimento Interno do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 27, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2002

Define os valores e estabelece os critérios de cobrança pelo uso de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, conforme proposto e isentar da obrigatoriedade de outorga de direito de usos de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, os usos considerados insignificantes, nos termos estabelecidos pela Deliberação nº 15, de 2002, do CEIVAP.

**RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 102 DE 25 MAIO DE 2009**

Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei 9.984, de 2000, para o exercício orçamentário de 2010/2011.

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**LEI FEDERAL 9.795, de 27 de abril de 1999**

Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CONAMA Nº 422, DE 23 DE MARÇO DE 2010V**

Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 98, DE 26 DE MARÇO DE 2009**

Estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

**PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

**LEI 11.977, DE 7 DE JULHO DE 2009.**

Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

• **LEGISLAÇÃO ESTADUAL**

**CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Art. 8º; Art. 70; Art. 73, IV e IX; Art. 74, IVI e VIII; Art.75; Art. 76; Art. 194, I e II; Art. 216; Art. 221; Art. 229; 230; Art. 235; Art. 238; Art. 239; Art. 243. Art. 247; Art. 261; Art. 262; Art. 263; Art. 268; Art. 269; Art. 274; Art. 277; Art. 278; Art. 282; Art. 284; Art. 287; Art. 288.

**POLÍTICAS ESTADUAIS****LEI ESTADUAL 4.191, DE 30 DE SETEMBRO DE 2003**

Dispõe Sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

**DECRETO ESTADUAL 42.930, DE 18 DE ABRIL DE 2011**

Cria o Programa Estadual Pacto pelo Saneamento

**LEI ESTADUAL 3.239 DE 02 DE AGOSTO DE 1999**

Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; Cria o Sistema Estadual dos Recursos Hídricos; Regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.

**DECRETO ESTADUAL Nº 35.724 DE 12 DE JUNHO DE 2004**

Dispõe sobre a Regulamentação do art. 47 da Lei 3.239, de 02 de agosto de 1999, que autoriza o Poder Executivo a instituir o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI, e dá outras providências.

**LEI ESTADUAL 650 DE 11 DE JANEIRO DE 1983**

Dispõe sobre a política estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro.

**NORMAS DE CRIAÇÃO DA ESTRUTURA DOS ÓRGÃOS DE GESTÃO****CRIAÇÃO DO INEA****LEI ESTADUAL 5101 DE 04 DE OUTUBRO DE 2007**

Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente – INEA e sobre outras providências para maior eficiência na execução das políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e florestais.

**DECRETO ESTADUAL 41.628 DE 12 DE JANEIRO DE 2009**

Estabelece a Estrutura Organizacional do INEA

**CRIAÇÃO DA SERLA****DECRETO ESTADUAL Nº 15.159 DE 24 DE JULHO 1990**

Transforma, mediante autorização do Poder Legislativo, a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas - SERLA, entidade autárquica, na Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas -SERLA, aprova os seus estatutos e da outras providencias.

## CRIAÇÃO DA ASEP-RJ

### LEI ESTADUAL 2.686 DE 14 DE FEVEREIRO DE 1997

Cria a Estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro – ASEP-RJ

### DECRETO Nº 15.159 de 24 de julho de 1990

Transforma, mediante autorização do Poder Legislativo, a Superintendência Estadual dos Rios e Lagoas – SERLA, entidade autárquica, na Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA, aprova os seus estatutos e das outras providências.

## CRIAÇÃO DA AGENERSA

### LEI ESTADUAL 4.556 DE 06 DE JUNHO DE 2005.

Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da agência reguladora de energia e saneamento básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências.

### DECRETO ESTADUAL N.º 38.618 DE 08 DE DEZEMBRO DE 2005

Regulamenta e fixa a estrutura administrativa, atribuições e normas de funcionamento da AGENERSA conforme a *caput* do artigo 1º da Lei Estadual 4.556, de 06 de junho de 2005.

### DECRETO ESTADUAL Nº 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

### DECRETO ESTADUAL Nº 41.039 DE 29 DE NOVEMBRO DE 2007

Regulamenta o funcionamento e estabelece competências do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERHI

## **BACIAS HIDROGRÁFICAS**

### DECRETO ESTADUAL Nº 35.724/04

Dispõe sobre a Regulamentação do art. 47 da Lei 3.239, de 02 de agosto de 1999, que autoriza o Poder Executivo a instituir o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fundrhi, e dá outras providências.

### RESOLUÇÃO CERHI Nº 18 DE 08 DE NOVEMBRO DE 2006

Aprova a definição das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

**RESOLUÇÃO CERHI N° 99 DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012**

Dispõe sobre a aplicação de recursos financeiros do FUNDRHI da subconta da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul para projetos de coleta e tratamento de efluentes urbanos.

**RESOLUÇÃO CERHI N° 96 DE 10 DE OUTUBRO DE 2012**

Aprova o plano de investimento dos recursos financeiros no FUNDRHI da Subconta do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabinha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto.

**RESOLUÇÃO CERHI N° 95 DE 05 DE SETEMBRO DE 2012**

Aprova o plano de investimento dos recursos financeiros no FUNDRHI da Subconta do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabinha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto.

**RESOLUÇÃO CERHI N° 92 DE 08 DE AGOSTO DE 2012**

Aprova o plano de investimentos dos recursos financeiros no Fundrhi da Subconta da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul.

**RESOLUÇÃO CERHI N° 83 DE 30 DE MAIO DE 2012**

Dispõe sobre a aplicação de recursos financeiros do FUNDRHI da Subconta da Região Hidrográfica Guandu.

**RESOLUÇÃO INEA N° 27**

Define regras e procedimentos para a arrecadação, aplicação e apropriação de receitas e despesas nas subcontas das regiões hidrográficas e do INEA de Recursos Financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI.

**CRIAÇÃO DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

**DECRETO ESTADUAL 27.208/00**

Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências



**DECRETO ESTADUAL 32.862 DE 12 DE MARÇO DE 2003**

Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, instituído pela Lei Estadual 3.239, de 02 de agosto de 1999, revoga o decreto 32.225 de 21 de novembro de 2002 e dá outras providências.

**DECRETO ESTADUAL Nº 41.039/07**

Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, instituído pela Lei Estadual 3.239, de 02 de agosto de 1999, revoga o Decreto 32.862 de 12 de março de 2003 e dá outras providências.

**CRIAÇÃO DO SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS****LEI ESTADUAL Nº 2831 DE 13 DE NOVEMBRO DE 1997**

Dispõe sobre o regime de Concessão de Serviços e de Obras Públicas e de Permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 70 da Constituição Estadual, e dá outras providências.

**DECRETO ESTADUAL N.º 37.930 DE 07 DE JULHO DE 2005**

Regulamenta o Fundo de Regulação dos Serviços concedidos e permitidos do Estado do Rio de Janeiro.

**RESOLUÇÃO CERHI Nº 79 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2011**

Dispõe Sobre o Segmento Usuário.

**RESOLUÇÃO CERHI Nº 78 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2011**

Dispõe Sobre o Segmento Sociedade Civil.

**RESOLUÇÃO CERHI Nº 77 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2011**

Dispõe Sobre o Segmento Poder Público.

**COMITÊS DE BACIAS****DECRETO ESTADUAL Nº 38.235 DE 14 DE SETEMBRO DE 2005**

Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

**DECRETO ESTADUAL Nº 31.178 DE 03 DE ABRIL DE 2002**

Cria o Comitê de Bacia Hidrográfica de Guandu, que compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, incluindo as nascentes do Ribeirão dos Lagos, águas desviadas do Paraíba do Sul

e do Piraí, os afluentes a Ribeirão das Lages, ao Rio Guandu e ao canal de São Francisco, até sua desembocadura na Baía de Sepetiba, bem como as Bacias Hidrográficas do Rio Guarda e Guandu Mirim.

**DECRETO ESTADUAL Nº 41.475 DE 11 DE SETEMBRO DE 2008**

Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

**CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

**LEI ESTADUAL 1.130 DE 12 DE FEVEREIRO DE 1987.**

Áreas de Interesse Especial do Estado, define as áreas de interesse especial do Estado e dispõe sobre os imóveis de área superior a 1.000.000 m<sup>2</sup> (um milhão de metros quadrados) e móveis localizados em áreas limítrofes de municípios, para efeito do exame e anuência prévia a projeto de parcelamento do solo para fins urbanos, a que se refere o artigo 13 da Lei no 6.766/79.

**LEI ESTADUAL 3.467 DE 14 DE SETEMBRO DE 2000**

Dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.

**DECRETO ESTADUAL Nº 9.760 DE 11 DE MARÇO DE 1987**

Regulamenta a Lei 1.130, de 12/02/87, localiza as Áreas de Interesse Especial do interior do Estado, e define as normas de ocupação a que deverão submeter-se os projetos de loteamentos e desmembramentos a que se refere o artigo 13 da Lei 6766/79.

**DECRETO ESTADUAL Nº 13.123 DE 29 DE JUNHO DE 1989**

Altera o Decreto no 9.760, de 11 de março de 1987, e dá outras providências.

**DECRETO LEI 134 DE 16 DE JUNHO DE 1975**

Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro e da outras providências.

**DECRETO ESTADUAL Nº 42.159 DE 02 DE DEZEMBRO DE 2009**

Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental - SLAM e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 16, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2009 (Licenciamento)

Altera a NA-051.R-7 - Indenização dos Custos de Análise e Processamento dos Requerimentos das Licenças Ambientais.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 18, DE 28 DE JANEIRO DE 2010 (Revogada pela Resolução CONEMA nº 30/2011) (Água) (Ar) (Licenciamento)

Aprova o MN-050.R-4 - Classificação de Atividades Poluidoras.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 19, DE 28 DE JANEIRO DE 2010 (Licenciamento)

Aprova a NA-051.R-8 - Indenização dos custos de análise e processamento dos requerimentos de licenças, certificados, autorizações e certidões ambientais.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 24, de 07 DE MAIO DE 2010 (Licenciamento)

Aprova a MN-051.R-9 - Indenização dos custos de análise e processamento dos requerimentos de licenças, certificados, autorizações e certidões ambientais.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 29, de 04 DE ABRIL DE 2011 (Licenciamento)

Estabelece procedimentos vinculados à elaboração, à análise e à aprovação de Relatório Ambiental Simplificado - RAS.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 30, de 04 DE ABRIL DE 2011 (Revogada pela Resolução CONEMA nº 30/2011) (Licenciamento)

Revoga os termos da Deliberação CECA/CN nº 4.846, de 12/07/2007, que aprovou o MN-050.R-2, da Resolução CONEMA nº 18, DE 28/01/2010, que aprovou o MN-050.R-4, e da Resolução CONEMA nº 23, de 07/05/2010, que aprovou o MN-050.R-5 - Manual de Classificação de Atividades Poluidoras.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 31, de 04 DE ABRIL DE 2011 (Licenciamento)

Aprova a NOP-INEA-02 - indenização dos custos de análise e processamento dos requerimentos de licenças, certificados, autorizações e certidões ambientais.

RESOLUÇÃO CONEMA Nº 02, de 07 DE OUTUBRO DE 2008 (Licenciamento)

Aprova a DZ-077 - Diretriz para encerramento de atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente.

**RESOLUÇÃO CONEMA Nº 03, DE 07 DE OUTUBRO DE 2008 (Licenciamento)**

Aprova a NA-051.R-7 - Indenização dos custos de análise e processamento dos requerimentos das Licenças Ambientais.

**RESOLUÇÃO CONEMA Nº 11, DE 10 DE JUNHO DE 2009 (Licenciamento)**

Aprova a NA-051.R-7 - Indenização dos Custos de Análise e Processamento dos Requerimentos das Licenças Ambientais.

**PORTARIA CONJUNTA SEA/FEEMA/SERLA/IEF N. 001/2007**

Cria o Protocolo Único para a Requisição de Licenciamento.

**IMPACTO AMBIENTAL****RESOLUÇÃO CONEMA Nº 33, DE 01 DE JUNHO DE 2011 (Licenciamento)**

Reconhece a construção de estruturas para a atividade de aquicultura como sendo eventual e de baixo impacto ambiental, para fins de intervenção em faixa marginal de proteção de cursos d'água.

**RESOLUÇÃO CONEMA Nº 42, DE 17 DE AGOSTO DE 2012 (Licenciamento)**

Dispõe sobre as atividades que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate à poluição em qualquer de suas formas, conforme previsto na Lei Complementar 140/2011, e dá outras providências.

**REGULAMENTO DE SERVIÇOS PÚBLICOS****DECRETO ESTADUAL Nº 22.872 DE 28 DE DEZEMBRO DE 1996**

Aprova o regulamento dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do estado do Rio de Janeiro, a cargo das concessionárias ou permissionárias.

**DECRETO ESTADUAL Nº 31.896 DE 20 DE SETEMBRO DE 2002**

Estabelece as normas dos processos administrativos no âmbito da Administração Pública Estadual.

**USUÁRIO CONSUMIDOR****LEI ESTADUAL 4.898, DE 08 DE NOVEMBRO DE 2006**

Determina a transferência das contas de água, gás e energia elétrica para o nome do locatário do imóvel.

LEI ESTADUAL 3.915, DE 12 DE AGOSTO DE 2002

Obriga as concessionárias de serviços públicos a instalarem medidores na forma que menciona.

LEI ESTADUAL 3.986, DE 11 DE OUTUBRO DE 2002

Torna obrigatória a divulgação de telefone da respectiva agência reguladora pública pelas concessionárias de serviços públicos.

LEI ESTADUAL 4.023, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2002.

Proíbe às concessionárias de serviços públicos, a suspensão da prestação de seus serviços aos órgãos da administração pública, na forma que menciona.

LEI ESTADUAL 4.901 DE 08 DE NOVEMBRO DE 2006

Disciplina a instalação de medidores diversos, na forma que menciona.

LEI ESTADUAL 5.330, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2008

Estabelece normas para emissão de faturas de água e esgoto.

LEI ESTADUAL 5.476, DE 15 DE JUNHO DE 2009

Estabelece aos fornecedores de serviços de qualquer natureza a obrigação de disponibilizarem, nas faturas ou boletos mensais de cobrança, o endereço completo de suas instalações comerciais.

LEI ESTADUAL 5.511, DE 21 DE JULHO DE 2009

Estabelece a obrigatoriedade às empresas concessionárias de serviços públicos a disponibilizar formulários específicos para efetuarem o cancelamento do serviço, a solicitação de reparos e a formalização de reclamações.

LEI 5.807, DE 25 DE AGOSTO DE 2010

Dispõe sobre o consumo aferido nos medidores na forma que menciona.

LEI ESTADUAL 5.823 DE 20 DE SETEMBRO DE 2010

Obriga as concessionárias de serviços públicos a dar publicidade aos telefones dos ouvidores das agências reguladoras de serviço público, na forma que menciona.

**LEI ESTADUAL 5.925 DE 25 DE MARÇO DE 2011**

Dispõe sobre a aplicação dos efeitos do Decreto Federal nº. 6.523/2008 no âmbito estadual.

**REGIME DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO****LEI ESTADUAL 2.869, DE 18 DE DEZEMBRO DE 1997.**

Dispõe sobre o regime de prestação do serviço público de Transporte ferroviário e metroviário de passageiros no Estado do Rio de Janeiro, e sobre o serviço público de Saneamento básico no estado do Rio de Janeiro, e dá outras Providências.

**LEI ESTADUAL 5.427, DE 01 DE ABRIL DE 2009**

Estabelece normas sobre atos e processos administrativos no âmbito do Estado do Rio de Janeiro, tendo por objetivo, em especial, a proteção dos direitos dos administrados e o melhor cumprimento dos fins do Estado.

**CONTRATO DE GESTÃO****LEI ESTADUAL 5.639, DE 06 DE JANEIRO DE 2010**

Dispõe sobre os contratos de gestão entre o órgão gestor e executor da política estadual de recursos hídricos e entidades delegatárias de funções de agência de água relativos à gestão de recursos hídricos de domínio do estado, e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CERHI N° 65 DE 31 DE AGOSTO DE 2011**

Dispõe sobre as questões relacionadas ao contrato de gestão celebrado entre o INEA e a AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, com interveniência dos Comitês das Bacias Hidrográficas do Baixo Paraíba do Sul, do Médio Paraíba do Sul, do Rio Dois Rios e do Rio Piabanha e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CERHI N° 50 DE 28 DE JULHO DE 2010**

Dispõe sobre a indicação da entidade delegatária das funções de agência de água e aprova a destinação de recursos financeiros a serem aplicados no contrato de gestão a ser celebrado entre o INEA e a Associação Pró-Gestão de Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP, com interveniência do Comitê Guandu e dá outras providências.

**RESOLUÇÃO CERHI N° 45 DE 26 DE MAIO DE 2010**

Dispõe sobre as questões relacionadas o contrato de gestão a ser celebrado entre o Instituto Estadual do Ambiente - INEA e a Associação Pró-Gestão de Águas da Bacia Hidrográfica do

Rio Paraíba do Sul - AGEVAP, com interveniência dos Comitês de Bacia das Regiões Hidrográficas do Médio Paraíba do Sul, do Rio Dois Rios, do Rio Piabanha e do Baixo Paraíba do Sul.

#### RESOLUÇÃO CERHI N° 44 DE 26 DE MAIO DE 2010

Dispõe sobre os limites de custeio administrativo das Entidades Delegatárias de Funções de Agência de Água e dá outras providências

#### RESOLUÇÃO INEA N° 13

Estabelece os procedimentos a serem adotados pelas entidades delegatárias de funções de competência das agências de água para compras e contratação de obras e serviços com emprego de recursos públicos, nos termos do art. 9 da Lei Estadual 5.639, de 06 de janeiro de 2010.

#### RESOLUÇÃO INEA N° 14

Estabelece os procedimentos a serem adotados pelas entidades delegatárias de funções de competência das agências de água para a seleção e recrutamento de pessoal nos termos do art. 9 da Lei Estadual 5.639, de 06 de Janeiro de 2010.

#### RESOLUÇÃO INEA N° 16

Estabelece os procedimentos a serem adotados pelas entidades delegatárias de funções de competência das agências de água para a elaboração de termos de referência para subsidiar a contratação de obras, serviços e compras com emprego de recursos públicos, nos termos do art. 9 da Lei Estadual 5.639, de 06 de janeiro de 2010.

#### RESOLUÇÃO INEA N° 44

Estabelece procedimentos para a celebração e execução dos contratos de gestão entre o INEA e as entidades delegatárias com funções de competência das agências de águas.

#### RESOLUÇÃO INEA N° 45

Estabelece o manual operativo de procedimentos e critérios de avaliação do cumprimento do programa de trabalho dos contratos de gestão entre o INEA e as entidades delegatárias com funções de competência das agências de águas.

## **RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **LEI ESTADUAL 6.362 DE 19 DE DEZEMBRO DE 2012**

Estabelece normas suplementares sobre o gerenciamento estadual para disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos em aterros sanitários.

### **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2012**

Estabelece a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos

### **INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 1, DE 25 DE JANEIRO DE 2013**

Regulamenta o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), estabelecer sua integração com o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF-APP) e com o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF-AIDA), e definir os procedimentos administrativos relacionados ao cadastramento e prestação de informações sobre resíduos sólidos, inclusive os rejeitos e os considerados perigosos.

## **OUTORGA DO USO DA ÁGUA**

### **LEI ESTADUAL 4.247 DE DEZEMBRO DE 2003**

Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.

### **DECRETO ESTADUAL 41.974 DE 03 DE AGOSTO DE 2009**

Regulamenta o art. 24 da Lei 4.247, de 16 de dezembro de 2003, e dá outras providências.

### **LEI ESTADUAL 5.234**

Altera a Lei 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispões sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.

### **RESOLUÇÃO CERHI 13 DE 08 DE MARÇO DE 2005**

Aprova critérios de cobrança pelo uso de recursos hídricos no âmbito da área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.

### **RESOLUÇÃO CERHI Nº 09 DE 13 DE NOVEMBRO DE 2003**

Estabelece critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.



**RESOLUÇÃO CERHI nº 06 DE 29 DE MAIO DE 2003**

Dispõe sobre a cobrança pelo uso de recursos hídricos nos corpos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

**RESOLUÇÃO INEA DE 24 DE AGOSTO DE 2009**

Define mecanismos e critérios para Regularização de Débitos Consolidados referentes à Cobrança Amigável pelo uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.

**PORTARIA SERLA Nº 462 DE 10 DE JULHO DE 2006**

Estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para regularização dos usos de recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, na área de abrangência das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda, e Guandu-mirim no Estado do Rio de Janeiro.

**PORTARIA SERLA Nº 479 DE 21 DE SETEMBRO DE 2006**

Estabelece a prorrogação do prazo para regularização dos usos de recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, na área de abrangência das bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda, Guandu-Mirim no estado do Rio de Janeiro objeto da Portaria Serla nº 462, de 10 de julho de 2006 e dá outras providências.

**PORTARIA SERLA Nº 555 DE 1 DE FEVEREIRO DE 2007**

Regulamenta o Decreto Estadual Nº 40.156, de 17 de outubro de 2006, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para regularização dos usos de água superficial e subterrânea pelas soluções alternativas de abastecimento de água e para a ação integrada de fiscalização com os prestadores de serviços de saneamento e dá outras providências.

**PORTARIA SERLA Nº 564 DE 18 DE ABRIL DE 2007**

Define procedimentos para pagamento referente à Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.

**PORTARIA SERLA Nº 565 DE 18 DE ABRIL DE 2007**

Define mecanismos e critérios para regularização de débitos consolidados referentes à Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.

PORTARIA SERLA Nº 567 DE 07 DE MAIO DE 2007

Estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, requerimento e emissão de Outorga de Direito de Uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.

PORTARIA SERLA Nº 591

Estabelece os Procedimentos Técnicos e Administrativos para Emissão da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e de Outorga para uso de Potencial de Energia Hidráulica para aproveitamentos hidrelétricos em rios de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO CEIVAP Nº 03/2001

Aprova a Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio da União na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002 e estabelece as condições para a sua participação no Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas.

DELIBERAÇÃO CEIVAP N.º 08 DE 6 DE DEZEMBRO DE 2001

Dispõe sobre a Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002.

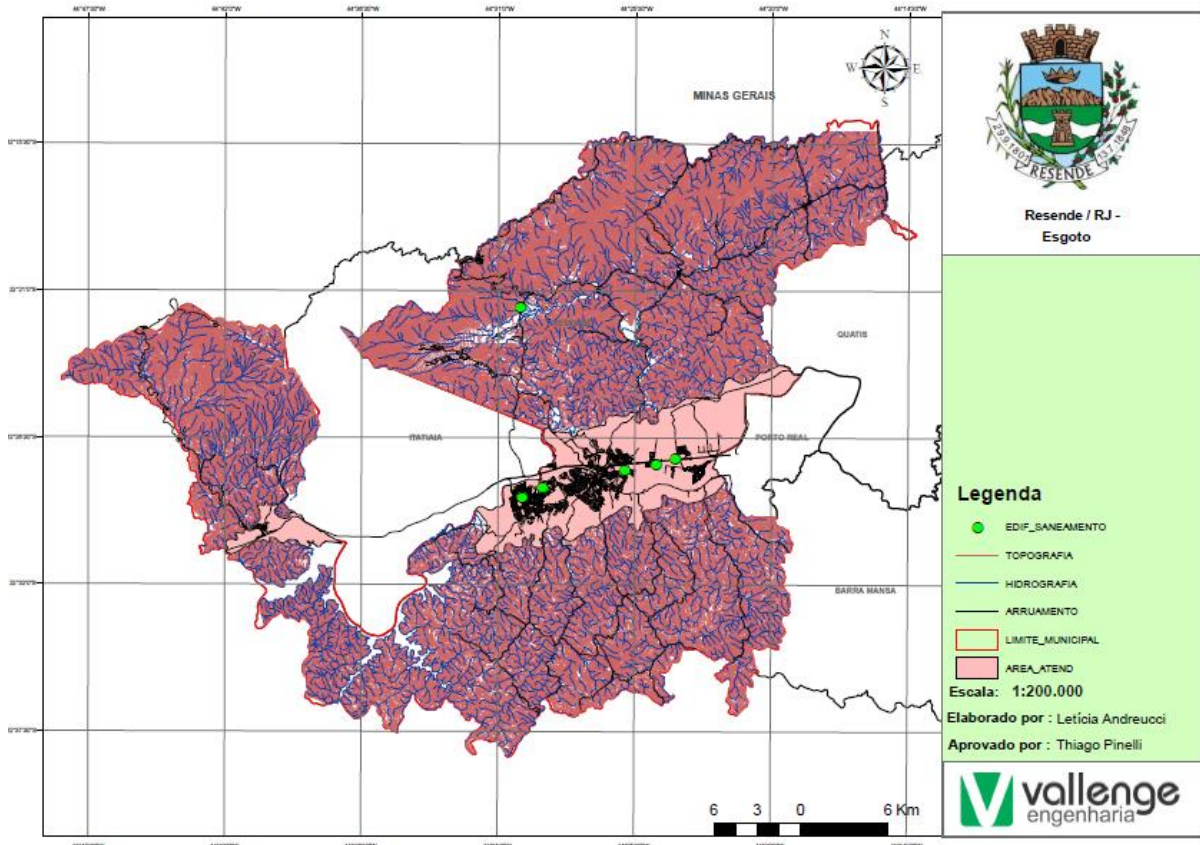
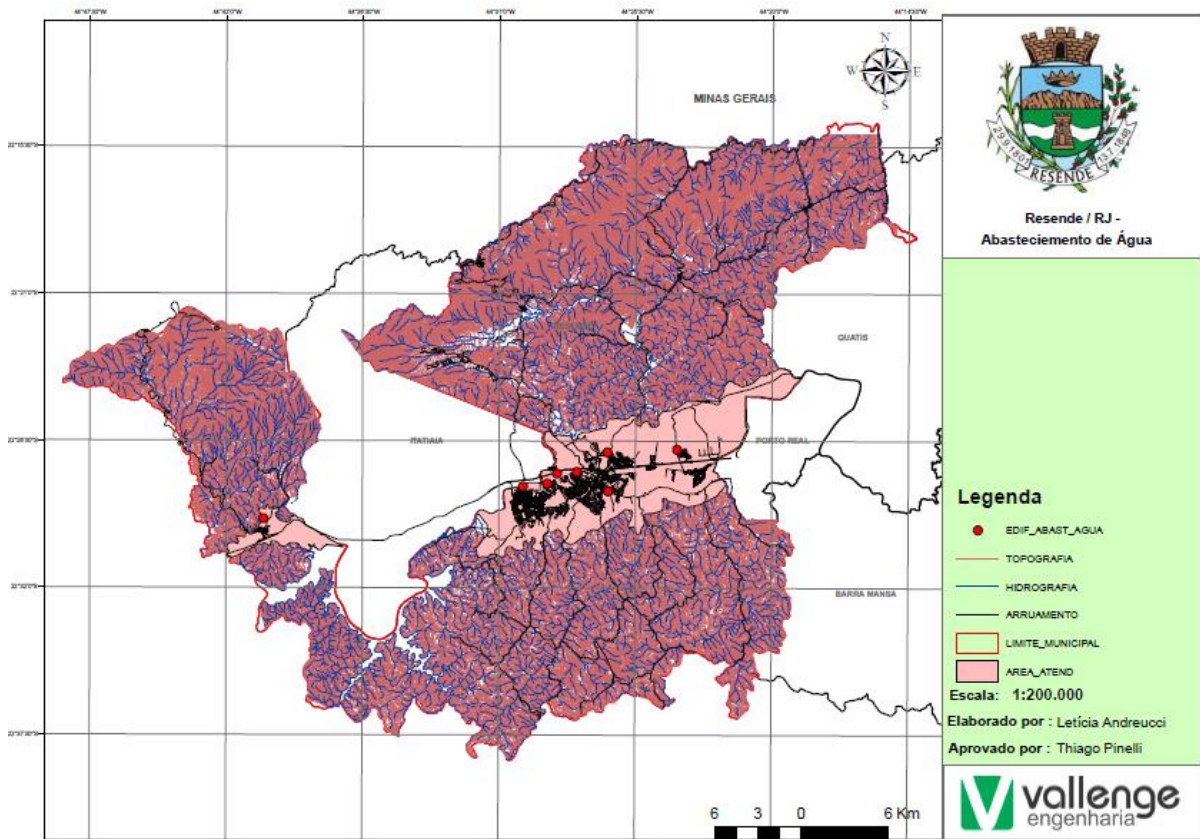
DELIBERAÇÃO CEIVAP N.º 65/2006 DE 28 DE SETEMBRO DE 2006

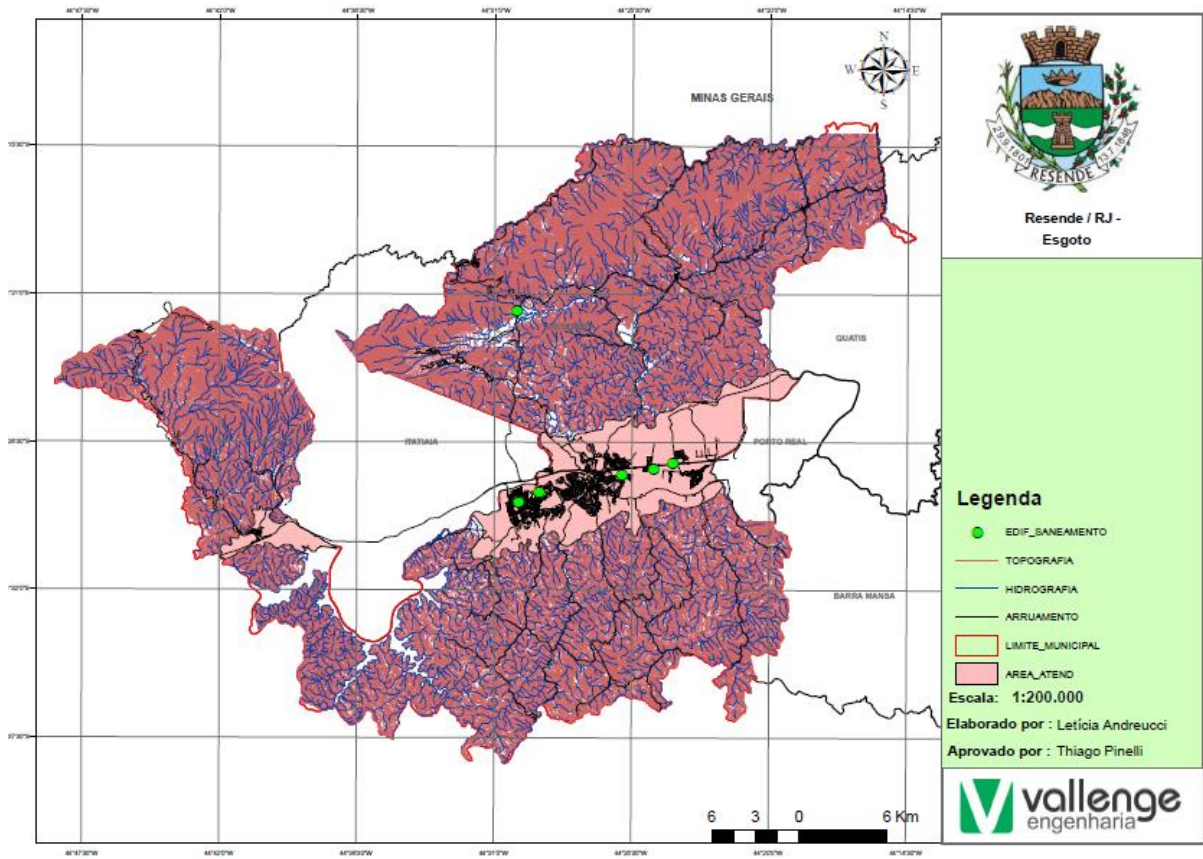
Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a partir de 2007

DELIBERAÇÃO CEIVAP Nº 70/2006 DE 19 DE OUTUBRO DE 2006

Estabelece mecanismo diferenciado de pagamento pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

## APÊNDICE B – MAPAS TEMÁTICOS





## **APÊNDICE C – OFICINA 1 – LEITURA COMUNITÁRIA**

---

### **• INTRODUÇÃO**

O presente documento trata da efetiva participação da comunidade na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico, a partir de experiências vividas, memórias e conhecimentos, traduzidas em avaliação em relação aos serviços de saneamento básico, quanto à qualidade, a presteza no atendimento, a situação dos equipamentos, a regularidade, a capacitação dos servidores, bem como, indicar falhas, áreas de riscos, situações de alagamentos, proteção dos mananciais, ausências de sistemas de tratamentos de água e esgoto e demais serviços pertinentes ao saneamento básico.

Para se levar a efeito tais ações, conforme estabelece o Projeto de Comunicação e Mobilização Social, é necessário despertar e motivar a comunidade local a participar efetivamente do processo de construção do Plano Municipal de Saneamento Básico. A mobilização social consiste em um processo permanente de animação e promoção do envolvimento de pessoas, (agentes multiplicadores) por meio do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover, que, neste caso, são a elaboração e a construção do PMSB.

A informação e formação dos agentes multiplicadores torna-se indutor necessário para se atingir a comunidade despertando-a a participar do processo da construção do PMSB. Sob este aspecto, a mobilização social se torna de fato e de direito o próprio controle social.

A atuação dos agentes multiplicadores e disseminadores das propostas do Plano, em seu âmbito de trabalho, garantirão à população o direito do controle social com sua participação nas Oficinas Comunitárias e em todo o processo construtivo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Neste sentido, realizou-se a primeira reunião de mobilização social com a participação do grupo de apoio e membros dos diversos segmentos da sociedade local.

### **• JUSTIFICATIVA**

A participação da sociedade nesse processo é de extrema importância, já que o PMSB deve ser elaborado com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos.

O documento elenca os problemas de saneamento do município a partir da visão da comunidade e permite a conciliação com o diagnóstico apresentado pela equipe técnica, na fase do levantamento de campo, consolidando-os, subsidiando o andamento e a evolução da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município.

- **REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL**

A primeira reunião de Mobilização Social que ocorreu no dia 29 de maio de 2013 (Figura 92) tornou-se instrumento para estabelecer as estratégias necessárias para se atingir o maior número de agentes multiplicadores da divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

**Figura 92 – Reunião de mobilização social.**



Fonte: Vallenge 2013

- **OFICINA 1 – LEITURA COMUNITÁRIA**

A Oficina de Leitura Comunitária é a fase em que a comunidade local, participa efetivamente, contribuindo com o seu conhecimento da realidade do saneamento municipal, reunindo registros da memória individual ou em grupos sociais, considerando elementos culturais e de vivência, permitindo a construção das releituras coletivas dos riscos, problemas, conflitos e potencialidades desenvolvimentistas do município.

- A. Objetivo: Despertar na população o caráter responsável, com ênfase na responsabilização pelo planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico, de maneira clara e objetiva, elencando suas potencialidades e conflitos.
- B. Metodologia: A metodologia adotada para a execução da oficina 1 de Leitura Comunitária, seguiu o preceito informativo e participativo, através da prévia apresentação do tema e posterior aplicação de atividades, dividindo-se a plateia em grupos.
- C. Etapas de realização: As etapas para a realização da oficina se distinguem como sendo recepção da comunidade (Figura 93), apresentação da oficina (etapas do plano, conceitos, lei e mecanismos da oficina) (Figura 94) e execução da oficina.

**Figura 93 – Recepção da comunidade**

Fonte: Vallengue, 2013

**Figura 94 – Apresentação da oficina**

Fonte: Vallengue, 2013

A introdução aos trabalhos se deu com uma palestra sobre a importância da oficina de diagnóstico, com suas implicações no desenvolvimento do plano, e o valor inestimável do conhecimento local da comunidade. Na oportunidade fez-se o esclarecimento de que os presentes (independentemente de cargos e funções que eventualmente ocupem) são tão moradores como qualquer outro ali presente, obtendo-se assim a igualdade social na elaboração da oficina.

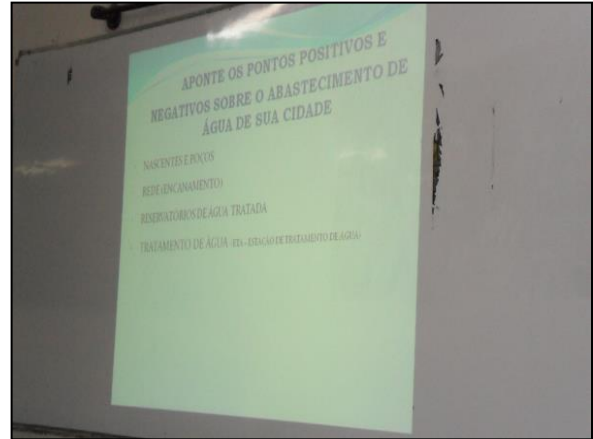
Após a apresentação da Lei, iniciaram-se os trabalhos obedecendo a seguinte ordem:

- Divisão democrática das equipes estimulando o inter-relacionamento e sociabilização (Figura 95);
- Distribuição de folhas de papel de diferentes cores, para identificação dos grupos;
- Apresentação dos assuntos: abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial urbana (Figura 96);
- Orientação para que o grupo defina o relator dos tópicos discutidos;
- Início dos debates (Figuras 97 e 98);
- Montagem do painel expositor com o resultado dos trabalhos das equipes.

Os participantes são convidados a lerem os trabalhos expostos no painel, a fim obterem conhecimentos da visão do todo e, eventualmente acrescentar mais algumas informações que entendam necessárias.

**Figura 95 – Formação dos grupos**

Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 96 – Apresentação dos temas**

Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 97 – Discussão dos temas em grupo**

Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 98 – Discussão dos temas em grupo**

Fonte: Vallenge, 2013

#### D. Diagnóstico

Conforme firmado na Reunião de Mobilização Social, realizada no dia 29 de maio de 2013, o município de Resende procedeu com a aplicação do questionário nos distritos e bairros distantes, a fim de levantar a atual situação do Saneamento Básico e mobilizar a participação popular no processo de construção do Plano. Este questionário foi criado pela Vallenge, conforme solicitação do próprio município.

A Oficina 1 de Leitura Comunitária, foi realizada no dia 25 de julho de 2013, e contou com a presença de 14 pessoas que apontaram as deficiências em relação à prestação de serviços de saneamento básico, para as três vertentes: sistema de abastecimento de água potável; sistema de esgotamento sanitário e sistema de drenagem urbana de águas pluviais. Dentre as atividades para a realização desta oficina, o município disponibilizou para as



associações de moradores um questionário prévio a ser entregue no dia da realização da oficina com o resultado dos pareceres dos munícipes, complementando os trabalhos da oficina, sendo entregue apenas três questionários e, por solicitação da prefeitura os trabalhos de pesquisa de opinião foram novamente disponibilizados para serem aplicados nos distritos. Todos os questionários respondidos foram tabulados e os resultados utilizados para completar o diagnóstico comunitário.

## **APÊNDICE D – OFICINA 2 – VISÃO DE FUTURO.**

---

- **INTRODUÇÃO**

O presente documento trata da efetiva participação da comunidade na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico, em continuidade aos trabalhos definidos no Plano de Comunicação e Mobilização Social, onde se estabelece a realização da Oficina de Visão de Futuro.

A Oficina da Visão de Futuro define o que a cidade pretende ser no futuro. Ela incorpora suas ambições e descreve o quadro futuro que se deseja atingir e identifica suas aspirações, criando um clima de envolvimento e comprometimento da população com o futuro do município, definindo como se deseja que a cidade seja vista e reconhecida; onde se almeja colocar a cidade, o cenário ideal; como incorporar as inovações necessárias para atender a visão.

- **JUSTIFICATIVA**

A participação da sociedade nesse processo é de extrema importância, já que o PMSB deve ser elaborado com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos.

A definição de onde se pretende chegar permite entender com clareza o que é preciso mudar na cidade ou como ela precisa mudar para que a visão seja concretizada. Uma visão compartilhada une e impulsiona as pessoas para buscarem seus objetivos, apesar de todas as dificuldades. Uma cidade sem visão é uma cidade sem direção. A visão de futuro deve refletir os valores compartilhados pelos cidadãos.

- **OFICINA 2 – VISÃO DE FUTURO**

- A. Objetivo: O objetivo da Oficina da Visão de Futuro é estabelecer propostas, planos, programas, metas, ações e objetivos para a efetiva realização da qualidade da oferta de serviços concernentes ao saneamento básico do município.
- B. Metodologia: A metodologia adotada para a execução da oficina 2, seguiu o preceito informativo e participativo, através da prévia apresentação do tema e posterior aplicação de atividades, dividindo-se a plateia em grupos.

C. Etapas de realização: As etapas para a realização da oficina se distinguem como sendo: recepção da comunidade (Figura 99), apresentação da oficina (etapas do plano, conceitos, leis e mecanismos da oficina) (Figura 100) e execução da oficina.

**Figura 99 – Recepção da comunidade**



Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 100 – Apresentação da oficina**



Fonte: Vallenge, 2013

Os trabalhos iniciaram com a explanação sobre a importância da oficina de visão do futuro e suas implicações no desenvolvimento do PMSB, sendo apresentados aos participantes os dados resumidos da Leitura Técnica, da Leitura Comunitária – Oficina 1, explanação sobre a Lei 9.433 e 11.445, a importância de se estabelecer a visão de futuro para PMSB, assim como, explicações didáticas para o funcionamento e realização dos trabalhos da oficina, quanto a dinâmica e o aspecto democrático. Os trabalhos obedeceram a seguinte ordem:

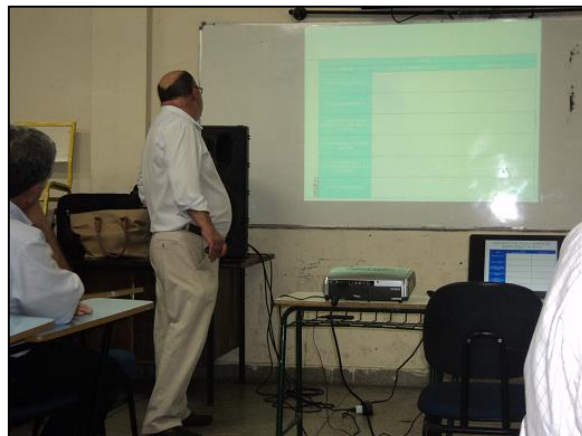
- Início das gravações: fotografias e filmagem.
- Apresentação da atividade Oficina para a comunidade com palestra expositiva: processo licitatório, responsabilidades, Leis 11.445 e 9.433; o que é a Visão de futuro, resumos da Leitura Técnica (Diagnóstico técnico), Leitura Comunitária (Oficina 1);
- Apresentação dos assuntos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, e drenagem pluvial urbana (Figuras 101 e 102);
- Divisão democrática das equipes, provocando inter-relacionamento e sociabilização;
- Distribuição das tabelas para preenchimento;
- Orientação para que o grupo defina a pessoa responsável pela escrita resumo, (relator) a ser entregue para afixar no painel para conciliação das propostas (Figuras 103 e 104);
- Início dos debates (Figuras 105 e 106);
- Fixação dos resultados de cada grupo no painel expositor.
- Plenária e consolidação das proposituras;
- Eleição de uma única frase de visão de futuro: definindo a visão de futuro para o município;

**Figura 101 – Apresentação dos temas**



Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 102 – Comunidade presente**



Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 103 – Orientação para formação dos grupos**



Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 104 – Formação dos grupos para discussão dos temas**



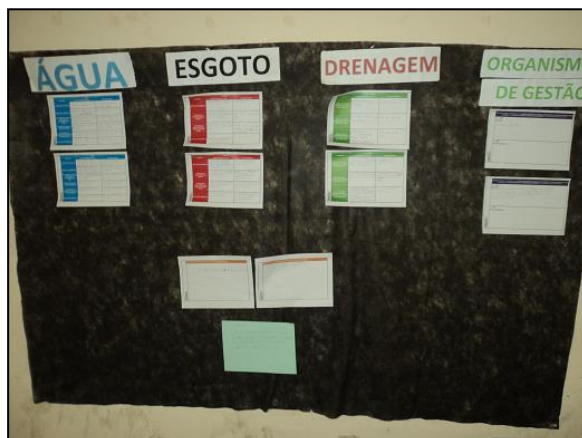
Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 105 – Discussão dos temas**

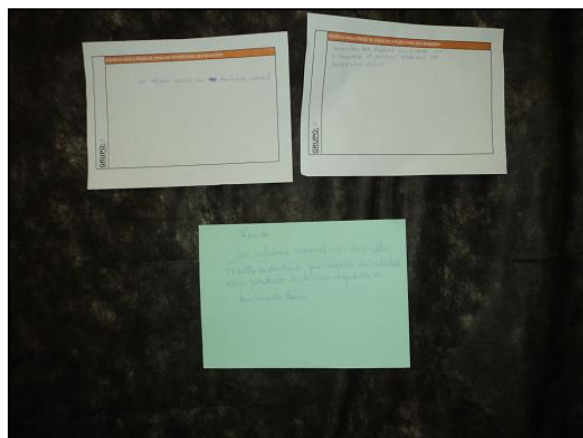
Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 106 – Discussão dos temas**

Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 107 – Fixação dos resultados no painel expositor**

Fonte: Vallenge, 2013

**Figura 108 – Definição da frase de visão de futuro para Resende**

Fonte: Vallenge, 2013

- D. **Resultado:** O resultado da oficina de visão de futuro indica os caminhos desejados para o município, definindo o cenário ideal em relação ao saneamento básico. Para que o objetivo e a visão sejam alcançados, a população tem consciência que deverão ser executadas uma série de ações, conforme demonstra o quadro a seguir.

RESENDE	
VISÃO DE FUTURO - AÇÕES PROPOSTAS PELA COMUNIDADE	
SEGMENTO	AÇÕES
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	<b>NASCENTES e POÇOS:</b> Preservação, Identificar e controlar o uso dos poços, outorga
	<b>CAPTAÇÃO:</b> Licença, outorga, identificação, proteção, ampliação
	<b>REDE:</b> Manter em bom estado, ampliar seu alcance; Manutenção constante e substituição imediata dos trechos que estiverem funcionando de forma inadequada.
	<b>TRATAMENTO (ETA):</b> Ampliar conforme demanda futura; Investir no controle do processo; Garantir a qualidade, quantidade e regularidade da água fornecida.
	<b>RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA:</b> Implantar novos reservatórios; Manutenção e limpeza; Localizá-los em locais elevados.
	<b>TRATAMENTO E RESERVAÇÃO NA ZONA RURAL:</b> Dar foco especial nesta região com base nas respostas anteriores; Terceirizar a prestação dos serviços; Fazer investimentos e orientação da população.
	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL:</b> Fundamental levar o tema às escolas de maneira continuada, incluindo a participação das empresas; Conscientização da população da importância desses serviços.
SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	<b>REDE (ENCANAMENTO):</b> Separação absoluta da rede pluvial; Manutenção constante e substituição imediata dos trechos que estiverem funcionando de forma inadequada.
	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE):</b> Ampliar a capacidade de tratamento como novas estações; Implantação de estações em áreas que o esgoto não é tratado.
	<b>CAPTAÇÃO E TRATAMENTO NA ZONA RURAL:</b> Dar foco e plano especial nesta área; Promover investimentos e conscientização da população
	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL:</b> Fundamental levar o tema às escolas de maneira continuada, incluindo a participação das empresas; Conscientização da população da importância desses serviços.
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	<b>REDE DE CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS DE CHUVA (ENCANAMENTO):</b> Construir rede exclusiva e ampliação; Identificar, cadastrar e promover investimentos para implantação de sistema adequado.
	<b>BOCAS DE LOBO, SARJETAS, GALERIAS E POÇOS DE VISITAS:</b> Limpeza e manutenção constante e preventiva; Manutenção periódica e educação ambiental para funcionamento correto.
	<b>ÁREAS DE RISCO (DESMORONAMENTO DE MORROS E CASAS, ALAGAMENTOS):</b> Realizar diagnóstico; Realizar contenção das encostas; Realocar a população; Replanteio da vegetação; Monitoramento permanente; Mapeamento; Desenvolvimento de projetos de drenagem que promovam o correto escoamento das águas da chuva; recuperação de áreas degradadas; Contenção das encostas; impedir ocupação desordenada.
ORGANISMO GESTOR	<b>NÃO:</b> Já existe a SANEAR; Existe previsão na Lei municipal para implantação do Conselho Municipal do Saneamento Básico, faltando sua efetiva implantação.
	<b>SIM:</b> -
VISÃO DE FUTURO	<b>SER REFERÊNCIA NACIONAL EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, RESPEITANDO SEUS CIDADÃOS, COM PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ADEQUADOS DE SANEAMENTO BÁSICO.</b>

#### E. Diagnóstico:

A oficina 2, da Visão de Futuro definiu a necessidade da elaboração de programas, a fim de se alcançar os objetivos. O programa é um instrumento do planejamento que está relacionado com a logística de implantação das ações ou atividades planejadas, que ordena no tempo e espaço as atividades a serem desenvolvidas. O programa coloca

sistematicamente, as “ações necessárias, no que se refere tanto ao planejamento como à execução das atividades propostas”, buscando atender os objetivos traçados, ou seja, o programa é o responsável para realizar as ações desejadas, cumprindo todos os objetivos e alcançando a meta desejável.

Neste contexto, foram propostas as ações que segundo a análise da comunidade se fazem necessárias para se atingir a visão. Tais ações serão contempladas no PMSB, tornando-se as ferramentas necessárias para a efetiva realização da visão de futuro, auxiliando o executivo na implantação do Plano, e proporcionando as condições necessárias para a realização de todas as etapas, de modo a assegurar à população, a prestação de serviços de Saneamento Básico com qualidade, regularidade, eficiência e segurança.

A população participante da Oficina de Visão de Futuro do município de Resende definiu a visão com a frase: **"Ser referência nacional em desenvolvimento sustentável, que respeita seu cidadão com prestação de serviços adequados de saneamento básico"**.