

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

| REV. | DATA       | MODIFICAÇÃO     | VERIFICAÇÃO | APROVAÇÃO |
|------|------------|-----------------|-------------|-----------|
|      |            |                 |             |           |
|      |            |                 |             |           |
|      |            |                 |             |           |
| 0/B  | 10/11/2011 | Revisão Geral   |             |           |
| 0/A  | 15/09/2011 | Emissão Inicial |             |           |



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO  
ESTADO DE SÃO PAULO  
SSRH/CSAN**



**Apoio técnico à elaboração dos planos municipais de saneamento e elaboração do plano regional de saneamento para os municípios da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - UGRHI 10**



**PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO -  
PRODUTO 4  
MUNICÍPIO: VOTORANTIM**

|               |                      |   |            |        |
|---------------|----------------------|---|------------|--------|
| ELABORADO:    |                      | APROVADO:   |            |        |
| J.G.S.B       |                      |   |            |        |
| VERIFICADO    |                      | COORDENADOR GERAL:                                    |            |        |
| M.B.S.S.      |                      | Maria Bernardete S.Sender      CREA :      0601694180 |            |        |
| Nº CLIENTE:   |                      | DATA:   | 15/09/2011 | FOLHA: |
| Nº ENGECORPS: | 1063-SSE-GST-RT-P004 | REVISÃO:  | 0/B        |        |

---

**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS  
HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

---

**SSRH/CSAN**

**Apoio técnico à elaboração dos planos municipais de saneamento e  
elaboração do plano regional de saneamento para os municípios da  
Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10**

---

**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE  
SANEAMENTO BÁSICO**

**MUNICÍPIO: VOTORANTIM**

ENGECORPS – CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A.

1063-SSE-GST-RT-P004

Novembro/2011

## ÍNDICE

|  | PÁG.      |
|--|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....</b>   | <b>8</b>  |
| 2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....   | 8         |
| 2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....  | 11        |
| 2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....   | 13        |
| <b>3. DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS .....</b>   | <b>16</b> |
| 3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....  | 16        |
| 3.1.1 <i>Resumo do Sistema Existente</i> .....   | 16        |
| 3.1.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados</i> .....                                      | 17        |
| 3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....  | 23        |
| 3.2.1 <i>Resumo do Sistema Existente</i> .....   | 23        |
| 3.2.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados</i> .....                                      | 24        |
| 3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....   | 26        |
| 3.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....  | 26        |
| 3.4.1 <i>Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente</i> .....  | 26        |
| 3.4.2 <i>Sistema de Microdrenagem</i> .....  | 27        |
| 3.4.3 <i>Sistema de Macrodrenagem</i> .....  | 27        |
| <b>4. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>              | <b>28</b> |
| 4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....   | 28        |
| 4.1.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i> .....   | 28        |
| 4.1.2 <i>Cronograma da Sequência de Implantação</i> .....  | 31        |
| 4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....  | 34        |
| 4.2.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i> .....   | 34        |
| 4.2.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação</i> .....   | 35        |
| 4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....   | 37        |
| 4.3.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i> .....   | 37        |
| 4.3.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação</i> .....   | 39        |
| 4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....   | 41        |
| 4.4.1 <i>Sistema de Microdrenagem</i> .....  | 41        |
| 4.4.2 <i>Sistema de Macrodrenagem</i> .....  | 41        |
| <b>5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....</b>   | <b>46</b> |
| 5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS .....  | 46        |
| 5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA .....  | 48        |
| 5.3 PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA .....  | 49        |
| 5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL.....   | 50        |
| 5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS.....   | 50        |
| 5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....  | 52        |
| 5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....                             | 52        |
| <b>6. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS .....</b> | <b>53</b> |
| 6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....   | 53        |
| 6.1.1 <i>Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água</i> .....                         | 53        |
| 6.1.2 <i>Despesas de Exploração do S.A.A.</i> .....  | 57        |
| 6.1.3 <i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i> .....                                      | 58        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 6.2        | SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....  | 61         |
| 6.2.1      | <i>Investimentos Necessários nos S.E.S.</i> .....  | 61         |
| 6.2.2      | <i>Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos Sanitários</i> .....   | 62         |
| 6.2.3      | <i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i> .....  | 63         |
| 6.3        | SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....   | 66         |
| 6.3.1      | <i>Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos</i> .....  | 66         |
| 6.3.2      | <i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i> .....  | 67         |
| 6.4        | SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....  | 71         |
| 6.4.1      | <i>Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana</i> .....   | 71         |
| 6.4.2      | <i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i> .....  | 72         |
| 6.5        | RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....  | 74         |
| 6.6        | CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO .....   | 75         |
| 6.6.1      | <i>Limites Constitucionais</i> .....   | 76         |
| 6.6.2      | <i>Aumento nos Repasses – Crescimento Econômico e Demográfico Municipal</i> .....  | 76         |
| 6.7        | FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....  | 78         |
| 6.8        | EQUACIONAMENTO FINANCEIRO DO PLANO DE SANEAMENTO.....  | 83         |
| <b>7.</b>  | <b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL .....</b>   | <b>95</b>  |
| 7.1        | INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS.....   | 95         |
| 7.2        | ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....                         | 102        |
| 7.3        | ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....   | 106        |
| 7.4        | MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA REGIONAL.....  | 106        |
| <b>8.</b>  | <b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....</b>                           | <b>111</b> |
| <b>9.</b>  | <b>DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>        | <b>118</b> |
| 9.1        | DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO ..... | 118        |
| 9.2        | RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....                     | 120        |
| <b>10.</b> | <b>DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS .....</b>  | <b>121</b> |
| 10.1       | CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS ....  | 122        |
| 10.2       | OBJETIVOS E METAS .....  | 124        |
| <b>11.</b> | <b>INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>   | <b>125</b> |
| 11.1       | INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....                                  | 125        |
| 11.2       | INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....   | 132        |
| 11.3       | INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....  | 137        |
| 11.3.1     | <i>Objetivos</i> .....   | 137        |
| 11.3.2     | <i>Cálculo do Indicador</i> .....  | 140        |
| <b>12.</b> | <b>ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.....</b>  | <b>140</b> |
| 12.1       | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....   | 140        |
| 12.2       | SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....   | 142        |
| 12.2.1     | <i>Objetivo</i> .....  | 142        |

---

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 12.2.2 | <i>Agentes Envolvidos</i> .....                             | 143 |
| 12.2.3 | <i>Planos de Contingência</i> .....                         | 144 |
| 12.3   | SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS..... | 148 |
| 12.3.1 | <i>Sistema de Alerta</i> .....                              | 148 |
| 12.3.2 | <i>Planos de Ações Emergenciais</i> .....                   | 148 |

**ANEXO-QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DOS MUNICÍPIOS**

---

## SIGLAS

---

AAB – Adutora de Água Bruta  
AAT – Adutora de Água Tratada  
ANA – Agência Nacional de Águas  
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo  
CBH – SMT – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Itu e Médio Tietê  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH  
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica  
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta  
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada  
EEE - Estação Elevatória de Esgoto  
ENGEORPS – Corpo de Engenheiros Consultores  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
GEL – Grupo Executivo Local  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IG – Instituto Geológico  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
MCidades – Ministério das Cidades  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
S.A.A. – Sistema de Abastecimento de Água  
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
SAAE Votorantim - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Votorantim  
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados  
S.E.S. – Sistema de Esgotos Sanitários  
SMA – Secretaria do Meio Ambiente  
SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo  
TDR – Termo de Referência  
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento corresponde ao Produto 4, integrante do Bloco 4 – Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do município de VOTORANTIM, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10.

O contrato CSAN 002/SSE/2009 foi firmado em 02/junho/2010, entre a ENGEORPS e a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH).

Esse plano municipal deverá estar integrado aos planos municipais dos outros municípios pertencentes à UGRHI 10 (principalmente àqueles do entorno) e, necessariamente, ao Plano Regional de Saneamento Básico dessa unidade de gerenciamento de recursos hídricos.

Para a elaboração do plano municipal, foram consideradas a lei federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo de referência (TDR), a proposta técnica, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da SSRH/CSAN e da ENGEORPS e as premissas e procedimentos resultantes da reunião inicial realizada no município de Sorocaba, em 18/junho/2010, entre os Grupos Executivos Locais (GELs) de todos os municípios, a SSRH/CSAN e a ENGEORPS.

O programa de trabalho, proposto pela ENGEORPS para elaboração do PMSB, que engloba as áreas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, representa um modelo de integração entre os blocos de serviços estabelecidos no edital de concorrência, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir:

- ◆ BLOCO 1 PROGRAMA DETALHADO DE TRABALHO;
- ◆ BLOCO 2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES E PROJETADOS E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO;
- ◆ BLOCO 3 ESTUDO DE DEMANDAS, DIAGNÓSTICO COMPLETO, FORMULAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS;
- ◆ BLOCO 4 PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO;
- ◆ BLOCO 5 PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

---

O processo de elaboração do PMSB teve como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através das “Diretrizes da Política e Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico” (MCidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – versão de 25/05/2009), quais sejam:

- ◆ integração de diferentes componentes da área de saneamento ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- ◆ promoção da saúde pública;
- ◆ promoção da educação sanitária e ambiental;
- ◆ orientação pela Bacia Hidrográfica;
- ◆ sustentabilidade;
- ◆ proteção ambiental;
- ◆ inovação tecnológica.

---

## **1. INTRODUÇÃO**

O Produto 4 é resultante da finalização das atividades desenvolvidas no Bloco 4 – Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Votorantim.

O enfoque principal está relacionado com a compilação de dados contidos nos relatórios de andamento anteriormente apresentados (Produtos P1, P2 e P3), reunidos de forma sintética e conclusiva, com o objetivo de dotar o município de um plano de saneamento básico, que apresenta um aspecto fundamental, que é o de ser gerado também através da participação popular, havendo envolvimento e compromisso da coletividade.

Esse plano constituir-se-á em um valioso instrumento para captação de recursos estaduais e federais para investimentos nos quatro sistemas de saneamento (água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana), devendo ser reavaliado a cada quatro anos, conforme determina a Lei 11.445/07.

## **2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS**

Apresentam-se, a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as respectivas demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do período de planejamento (2011 a 2040).

### **2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

---

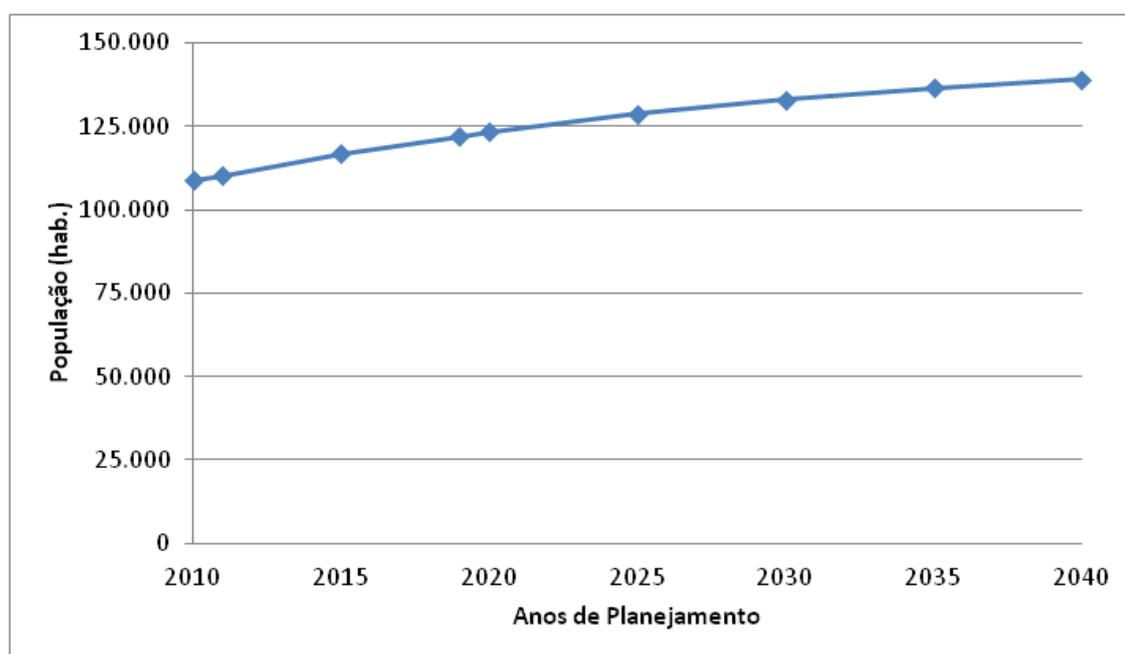
Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Votorantim encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A. são as seguintes:

- 1) ano 2011 – início de planejamento;
- 2) ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- 3) ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- 4) ano 2040 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

**QUADRO 2.1 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - PERÍODOS QUINQUENAIS - 2010 A 2040**

| Ano  | Populações e Graus de Atendimento |                                 |                         | Demandas (l/s) |          |           | Volumes de Reservação Necessários (m³) |
|------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|----------|-----------|--|
|      | População Urbana Total (hab)      | População Urbana Atendida (hab) | Grau de Atendimento (%) | Qmédia         | Qmáx.dia | Qmáx.hora |  |
| 2010 | 108.729                           | 108.729                         | 100                     | 406,46         | 461,83   | 627,95    | 13.301                                 |
| 2011 | 110.322                           | 110.322                         | 100                     | 412,12         | 468,3    | 636,85    | 13.487                                 |
| 2015 | 116.695                           | 116.695                         | 100                     | 434,59         | 494,02   | 672,3     | 14.228                                 |
| 2019 | 122.030                           | 122.030                         | 100                     | 453,8          | 515,94   | 702,38    | 14.859                                 |
| 2020 | 123.363                           | 123.363                         | 100                     | 458,59         | 521,41   | 709,89    | 15.017                                 |
| 2025 | 128.785                           | 128.785                         | 100                     | 478,4          | 543,99   | 740,74    | 15.667                                 |
| 2030 | 133.089                           | 133.089                         | 100                     | 494,13         | 561,9    | 765,23    | 16.183                                 |
| 2035 | 136.442                           | 136.442                         | 100                     | 506,05         | 575,54   | 783,99    | 16.575                                 |
| 2040 | 139.016                           | 139.016                         | 100                     | 514,59         | 585,39   | 797,77    | 16.859                                 |

Para elucidação, apresenta-se, no gráfico a seguir, a evolução da população urbana para o município de Votorantim. Em sequência é apresentado o gráfico da evolução das demandas média, máxima diária, máxima horária e volumes de reservação, ao longo do período de planejamento. Cumpre ressaltar que as demandas máximas diárias são consideradas as mais importantes em análises de sistemas produtores.



**Gráfico 2.1 – Evolução da População Urbana em Votorantim**

A análise dos dados populacionais relativos à população urbana total de Votorantim permite concluir que o acréscimo populacional é de 26% entre o início e o final do plano. O atendimento urbano é de 100%, com previsão de manter esse patamar até o final de plano.

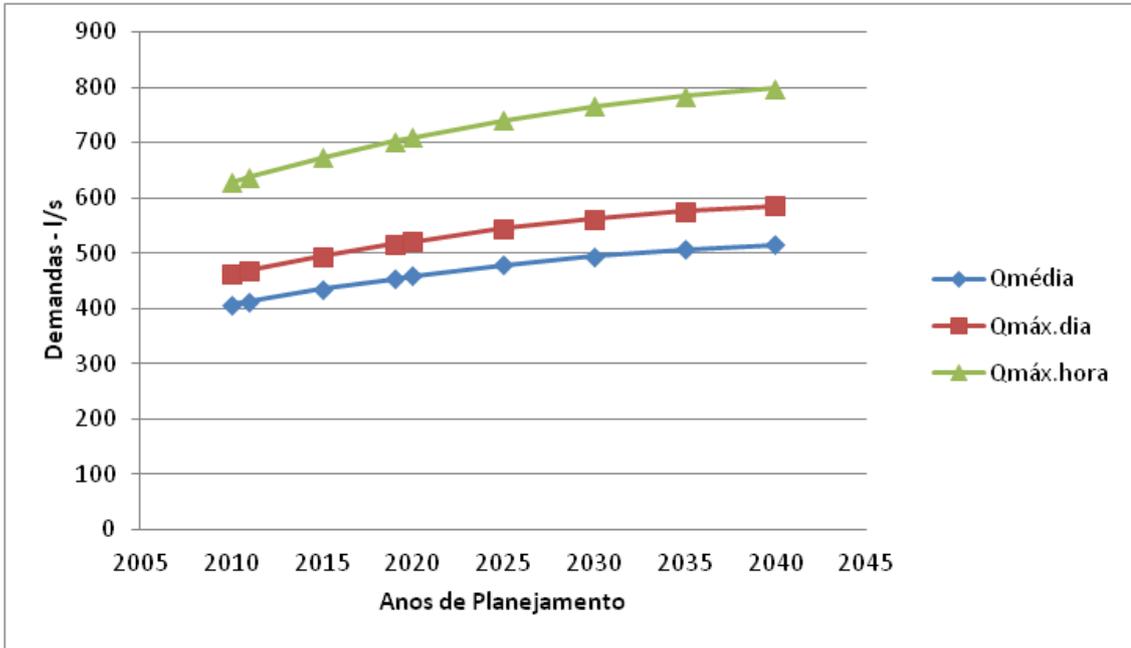


Gráfico 2.2 – Evolução das Demandas/Vazões Disponibilizadas para Distribuição

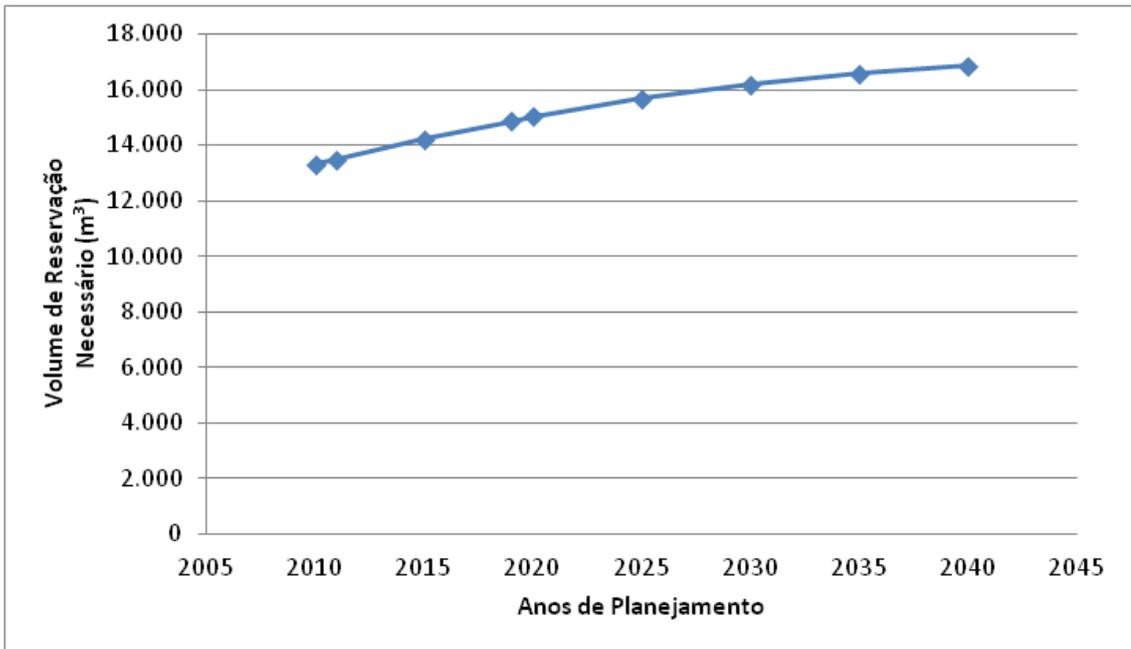


Gráfico 2.3 – Evolução dos Volumes de Reservação Necessários (m³)

Pode-se verificar que, tanto as demandas, quanto os volumes de reservação necessários, crescem gradativamente durante todo o período de planejamento. Esse acréscimo chega a 25% entre o início e o final de plano, acompanhando o crescimento vegetativo da população. O crescimento das demandas é um pouco menor que o crescimento populacional, isso devido à previsão de implantação do programa de redução de perdas, que considera uma redução pequena ou quase insignificante no índice de perdas atual, que é considerado baixo e adequado, na ordem de 20%.

## 2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Os dados relativos ao Sistema de Esgotos Sanitários de Votorantim encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S. são as seguintes:

- 1) ano 2011 – início de planejamento;
- 2) ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- 3) ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- 4) ano 2040 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

**QUADRO 2.2 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ESGOTADAS, CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS- PERÍODOS QUINQUENAIS - 2010 A 2040**

| Ano  | Populações e % de Esgotamento |                                 |                  | Contribuições / Cargas |                           |                            |                    |
|------|-------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|
|      | População Urbana Total (hab)  | População Urbana Esgotada (hab) | % de Esgotamento | Vazão Média (l/s)      | Vazão Máxima Diária (l/s) | Vazão Máxima Horária (l/s) | Carga (Kg DBO/dia) |
| 2010 | 108.729                       | 103.945                         | 95,60            | 292,92                 | 335,27                    | 462,31                     | 5.613              |
| 2011 | 110.322                       | 107.895                         | 97,80            | 302,04                 | 345,99                    | 477,87                     | 5.826              |
| 2012 | 111.916                       | 111.916                         | 100              | 311,01                 | 356,61                    | 493,39                     | 6.043              |
| 2015 | 116.695                       | 116.695                         | 100              | 323,15                 | 370,69                    | 513,31                     | 6.302              |
| 2019 | 122.030                       | 122.030                         | 100              | 337,33                 | 387,04                    | 536,19                     | 6.590              |
| 2020 | 123.363                       | 123.363                         | 100              | 340,89                 | 391,15                    | 541,93                     | 6.662              |
| 2025 | 128.785                       | 128.785                         | 100              | 356,32                 | 408,79                    | 566,2                      | 6.954              |
| 2030 | 133.089                       | 133.089                         | 100              | 369,72                 | 423,94                    | 586,6                      | 7.187              |
| 2035 | 136.442                       | 136.442                         | 100              | 381,43                 | 437,02                    | 603,78                     | 7.368              |
| 2040 | 139.016                       | 139.016                         | 100              | 391,84                 | 448,47                    | 618,38                     | 7.507              |

Para elucidação, apresentam-se, nos gráficos a seguir, a evolução da população de Votorantim (urbana total e urbana esgotada) e a evolução das contribuições média, máxima diária, máxima horária, ao longo do período de planejamento.

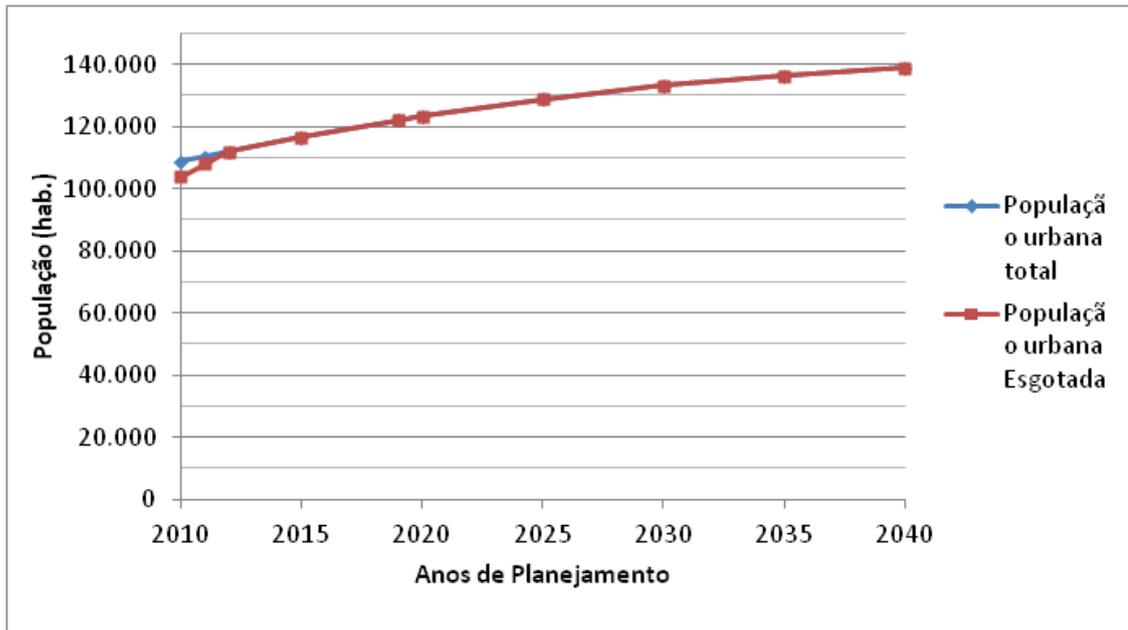


Gráfico 2.4 - População urbana total x população urbana esgotada

A análise dos dados populacionais relativos à população urbana total esgotada de Votorantim permite concluir que a abrangência do sistema de coleta dos esgotos domésticos é bastante grande, apenas 4,4% dos domicílios urbanos não dispõem de atendimento por esgotamento sanitário atualmente.

Atualmente a população esgotada é diferente da população tratada, pois são tratados apenas 63,3% dos esgotos coletados. A previsão é de alcançar em 2012 a universalização do atendimento, quando a ETE Salto de Guimarães, que está em início de operação, atingirá pleno funcionamento operando com 80% da sua capacidade, alcançando assim 100% de coleta e tratamento dos esgotos domiciliares urbanos.

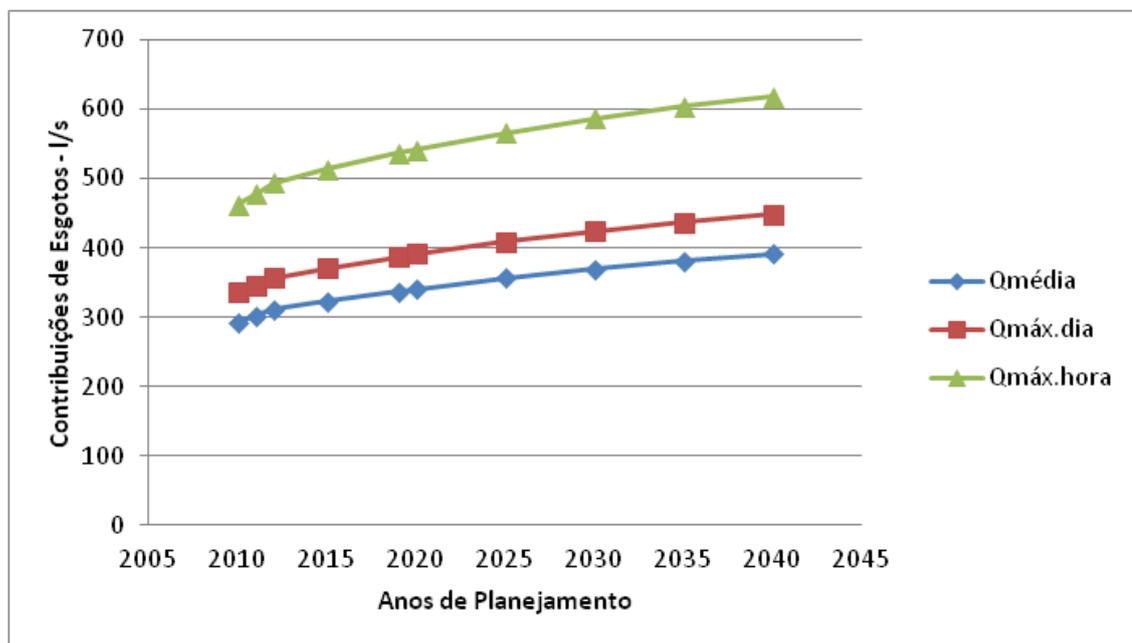


Gráfico 2.5 – Evolução das contribuições de esgotos

Portanto, o crescimento das contribuições (vazões esgotadas) é um pouco maior até o ano de 2012. A partir daí, as vazões continuam a crescer, mas a uma taxa menor, acompanhando o crescimento vegetativo da população.

Com relação às cargas orgânicas, o comportamento das curvas de crescimento é similar ao das contribuições, conforme mostrado no gráfico a seguir.

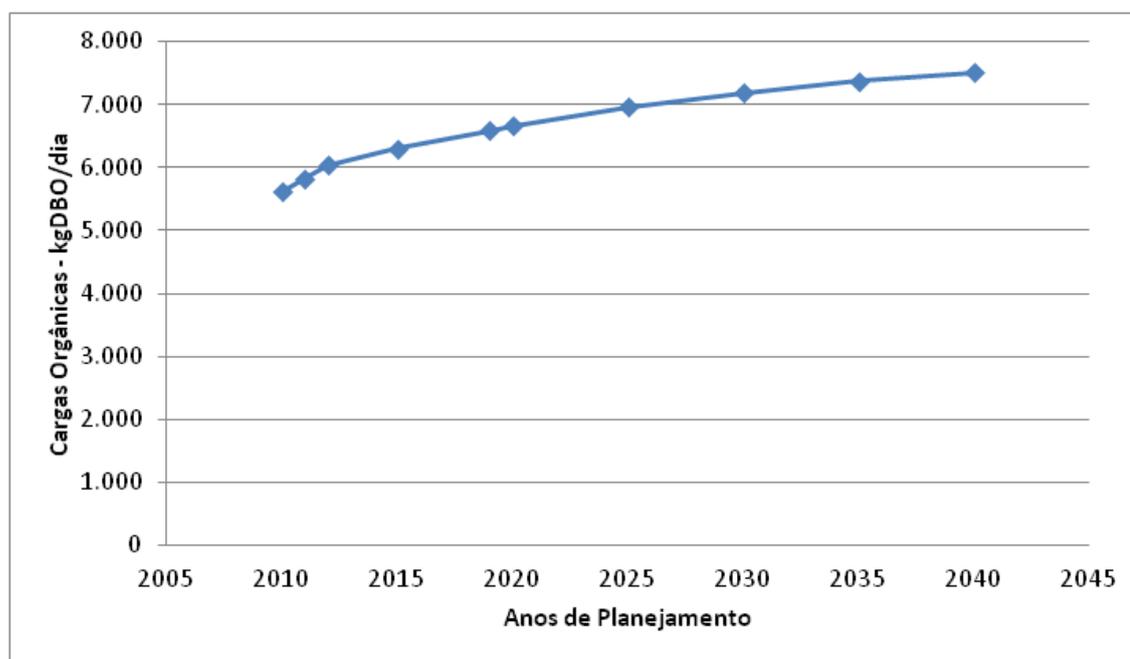


Gráfico 2.6 – Evolução das Cargas Orgânicas - kg DBO/dia

## 2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os dados relativos ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Votorantim encontram-se apresentados a seguir.

### a) *Projeção da Geração de Resíduos Brutos*

A projeção dos resíduos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos. Foi considerada a população total do município.

**QUADRO 2.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS BRUTOS**

| Ano  | RSD (t/dia) | RSI (m³/mês) | RSS (kg/dia) |
|------|-------------|--------------|--------------|
| 2010 | 66,0        | 114,1        | 97,3         |
| 2015 | 71,1        | 114,7        | 109,8        |
| 2020 | 75,4        | 115,0        | 120,8        |
| 2025 | 78,9        | 115,2        | 130,0        |
| 2030 | 81,7        | 115,3        | 137,6        |
| 2035 | 83,9        | 115,3        | 143,5        |
| 2040 | 85,6        | 115,4        | 148,2        |

## b) Reaproveitamento de Resíduos

O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, focou-se este aspecto nos resíduos sólidos domiciliares e nos resíduos sólidos inertes já que, pelos riscos à saúde pública pela sua patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis.

### ▪ Resíduos Sólidos Domiciliares

**QUADRO 2.4 – METAS DE REAPROVEITAMENTO DOS RSD**

| Componentes           | Composição Gravimétrica (%) | Metas de Reaproveitamento |                      |                 |                      | Formas Atuais de Reaproveitamento               |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---|
|                       |                             | Condição Mínima           |                      | Condição Máxima |                      |   |
|                       |                             | Índice (%)                | Reaproveitamento (%) | Índice (%)      | Reaproveitamento (%) |   |
| Papel/Papelão         | 9,60%                       | 10,00%                    | 0,96%                | 60,00%          | 5,76%                | reciclagem, coprocessamento, combustível sólido |
| Embalagens Longa Vida | 1,00%                       | 30,00%                    | 0,30%                | 90,00%          | 0,90%                |   |
| Plástico Rígido       | 6,30%                       | 30,00%                    | 1,89%                | 90,00%          | 5,67%                |   |
| Plástico Mole         | 6,70%                       | 5,00%                     | 0,34%                | 40,00%          | 2,68%                |   |
| Embalagens PET        | 0,60%                       | 30,00%                    | 0,18%                | 90,00%          | 0,54%                |   |
| Metal Ferroso         | 1,40%                       | 30,00%                    | 0,42%                | 90,00%          | 1,26%                | reciclagem                                      |
| Metal Não Ferroso     | 0,40%                       | 30,00%                    | 0,12%                | 90,00%          | 0,36%                |   |
| Vidros                | 1,70%                       | 5,00%                     | 0,09%                | 40,00%          | 0,68%                | coprocessamento, combustível sólido             |
| Isopor                | 0,20%                       | 0,00%                     | 0,00%                | 40,00%          | 0,08%                |   |
| Trapos/Panos          | 2,20%                       | 0,00%                     | 0,00%                | 40,00%          | 0,88%                |   |
| Borracha              | 0,20%                       | 0,00%                     | 0,00%                | 40,00%          | 0,08%                |   |
| Subtotal              | 30,30%                      |                           | 4,29%                |                 | 18,89%               |   |
| Matéria Orgânica      | 62,90%                      | 30,00%                    | 18,87%               | 60,00%          | 37,74%               | compostagem, combustível sólido                 |
| Madeira               | 1,20%                       | 30,00%                    | 0,36%                | 90,00%          | 1,08%                | britagem  |
| Terra/Pedras          | 2,10%                       | 0,00%                     | 0,00%                | 40,00%          | 0,84%                |   |
| Pilhas/Baterias       | 0,00%                       | 0,00%                     | 0,00%                | 0,00%           | 0,00%                | -   |
| Diversos              | 2,00%                       | 0,00%                     | 0,00%                | 0,00%           | 0,00%                | -   |
| Perdas                | 1,50%                       | 0,00%                     | 0,00%                | 0,00%           | 0,00%                | -   |
| Subtotal              | 69,70%                      |                           | 19,23%               |                 | 39,66%               |   |
| Total                 | 100,00%                     |                           | 24%                  |                 | 59%                  |   |

### ▪ Resíduos Sólidos Inertes

Ao contrário dos resíduos sólidos domiciliares, a massa de resíduos sólidos inertes é formada principalmente por entulhos da construção civil, onde costumam estar presentes restos de concreto, tijolos, pedras, terra e ferragem.

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, após triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil

como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

Portanto, seu melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não devendo ser juntados a outros tipos de resíduos, particularmente à matéria orgânica.

Para efeito deste plano, antecipando a regulamentação da nova legislação, definiram-se metas de reaproveitamento do entulho selecionado, a seguir descritas:

- ◇ Ano 2011: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2012: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2013: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2014: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- ◇ Ano 2015 em diante: 60% de reaproveitamento.

Com estas metas, atende-se o prazo fixado na legislação para a reciclagem máxima até o final dos próximos quatro anos, dando tempo para os municípios se adaptarem para processar os materiais brutos gerados em seus territórios.

### **c) *Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis***

Deduzindo-se dos totais de resíduos brutos as quantidades de resíduos reaproveitáveis estimadas em função das metas pré-fixadas, obteve-se a projeção da geração de resíduos não reaproveitáveis.

Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua patogenicidade, não pode ser reaproveitável.

#### **▪ *Resíduos Sólidos Domiciliares***

A projeção dos resíduos sólidos domiciliares não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 2.5.

#### **▪ *Resíduos Sólidos Inertes***

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se também apresentada no Quadro 2.5.

**QUADRO 2.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD E RSI**

| Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia) |      |      |      |      |      |      | Projeção de Rejeitos de RSI (t/dia) |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 2010                                | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2010                                | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 |
| 66,0                                | 28,4 | 30,2 | 31,6 | 32,7 | 33,6 | 34,2 | 27,5                                | 2,3  | 2,3  | 2,3  | 2,3  | 2,3  | 2,3  |

### 3. **DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS**

#### 3.1 **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

##### 3.1.1 **Resumo do Sistema Existente**

O Sistema de Abastecimento de Água de Votorantim atende a 100% da sede, sendo operado pelo SAAE Votorantim - Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Votorantim.

O sistema da sede conta com cinco subsistemas de produção, quatro dessas captações são superficiais, sendo três no Rio Sorocaba e uma no Córrego Cubatão. O quinto subsistema capta em um poço semiartesiano para abastecimento do bairro Morros.

**QUADRO 3.1 – SISTEMA PRODUTOR**

| Sistema / Local               | Tipo de Manancial / Tipo de Captação e Capacidade nominal |               | Manancial de Abastecimento | Tipo de Tratamento / Capacidade Nominal |          |
|-------------------------------|---|---------------|----------------------------|---|----------|
|                               |   |               |                            |   |          |
| Central/ Sede                 | Superficial/<br>Barragem de Nível                         | Qn = 310 l/s  | Rio Sorocaba               | Tratamento Completo                     | 250 l/s- |
| Votex/ Sede                   | Superficial/<br>Barragem-canal                            | Qn = 80 l/s   | Rio Sorocaba               | Tratamento Completo                     | 80 l/s   |
| Votocel/ Sede                 | Superficial/<br>Tomada direta                             | Qn = 70 l/s   | Rio Sorocaba               | Tratamento Completo                     | 70 l/s   |
| Vila Nova Votorantim/<br>Sede | Superficial/<br>Barragem                                  | Qn = 15 l/s   | Córrego Cubatão            | Tratamento Completo (compacta)          | 15 l/s   |
| Morros/ Sede                  | Subterrâneo/ Poço profundo                                | Qn = 1,17 l/s | Poço semi-artesiano        | Cloração                                | -        |

Nota:

1 – Qn – Capacidade (Vazão) Nominal atual da unidade.

Nas quatro ETAs existentes, o tipo de tratamento é de ciclo completo. A ETA Central, quando necessário, opera com uma vazão de 310 l/s para atendimento do horário de pico, vazão essa 24% superior que sua capacidade nominal.

As ETAs Votocel e Votex pertencem ao Grupo Votorantim e estão cedidas em regime de comodato ao SAAE de Votorantim. Este acordo prevê que a contrapartida do SAAE é a operação e manutenção do sistema de tratamento de água, bem como o fornecimento “gratuito” de parte da água produzida para as indústrias do grupo.

A ETA Vila Nova Votorantim é tipo compacta, constituída de clarificador de contato (manta de lodo) e filtro sob pressão.

Existe ainda o sistema Ipaneminha/ETA Novo Mundo, que hoje está desativado por causa de contaminação da água a montante da captação. Esse sistema deverá passar por uma adaptação e adequação de suas instalações para ser novamente utilizado, uma vez que não há mais a contaminação das águas.

O sistema de reservação atual possui um volume total de 14.100 m<sup>3</sup>, distribuídos em 16 setores de abastecimento. A adução da água tratada para/entre os reservatórios é feita através de 8 EEATs principais e 10 EEATs secundárias.

O sistema de distribuição possui um total de 395,1 km de rede e 30.433 ligações. Existe um "Plano Diretor de Combate a Perdas Totais de Água (Físicas e Tarifárias) no Sistema de Abastecimento Público do município de Votorantim" elaborado em 2005. Algumas ações desse plano já foram implantadas, o que resultou no pequeno índice de perdas atual, na ordem de 20,7%.

### 3.1.2 Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados

#### 3.1.2.1 Sistema Produtor

As capacidades nominais das unidades integrantes do sistema produtor encontram-se reproduzidas a seguir.

**QUADRO 3.2 - CAPACIDADES NOMINAIS ATUAIS DAS UNIDADES DO SISTEMA PRODUTOR / CAPACIDADES NECESSÁRIAS PARA FIM DE PLANO (2040)**

| Local / Sistema     | CAPTAÇÃO/EEAB                       |                          | TRATAMENTO                          |                          | TOTAL SISTEMA                       |                          |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                     | Vazão Necessária <sup>1</sup> (l/s) | Capacidade Nominal (l/s) | Vazão Necessária <sup>1</sup> (l/s) | Capacidade Nominal (l/s) | Vazão Necessária <sup>1</sup> (l/s) | Capacidade Nominal (l/s) |
| Sede/ 5 subsistemas | 585,39                              | 506,17                   | 585,39                              | 416,17                   | 585,39                              | 416,17                   |

Notas:

1 – A vazão necessária apresentada é a maior vazão indicada no estudo de demandas ao longo do período de planejamento, identificada como o ano de 2040, conforme valores apresentados no quadro 3.2 anterior.

2 – Na capacidade nominal total do sistema (l/s), foi considerado o somatório da menor capacidade de cada subsistema existente.

Como se verifica, o sistema no modo geral necessita de adequações/ampliações para atendimento da demanda de final de plano prevista, apresentando um déficit de 169,22 l/s.

Para as ampliações, considerou-se primeiramente a manutenção dos valores captados no manancial subterrâneo (poço), tendo em vista a pequena probabilidade de aumento de produção segura de cada unidade e aos valores envolvidos.

Para as demais unidades superficiais, considerou-se aumento gradativo de suas capacidades, de acordo com o aumento das demandas e proporcionalmente, e ainda a possibilidade de interligação das ETAs Central, Votocel e Votex. Considerou-se, ainda, que as possíveis deficiências locais sejam supridas pelo sistema interligado.

O sistema Ipaneminha/ETA Novo Mundo, hoje desativado por causa de contaminação da água a montante da captação, deverá passar por uma adaptação e adequação de suas instalações para ser novamente utilizado, uma vez que não há mais a contaminação das águas.

Assim, os aumentos propostos para a produção do sistema ETA Novo Mundo (captação + tratamento) não serão suficientes para atender toda a área suprida pelos reservatórios R10 e R12, na área desta ETA, de forma que o excedente necessário deverá ser suprido pelo Sistema ETA Central-Votex. Isto porque não se pode aumentar a produção de forma indiscriminada, devendo-se impor, dessa forma, limites relativos aos demais usos do manancial e as condições da outorga de exploração.

O quadro a seguir apresenta os valores de capacidades atuais dos sistemas e as ampliações propostas, tendo em vista as características atuais das unidades e os potenciais de cada uma para a implantação das ampliações.

**QUADRO 3.3 - VALORES PROPOSTOS PARA AS AMPLIAÇÕES DE CAPACIDADES DAS CAPTAÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE VOTORANTIM**

| Captação/local                        | Vazões previstas para captação para atendimento das demandas nos anos de planejamento dos sistemas -2010 a 2040 (l/s) |               |               |               |               |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                       | 2010 (*)  | 2012          | 2015          | 2019          | 2040          |
| Rio Sorocaba (Bairro da Chave)        | 310   | 310           | 310           | 325           | 371           |
| Votex-Rio Sorocaba                    | 80,0  | 80,0          | 80,0          | 80,0          | 92,0          |
| Barragem Votocel                      | 70  | 70            | 70            | 70            | 80            |
| Córrego Cubatão                       | 15  | 15            | 15            | 15            | 15            |
| Represa Ipaneminha (Rio Ipanema)      | -   | 30            | 30            | 30            | 30            |
| Poço dos Morros                       | 1,17  | 1,17          | 1,17          | 1,17          | 1,17          |
| <b>CAPACIDADE TOTAL DAS CAPTAÇÕES</b> | <b>476,17</b>   | <b>506,17</b> | <b>506,17</b> | <b>521,17</b> | <b>589,17</b> |
| <b>DEMANDAS PREVISTAS</b>             | <b>461,83</b>   | <b>474,72</b> | <b>494,02</b> | <b>515,94</b> | <b>585,39</b> |

(\*) Capacidade atual

Para o ano de 2010, os valores se referem às capacidades atuais das captações, com exceção do Rio Sorocaba, conforme pode ser observado em seguida. Em 2012 e até 2015, com a retomada do sistema Ipaneminha, a capacidade total das unidades é superior às vazões de demandas máximas diárias de água tratada previstas para esses anos e em 2020 os valores quase se igualam.

O aumento de produção no Rio Sorocaba (Bairro da Chave), em 15,0 L/s, que pode ser efetivado atualmente, o que praticamente leva para uma perspectiva de médio prazo (ano de 2020) as ampliações das demais unidades.

As demais ampliações estão previstas para após o ano de 2020, de acordo com o quadro.

As obras de ampliação das captações incluem o aumento de vazões ou da capacidade de bombeamento e das adutoras. Na ETA Votex, prevê-se a ampliação da vazão captada por gravidade de 80 l/s para 92 l/s, em final de Plano, o que pode ser feito por meio de ajustes na tomada d'água bruta, ou construção de linha de tubulações paralelamente ao canal, caso a capacidade máxima de adução do canal imponha limites para o aumento da vazão captada.

Com relação às adutoras de água bruta, o quadro a seguir apresenta e compara as velocidades previstas em início e final de Plano.

**QUADRO 3.4 - VELOCIDADES NAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA DAS ETAS DE VOTORANTIM**

| ETA                  | Diam (mm) | Ano  | Vazão (l/s) | V (m/s) |
|----------------------|-----------|------|-------------|---------|
| CENTRAL              | 2 x 300   | 2010 | 155         | 2,2     |
| CENTRAL              | 2 x 300   | 2040 | 186         | 2,6     |
| VOTOCEL              | 300       | 2010 | 70          | 1,0     |
| VOTOCEL              | 300       | 2040 | 80          | 1,1     |
| VILA NOVA VOTORANTIM | 200       | 2010 | 15          | 0,5     |
| VILA NOVA VOTORANTIM | 200       | 2040 | 15          | 0,5     |
| NOVO MUNDO           | 200       | 2010 | 30          | 1,0     |
| NOVO MUNDO           | 200       | 2040 | 30          | 1,0     |

Com exceção da adutora de água bruta da captação para a ETA Central, que apresenta um aumento de velocidade mais considerável, as adutoras das demais ETAs apresentam pequenos aumentos das velocidades ou estão com valores de velocidades já baixos ou próximos dos limites previstos pela bibliografia, de forma que não é necessária a substituição por linhas de diâmetros maiores. Quanto às adutoras para a ETA Central, os valores de velocidades são aceitáveis, desde que se considerem as adutoras como linhas curtas.

Para análise dos mananciais existentes foram consultados estudos disponíveis e as outorgas de captação existentes, com essas informações foi possível analisar as disponibilidades hídricas dos mananciais de suprimento do município, confrontando essas disponibilidades com as demandas estimadas para os sistemas.

**QUADRO 3.5 – BALANÇO DE OFERTAS E DEMANDAS DOS MANANCIAIS DE PRODUÇÃO**

| Manancial                       | Captação              |                                    |   |                                     |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|
|                                 | Oferta hídrica (l/s)  | Vazão Outorgada (l/s) <sup>3</sup> | Capacidade Nominal da captação (l/s) <sup>4</sup> | Vazão Necessária (l/s) <sup>5</sup> |
| Rio Sorocaba / Barragem Votocel | 4.678,46 <sup>1</sup> | 400                                | 460   | 543                                 |
| Ribeirão Cubatão (Represa)      | 30,07 <sup>1</sup>    | 12                                 | 15  | 15                                  |
| Rio Ipaneminha (Represa)        | 117 <sup>2</sup>      | -                                  | 30  | 30                                  |
| Poço Bairro dos Morros          | 8 <sup>2</sup>        | -                                  | 1,17  | 1,17                                |
| TOTAL                           | 4.833,53              | -                                  | 506,17  | 589,17                              |

Notas:

1 – Q95% - "ATLAS BRASIL - Abastecimento Urbano de Água - Agência Nacional de Águas – ANA/2010";

2 – Vazões disponibilizadas para abastecimento - "DIAGNÓSTICO do Município de Votorantim quanto aos sistemas existentes de Água, Esgoto, Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana - SAAE/2009";

3 – Vazão máxima de retirada de cada manancial autorizada pelo Departamento de Água e Esgoto do Estado de São Paulo/DAEE;

4 – Capacidade atual das unidades de captação de água bruta;

5 – A vazão necessária apresentada é a vazão prevista para cada manancial para final de plano, apresentada no Quadro 3.3.

É possível verificar que a vazão necessária é inferior à oferta hídrica dos mananciais utilizados, porém as outorgas existentes para esses mananciais possuem vazões menores que as necessárias, sendo necessária a atualização dessas outorgas e, para os

casos onde ainda não existem outorgas, é necessária a regularização das mesmas junto ao órgão responsável, no caso o DAEE.

Não existem informações sobre a qualidade da água bruta dos mananciais de captação.

### 3.1.2.2 Sistema de Reservação

A sede de Votorantim conta com 29 reservatórios de distribuição, com capacidade total de 14.100 m<sup>3</sup>, distribuídos em 16 setores de abastecimento. De acordo com a previsão de demandas resultante desse Plano Municipal de Saneamento, o volume de reservação necessário para o final de plano está em torno de 16.859 m<sup>3</sup> para atendimento às demandas máximas diárias, ou seja, o volume atual de reservação não está adequado às necessidades futuras.

O quadro a seguir mostra a previsão das ampliações dos volumes de reservação dos setores de abastecimento.

**QUADRO 3.6 - PROPOSTA DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA DE VOTORANTIM**

| Setor de Abastecimento e Reservatórios Associados ao Atendimento do Setor                   | Volumes de Reservação Existentes (m <sup>3</sup> ) | Propostas de Ampliação  |
|---|--|---|
| Novo Mundo S1 (R17, R18) / Tatiana S2 (R21, R22)  | 1.250  | Ampliar em 500 m <sup>3</sup> até 2012; mais 300 m <sup>3</sup> até 2020  |
| Pq. B. Vista S3 (R7, R8, R29)/Paula Ney, Matão S4 (R9) / Monte Sião - Mirante S5 (R19, R20) | 3.400  | Ampliar em 700m <sup>3</sup> entre 2015 e 2019  |
| Serrano S6 (R13, R14)   | 700  | Ampliar em 500 m <sup>3</sup> até 2012; ampliar em 1.000 m <sup>3</sup> entre 2019 e 2040   |
| São João S7 (R25, R26)/Itapeva S8 (R15, R16)  | 1.900  | Ampliar em 700 m <sup>3</sup> até 2012  |
| Vila Nova S9 (R10, R11, R12)  | 1.050  | Ampliar em 500m <sup>3</sup> até 2019   |
| Vila Garcia S10 (R23)   | 500  | Ampliar em 200m <sup>3</sup> (elevado) até 2012   |
| Vila Irineu S11 (R4, R5, R6)  | 1.200  | -   |
| Rio Acima S12 (R3)  | 500  | Ampliar em 500m <sup>3</sup> até 2012; ampliar em 2.000m <sup>3</sup> até 2015  |
| Dominguinhos S13 – Recalque (R1)  | 2.800  | -   |
| Dominguinhos S13 – Gravidade (R1)   |  | -   |
| Centro S14 (R2)   |  | -   |
| Bairro Fábrica Votocel/Vila Amorim S15 (R2)   |  | -   |
| Barra Funda (Cemitério) S16 (R24)   | 500  | -   |
| Aldeia da Mata S17 (R28)  | 200  | Ampliar em 700 m <sup>3</sup> até 2012  |
| Alphaville S18  | -  | Colocar em operação o reservatório construído de 700 m <sup>3</sup>   |
| Morros – Setor Isolado (R27)  | 100  | -   |
| TOTAIS  | 14.100   | 3.800m <sup>3</sup> até 2012; 2.000m <sup>3</sup> até 2015; 1.200m <sup>3</sup> até 2019; 1300m <sup>3</sup> entre 2019 e 2040 – TOTAL: 8.300m <sup>3</sup> |

### 3.1.2.3 Sistema de Distribuição

Nos Sistemas de Distribuição, que compreendem as elevatórias (ou *Boosters*), adutoras de água tratada e a rede de distribuição propriamente dita, um dos problemas existentes **refere-se ao índice de perdas na distribuição**, que é considerado adequado (20,7%), porém quando analisado por ligação essa perda chega a 200 l/lig.dia, valor superior à meta estabelecida no presente plano de 150 l/lig.dia. Assim, essa redução foi considerada na projeção das demandas.

Para melhor compreensão, apresenta-se, a seguir, para comparação, a evolução populacional e de demandas, em função de 2 cenários, em que se admite a diminuição do índice de perdas (Cenário 1) e a permanência do índice atual (Cenário 2). Foi considerada a redução gradual do índice de perdas de 200 l/lig.dia para 150 l/lig.dia até o ano de 2040.

Cumpramos ressaltar que a abordagem principal desse Plano Municipal de Saneamento Básico está focada principalmente na redução de perdas no sistema, razão pela qual o Cenário 1 foi adotado nos estudos (até já utilizado no item anterior, no balanço de ofertas e demandas) e admitido como necessário e passível de implementação.

**QUADRO 3.7 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS**

| Ano  | População Urbana Atendida (hab) | Índice de Perdas CENÁRIO 1 (l/ligdia) | Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 1 (l/s) | Índice de Perdas CENÁRIO 2 (l/ligdia) | Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 2 (l/s) |
|------|---------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| 2010 | 108.729                         | 200                                   | 461,83                                   | 200                                   | 461,83                                   |
| 2012 | 111.916                         | 196,7                                 | 474,72                                   | 200                                   | 476,28                                   |
| 2015 | 116.695                         | 191,7                                 | 494,02                                   | 200                                   | 497,65                                   |
| 2020 | 123.363                         | 183,3                                 | 521,41                                   | 200                                   | 528,46                                   |
| 2025 | 128.785                         | 175                                   | 543,99                                   | 200                                   | 556,20                                   |
| 2030 | 133.089                         | 166,7                                 | 561,9                                    | 200                                   | 579,95                                   |
| 2035 | 136.442                         | 158,3                                 | 575,54                                   | 200                                   | 598,97                                   |
| 2040 | 139.016                         | 150                                   | 585,39                                   | 200                                   | 615,59                                   |

Notas:

- 1 – horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico – ano de 2040;  
2 – as demandas máximas diárias referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição.

No gráfico a seguir, apresenta-se a evolução das demandas para elucidação dos cenários abordados.

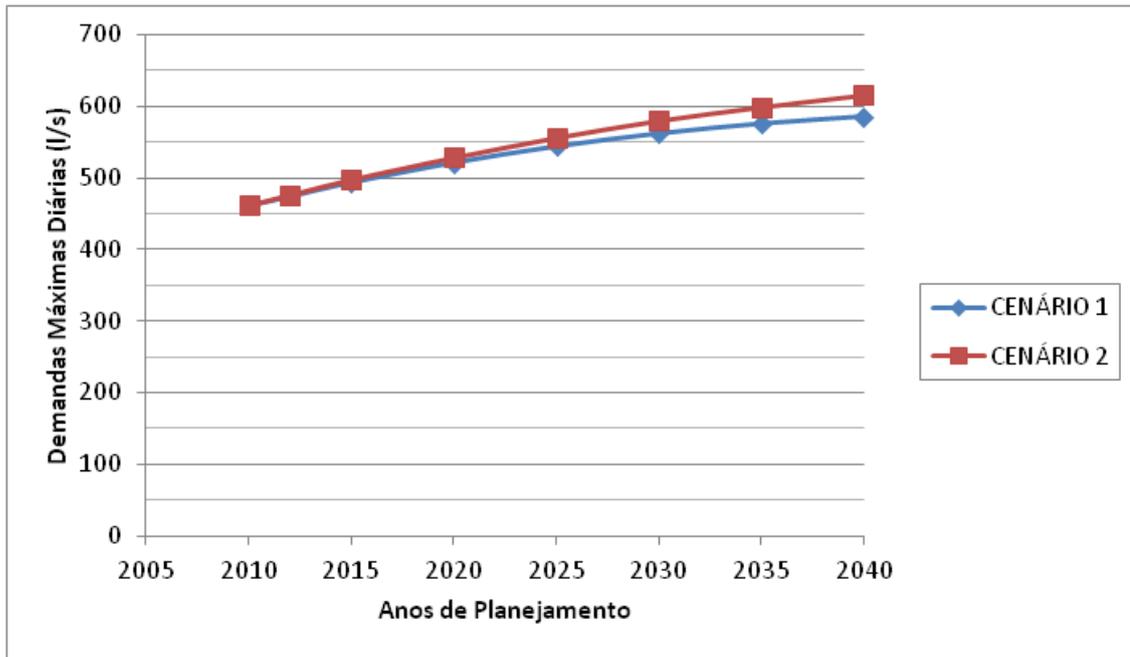


Gráfico 3.1 – comparação das demandas disponibilizadas para a distribuição

Como se verifica, as demandas máximas diárias variam pouco entre os dois cenários, isso porque o índice de perdas sofre pouca redução entre as perdas atuais (consideradas pequenas) e a meta estabelecida. A diferença da vazão máxima diária entre os dois cenários é de cerca de 30,2 l/s em 2040, que representa, cerca de 5% da vazão disponibilizada no mesmo ano no cenário 1. Mesmo sendo percentualmente pequena, a diferença entre as vazões dos dois cenários, a redução do volume captado/produzido, pode chegar a quase 1 milhão de m<sup>3</sup>, considerando-se apenas o ano 2040. Evidentemente, o somatório dos volumes passíveis de economia durante 30 anos de planejamento, de acordo com essa estimativa simplificada, pode indicar valores substanciais para o município de Votorantim.

Nos dois cenários as demandas sofrem aumentos constantes até o final de plano devido ao crescimento populacional, porém no cenário 1 esse aumento é um pouco menos acentuado, devido a previsão do programa de redução de perdas.

Isto significa que o Programa de Redução de Perdas (e outros programas correlatos) deverá ser implementado de forma contínua (para que prevaleça o Cenário 1), com variadas intervenções sob os aspectos técnicos, administrativos e no âmbito da conscientização da população, porque exime o sistema de ampliações desnecessárias. Além disso, está de acordo com as predisposições do Plano de Bacia -Relatório Final – IPT 2008, onde a orientação geral é a de que os recursos hídricos sejam utilizados de forma racional, em função do possível comprometimento das disponibilidades na UGRHI 10.

As intervenções planejadas para todo o alcance do plano relacionadas ao sistema de distribuição, são apresentadas a seguir:

- ◆ Ampliação da vazão de recalque da elevatória ETA Central para os reservatórios de distribuição;
- ◆ Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Votocel para os reservatórios de distribuição;
- ◆ Implantação da elevatória no R-07 para o abastecimento do reservatório R21-Tatiana;
- ◆ Ampliação da rede de distribuição de água em 122.744m, instalação de 22.124 novas ligações e 22.000 hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo;
- ◆ Substituição de 148.822m de redes de água e adutoras, 12.655 ramais de água e 126.543 hidrômetros (manutenção preventiva) para adequação e renovação da infraestrutura e controle/redução de perdas;
- ◆ Instalação de 17 estações de medição de vazão com macromedidores na saídas de reservatórios da distribuição para controle de mínimas noturnas e das perdas reais na distribuição, incluindo a execução das caixas de abrigo e aquisição de 5 data loggers de registro de dados a bateria (não inclui a energização do medidor).

## **3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

### **3.2.1 Resumo do Sistema Existente**

Em Votorantim o Sistema de Esgotos Sanitários é também operado pelo SAAE-Votorantim. O sistema de coleta atende a 95,6% da população urbana, porém apenas 63,3% de todo esgoto coletado é encaminhado para as estações de tratamento de esgotos existentes.

O sistema conta com 8 estações de tratamento de esgotos, 3 secundárias - Votocel, Novo Mundo e Salto de Guimarães, essa última se encontra em início de operação e 5 estações primárias – Green Valley, Pró-morar, Jardim São Lucas, Altos de Fortaleza e Altos de Votorantim.

#### ETEs com tratamento secundário:

- ◆ ETE Votocel - está em operação desde 2003 e é composta por 4 lagoas de tratamento em série, sendo duas lagoas de decantação, uma de aeração dos efluentes e uma última de estabilização. O efluente tratado é lançado no rio Sorocaba, classe 2, com até 85% de eficiência de tratamento. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 27% do esgoto coletado.
- ◆ ETE Novo Mundo, implantada em 1996, atende aos bairros Jardim Novo Mundo, Jardim Tatiana e Jardim Primavera. O sistema de tratamento é do tipo lodos ativados por batelada intermitente e a oxigenação nos tanques é realizada através de aeradores mecânicos flutuantes. A ETE é composta por 4 tanques de decantação, 4

aeradores e 12 leitos de secagem de lodo. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 13,5% do esgoto coletado.

- ◆ ETE Salto de Guimarães - está em início de operação, o processo de tratamento é pelo sistema de Lodos Ativados com Aeração Prolongada em Batelada. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 40,5% do esgoto coletado.

#### ETEs com tratamento primário:

- ◆ ETE Green Valley - implantada em 2000, atende ao Loteamento Green Valley, totalizando 307 ligações. O sistema de tratamento é do tipo fossa-filtro de fluxo ascendente, composto por 2 tanques sépticos de câmara única, 2 filtros anaeróbios de fluxo ascendente e 1 clorador. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 2% do esgoto coletado.
- ◆ ETE Promorar - implantada em 1983, é de menor porte do que a Votocel e a Salto de Guimarães, atendendo a aproximadamente 684 ligações, abrangendo os bairros Promorar e Loteamento Popular São Mateus. É composta por 12 tanques sépticos de câmara única e 6 filtros anaeróbios de fluxo ascendente. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 7% do esgoto coletado.
- ◆ ETE Jardim São Lucas, implantada em 2001, atende aproximadamente 649 ligações no bairro São Lucas. O esgoto coletado é tratado por sistema tipo fossa - filtro de fluxo ascendente, composto por 10 tanques sépticos de câmara única e 10 filtros anaeróbios de fluxo ascendente. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 3% do esgoto coletado.
- ◆ ETE Altos de Fortaleza, atende a aproximadamente 4.000 habitantes. O esgoto coletado é tratado por sistema tipo fossa - filtro, composto por duas unidades. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 3,5% do esgoto coletado.
- ◆ ETE Altos de Votorantim, atende a aproximadamente 4.000 habitantes. O esgoto coletado é tratado por sistema tipo fossa - filtro, composto por três unidades. Ela é responsável pelo tratamento de aproximadamente 3,5% do esgoto coletado.

A rede coletora de esgoto existente possui uma extensão de 331,81 km, atendendo a uma população urbana estimada em cerca de 103.945 habitantes em 2010 e é composta principalmente de tubos de PVC e MBV (manilha de barro vidrado). O sistema de coleta conta ainda com sete estações elevatórias de esgoto.

### **3.2.2 Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados**

O Sistema de Esgotos Sanitários da sede de Votorantim dispõe de rede coletora com atendimento de 95,6% da população urbana, 63,3% dos esgotos coletados são encaminhados para as estações de tratamento de esgotos e seus efluentes lançados nos Rios Sorocaba e Ipanema e nos Ribeirões Jurupará e Cubatão (outorgas existentes de

lançamento - DAEE/2011), assim como os esgotos coletados lançados *in natura*. Todos esses rios são classificados como Classe 2, conforme legislação de enquadramento dos cursos d'água do Estado de São Paulo. Para eliminar as disposições inadequadas de esgotos, deverá ser implantado o sistema de afastamento/tratamento dos esgotos que ainda não são encaminhados para as ETE (36,7% do esgoto atualmente coletado), e a complementação da rede coletora para alcançar a universalização do atendimento.

A população esgotada em 2010 é estimada em 103.945 habitantes, implicando uma contribuição média de esgotos de 292,92 l/s e carga orgânica de 5.613 kg.DBO/dia. Atualmente a população estimada com esgoto tratado chega a 65.797 hab.(63,3% da população coletada). A população contribuinte estimada para o final de plano é de 139.016 habitantes, com contribuição média de 391,84 l/s e carga orgânica de 7.507 Kg DBO/dia.

Considerando o presente estudo, foram planejadas implantações gradativas de rede coletora, prevendo-se a construção de um adicional de 194,7 km de rede até o final do plano, correspondendo a um acréscimo de cerca de 23.537 ligações.

As intervenções no Sistema de Esgotos Sanitários incluem ampliações nas estações de tratamento de esgotos, Novo Mundo e Salto de Guimarães. Para o sistema ETE Salto de Guimarães, prevê-se a execução de obras de ampliação e complementares para a segunda etapa.

Em relação à ETE Novo Mundo, previu-se a ampliação dos atuais 34 l/s para 60 l/s em final de plano, tendo em vista o aumento de demandas previsto para a área contribuinte (bairros Jardim Novo Mundo, Jardim Tatiana e Jardim Primavera).

Para a ETE Votocel, tendo em vista sua capacidade total, não serão previstas ou propostas ampliações.

Para as demais ETEs primárias, que atendem a bairros localizados, foi admitido um crescimento das demandas locais igual ao crescimento das demandas totais previstas. Conforme as informações obtidas junto ao SAAE, foi considerado que as demandas de esgotos geradas para o tratamento na ETE São Lucas, com planos de desativação, serão direcionadas para a ETE Votocel. Também está previsto a implantação de uma ETE primária no bairro Morros.

As premissas de ampliação das plantas primárias podem vir a ser modificadas, caso o SAAE venha a decidir por instalar estações elevatórias nos locais das ETEs primárias, desativando-as e revertendo os esgotos para os sistemas principais (ETEs Votocel e Salto de Guimarães).

De acordo com o produto RP-002, a etapa de implantação de obras lineares e estações elevatórias está praticamente concluída, restando apenas a interligação da nova rede do emissário do Vidal que ocorrerá este ano, a finalização das obras lineares e a adaptação

e implantação de elevatórias para o atendimento das vazões previstas, até o ano de 2014, onde está incluído o custo de implantação da elevatória que reverterá os efluentes do Jardim São Lucas para a ETE Votocel.

### **3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos de Votorantim são administrados pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto. O município gera aproximadamente 75 toneladas de resíduos sólidos domésticos por dia. A prefeitura cobra pelos serviços regulares de limpeza urbana dos munícipes, que é feita através de taxa específica no mesmo boleto de cobrança da água.

A coleta domiciliar atende 100% da população, e os resíduos são dispostos no aterro sanitário do município.

O município possui um programa de coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis. São coletadas aproximadamente 60 toneladas de materiais recicláveis por mês.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados parte pela própria prefeitura, e parte pelo próprio gerador. Para a realização da mesma são utilizados veículos exclusivos, e também veículos destinados a coleta domiciliar em viagens exclusivas. São coletados cerca de 3.500 quilos destes resíduos por mês.

Os resíduos gerados pela construção civil são de aproximadamente 100 toneladas ao ano, a coleta dos mesmos é realizada por caçambeiros ou autônomos contratados pelo gerador.

A seguir é apresentado um quadro resumo com a destinação atual de cada tipo de resíduo.

**QUADRO 3.8 – SITUAÇÃO ATUAL DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS**

| Destinação Atual |        |                 |
|------------------|--------|-----------------|
| RSD              | RSI    | RSS             |
| AT Municipal     | não há | Boa Hora – Mauá |

### **3.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

Neste item, será apresentado o resumo do sistema de drenagem urbana existente bem como o diagnóstico dos principais problemas encontrados, fundamentalmente causadores de inundação.

#### **3.4.1 Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente**

O sistema de drenagem urbana pode ser dividido em dois subsistemas distintos e complementares: microdrenagem e macrodrenagem.

Segundo informações disponibilizadas pelo grupo executivo local, a rede de galeria de águas pluviais está presente em grande parte do município. Porém, não há cadastro do sistema de microdrenagem quanto ao número de bocas-de-lobo, extensão da rede de galerias, diâmetro, declividade e estado de conservação. Também não há informação sobre o programa regular de manutenção e limpeza das estruturas constituintes dos microdrenos.

Em relação ao sistema de macrodrenagem os principais cursos d'água que passam pela área urbana são: Rio Sorocaba, Rio Ipanema, Ribeirão Cubatão, Córregos do Vidal, Itapeva, do Furquim, da Ponte Alta e da Lagoa. As principais estruturas e restrições que influenciam no sistema de macrodrenagem são as travessias em pontes e em bueiro, ocupação urbana nas margens dos cursos d'água, lagos e açudes, estrangulamento de calha fluvial e empreendimentos hidrelétricos. Algumas dessas restrições e estruturas já potencializam os problemas acerca da capacidade de escoamento fluvial.

#### **3.4.2 Sistema de Microdrenagem**

A microdrenagem corresponde à drenagem de pavimento, isto é, estruturas hidráulicas tais como galerias de águas pluviais, bocas-de-lobo, sarjetas, grelhas, poços de visita, canais de pequenas dimensões, condutos forçados e estações de bombeamento (quando não se dispõe de escoamento das águas pela ação da gravidade).

No que se refere ao ponto de criticidade da microdrenagem foram identificados locais suscetíveis às inundações e o mais crítico deles, que deve ser priorizado, é a Avenida Trinta e Um de Março e suas imediações. A criticidade está relacionada à capacidade insuficiente das estruturas de microdrenagem existentes em comportar o escoamento superficial excedente, quando ocorrem as chuvas intensas. Adicionalmente, as vias públicas bem como benfeitorias no entorno das instalações do Serviço Social da Indústria de Votorantim (SESI-Votorantim) estão sob risco de inundação, dada a potencialidade de extravasamento do córrego que passa pela instituição.

#### **3.4.3 Sistema de Macrodrenagem**

A macrodrenagem corresponde aos drenos de maior porte, naturais e artificiais, geralmente compostos pelos córregos, ribeirões e rios.

No que se refere aos pontos de criticidade da macrodrenagem foram identificadas travessias em ponte, em bueiros e em galerias com capacidade hidráulica insuficiente, ocupação urbana muito próxima ao leito fluvial e canalização de curso d'água. Para esses locais caracterizados como críticos foram calculadas, a partir de modelagem hidrológica elaborada especificamente para o município, as vazões máximas correspondentes a um período de retorno de 100 anos. Os pontos críticos bem como o diagnóstico das vazões máximas são:

- ◆ Travessia em galeria, localizada na Avenida Otávio Augusto Rangel: Qmáx. = 53,35 m<sup>3</sup>/s;
- ◆ Travessia em ponte, localizada na Rua Paschoal Gerônimo Fornazari: Qmáx. = 228,77 m<sup>3</sup>/s;
- ◆ Travessia em galeria de dupla célula, localizada na Avenida Santos Dumont – Bacia do Parque do Jataí: Qmáx. = 35,02 m<sup>3</sup>/s;
- ◆ Travessia em bueiro, localizada na Avenida Gisele Constantino – Bacia do Parque do Jataí: Qmáx. = 34,26 m<sup>3</sup>/s;
- ◆ Travessia em bueiros, localizada no Cruzamento da Avenida Gisele Constantino com a Avenida Antônio Lopes dos Santos: Qmáx. = 17,70 m<sup>3</sup>/s;
- ◆ Canalização de córrego, nas imediações do Serviço Social da Indústria - SESI Votorantim (Avenida Cláudio Pinto Nascimento, Avenida Moacir Oseas Guitti e trecho da Rodovia Votorantim - Sorocaba): Qmáx. = 25,69 m<sup>3</sup>/s.

#### **4. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO**

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

O Sistema de Abastecimento de Votorantim, operado pelo SAAE Votorantim, encontra-se hoje em bom estado, com 100% de atendimento das áreas urbanas. As intervenções aqui terão enfoque na manutenção e garantia desse atendimento.

O montante de investimentos previsto é da ordem de R\$82,1 milhões ao longo do período de planejamento, sendo R\$1,15 milhão para o sistema produtor, R\$5,32 milhões para o sistema de reservação, R\$0,83 milhão para ampliação das EEATs e instalação de estações de medição de vazão e R\$74,8 milhões no sistema de distribuição (redes, ligações e hidrômetros), sendo R\$33,9 milhões para ampliação do atendimento/crescimento vegetativo e R\$40,9 milhões para substituição de redes, ligações e hidrômetros para renovação e adequação da infraestrutura de controle de perdas.

A seguir, apresenta-se um resumo das intervenções sugeridas. A relação completa, com as respectivas estimativas de custo, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório.

##### **4.1.1 Resumo das Intervenções Sugeridas**

No quadro a seguir estão apresentadas as intervenções/obras previstas para a sede no presente Plano de Saneamento e seus respectivos prazos de implantação:

**QUADRO 4.1 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PREVISTAS NO S.A.A.**

| <b>Prazo de Implantação</b>     | <b>Locais</b>  | <b>Tipo de Intervenção</b>      | <b>Unidade</b>       | <b>Intervenções Principais Planejadas e Ratificadas pela ENGEORPS</b>   |
|---------------------------------|--|---------------------------------|----------------------|---|
| Obras Emergenciais - Até 2012   | Sede   | Sistema Produtor                | CAPTAÇÃO SUPERFICIAL | • Adequação da capacidade da captação superficial Barragem Ipaneminha, de 30 L/s, desativada, para o atendimento das vazões entre os anos 2012-2040   |
|                                 |  |                                 | ETA                  | • Adaptações na ETA Central para aumentar a capacidade de tratamento de 250 para 310L/s<br>• Adequação da capacidade da ETA Novo Mundo, de 30 L/s, desativada, para o atendimento das vazões máximas de demandas previstas entre os anos 2012-2040  |
|                                 |  | Distribuição                    | RESERVAÇÃO           | • Ampliação da reservação, em 3100m <sup>3</sup>  |
|                                 |  |                                 | EEAT                 | • Implantação da elevatória no R-07 para o abastecimento do reservatório R21-Tatiana, em complemento às vazões da ETA Novo Mundo para o reservatório R-21 com capacidade para o recalque de 35L/s, suficientes até o final de Plano   |
|                                 |  |                                 | Macromedição         | • Instalação de 17 estações de medição de vazão com macromedidores nas saídas de reservatórios da distribuição para controle de mínimas noturnas e das perdas reais na distribuição, incluindo a execução das caixas de abrigo e aquisição de 5 data loggers de registro de dados a bateria |
|                                 |  | Obras de Curto Prazo - Até 2015 | Sede                 | Sistema Produtor  |
| ETA                             | • Aumento da capacidade da ETA Central de 310 para 325L/s, para o atendimento das vazões até o ano de 2019 |                                 |                      |   |
| Distribuição                    | RESERVAÇÃO   |                                 |                      | • Ampliação da reservação em 2000m <sup>3</sup>   |
|                                 | EEAT   |                                 |                      | • Ampliação da vazão de recalque da elevatória "ETA Central (R02) para R-19 e R-07" de 33 para 50L/s  |
|                                 |  |                                 |                      | • Ampliação da capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-09 e R-07", de 36 para 50L/s   |
|                                 |  |                                 |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-03, R-04 e R-24", de 30 para 70L/s   |
|                                 |  |                                 |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para Dominginhos e R-03" de 33,3 para 70L/s   |
|                                 |  |                                 |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-02) para R-13" de 40 para 50L/s   |
|                                 |  |                                 |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Votocel para R-13, R-15 e R-25", de 40,5 para 50L/s  |
|                                 |  |                                 |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "R-17 (ETA Novo Mundo) para R-21" de 17 para 30L/s  |
| Obras de Médio Prazo - Até 2019 | Sede   | Distribuição                    | RESERVAÇÃO           | • Ampliação da reservação em 1200m <sup>3</sup>   |

**QUADRO 4.2 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PREVISTAS NO S.A.A.**

| Prazo de Implantação            | Locais | Tipo de Intervenção | Unidade              | Intervenções Principais Planejadas e Ratificadas pela ENGECORPS  |   |
|---------------------------------|--------|---------------------|----------------------|--|---|
| Obras de Longo Prazo - até 2040 | Sede   | Sistema Produtor    | CAPTAÇÃO SUPERFICIAL | • Aumento da capacidade da captação superficial Rio Sorocaba -Bairro da Chave de 325 para 371/s, para o atendimento das vazões até o ano de 2040 |   |
|                                 |        |                     |                      | • Aumento da capacidade da captação superficial Votex-Rio Sorocaba de 70 para 92 L/s, para o atendimento das vazões entre os anos 2019-2040      |   |
|                                 |        |                     |                      | • Aumento da capacidade da captação superficial Barragem Votocel, de 70 para 80L/s, para o atendimento das vazões entre os anos 2019-2040        |   |
|                                 |        |                     | ETA                  | • Aumento da capacidade da ETA Central, de 325 para 371/s, para o atendimento das vazões até o ano de 2040                                       |   |
|                                 |        |                     |                      | • Aumento da capacidade da ETA Votex, de 80 para 92 L/s, para o atendimento das vazões entre os anos 2019-2040                                   |   |
|                                 |        |                     |                      | • Aumento da capacidade da ETA Votocel, de 70 para 80L/s, para o atendimento das vazões máximas previstas entre os anos 2019-2040                |   |
|                                 |        | Distribuição        | RESERVAÇÃO           | • Ampliação da reservação em 1300m <sup>3</sup>  |   |
|                                 |        |                     | EEAT                 | • Ampliação da vazão de recalque da elevatória "ETA Central (R02) para R-19 e R-07" de 50 para 60L/s   |   |
|                                 |        |                     |                      | • Ampliação da capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-09 e R-07", de 50 para 60L/s  |   |
|                                 |        |                     |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-03, R-04 e R-24", de 70 para 86L/s  |   |
|                                 |        |                     |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para Dominginhos e R-03" de 70 para 80L/s  |   |
|                                 |        |                     |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-02) para R-13" de 50 para 55L/s  |   |
|                                 |        |                     |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Votocel para R-13, R-15 e R-25", de 50 para 55L/s   |   |
|                                 |        |                     |                      | • Ampliação de capacidade da elevatória "R-17 (ETA Novo Mundo) para R-21" de 30 para 36L/s   |   |
|                                 |        |                     | Rede e ligações      | • Ampliação da rede de distribuição de água em 122.744m, para atender ao crescimento vegetativo  |   |
|                                 |        |                     |                      | • Substituição de 148.822m de redes de água e adutoras para a renovação e adequação da infraestrutura e controle de perdas                       |   |
|                                 |        |                     |                      | • Instalação de 22.124 novas ligações para atender ao crescimento vegetativo   |   |
|                                 |        |                     |                      | • Substituição de 12.655 ramais de água, para a renovação, adequação da infraestrutura e controle de perdas                                      |   |
|                                 |        |                     |                      |  | • Instalação de novos hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo (22.000 hidrômetros)   |
|                                 |        |                     |                      |  | • Substituição de 126.543 hidrômetros (manutenção preventiva) para adequação e renovação da infraestrutura e controle/redução de perdas aparentes |

#### **4.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação**

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água:

- ◆ obras emergenciais – até o final do ano de 2012 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – até o final de plano (ano 2040),

Nota – no caso da implantação/substituição gradativa da rede de distribuição e das ligações existentes, no intuito de reduzir perdas, consideraram-se essas intervenções como obras de *Longo Prazo*, abrangendo o período de 2011 a 2040

Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água da Sede:





## 4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

O sistema de esgotamento de Votorantim, operado pela SAAE Votorantim, atende a 95,6% da população urbana da sede com coleta de esgotos. Apenas 63,3% dos esgotos coletados são encaminhados para as estações de tratamento de esgotos existentes. As intervenções aqui terão enfoque na ampliação do atendimento por coleta e a complementação do sistema de afastamento e tratamento dos esgotos coletados.

O montante de investimentos previsto é da ordem de R\$67 milhões ao longo do período de planejamento, sendo R\$3 milhões para a construção/ampliação de ETEs, R\$1,5 milhão nos sistemas de afastamento (EEEs, emissários e coletores tronco) e R\$62,5 milhões para a ampliação da rede coletora e implantação de novas ligações de esgoto.

A seguir, apresenta-se um resumo das intervenções sugeridas. A relação completa, com as respectivas estimativas de custo, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório.

### 4.2.1 Resumo das Intervenções Sugeridas

No quadro a seguir estão apresentadas as intervenções/obras previstas no presente Plano de Saneamento e seus respectivos prazos de implantação:

**QUADRO 4.3 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PREVISTAS NO S.E.S.**

| Prazo de Implantação                     | Bacia/Sistema                           | Tipo de Intervenção      | Obras Principais Planejadas   |
|--|---|--------------------------|---|
| Obras Emergenciais - Até 2012            | Sede/ Sistema de tratamento de esgotos  | ETE Morros               | • Implantação da Estação de Tratamento de Esgotos ETE Morros, de 1,0 L/s  |
| Obras de Curto Prazo - Até 2015          | Sede/ Sistema de tratamento de esgotos  | ETE Novo Mundo           | • Aumento da capacidade da Estação de Tratamento de Esgotos ETE Novo Mundo, de 34 para 60L/s  |
|  |   | ETE Salto dos Guimarães  | • Instalações e obras complementares para adequação da ETE Votorantim para o pleno funcionamento  |
|  | Sede/ Sistema de afastamento de esgotos | ETE Salto dos Guimarães  | • Obras lineares complementares/interligações de coletores tronco e emissários com a ETE Votorantim (verba)                                   |
|  |   | EEEs                     | • Adequação e ou implantação de estações elevatórias de esgotos para atingir 100% de coleta e tratamento de esgotos até o ano de 2015 (verba) |
| Obras de Longo Prazo - Entre 2011 e 2040 | Sede/ Sistema de coleta de Esgotos      | Rede Coletora e Ligações | • Ampliação da rede de coleta de esgotos em 194.752 m (crescimento vegetativo)  |
|  |   |                          | • Execução de 23.537 ligações de esgotos para atendimento do crescimento vegetativo, até o final de Plano                                     |

#### **4.2.2 Cronogramas da Sequência de Implantação**

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação temporal para implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários:

- ◆ obras emergenciais – até o final do ano de 2012 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – até o final de plano (ano 2040),

Nota – no caso da implantação/substituição gradativa da rede coletora e das ligações existentes, considerou-se essas intervenções como obra de Longo Prazo, abrangendo o período de 2011 a 2040

Em função dessa estruturação, apresentam-se, a seguir, os cronogramas elucidativos, com a sequência de implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Votorantim:



---

### **4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

---

Neste item, será apresentado um resumo das intervenções sugeridas e o cronograma das obras propostas para o sistema de destinação final dos resíduos do município.

Para os resíduos domésticos e da construção civil, foram estudadas duas alternativas:

- ◆ **Municipal:** com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso individual.
- ◆ **Regional:** com o município dispondo seus resíduos numa unidade a ser implantada no município de Iperó e operadora sob forma de consórcio municipal.

Para os resíduos de serviços de saúde também foram analisadas duas alternativas:

- ◆ **Regional Consorciada:** com o município levando seus resíduos para serem processados numa unidade a ser implantada no município de Iperó e operadora sob forma de consórcio municipal; e
- ◆ **Regional Privada:** com o município levando seus resíduos para serem processados na unidade privada, mantendo a solução atual. Em Votorantim a unidade indicada fica localizada no município de Mauá, pertencente à Boa Hora.

A metodologia adotada para a definição da melhor localização para as soluções regionais foi baseada apenas no critério de máxima economicidade. Para a obtenção da máxima economicidade para o conjunto de municípios atendidos, cada central regional deverá se localizar próximo ao ponto geográfico que resulta no mínimo momento de transporte total. Assim a UGRHI 10 foi dividida em três regiões menores, denominadas Alto Curso, Médio Curso e Baixo Curso, e determinada às respectivas centrais regionais.

A região em que faz parte o município de Votorantim (Médio Curso), inclui ainda os municípios de Alambari, Araçoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cesário Lange, Cerquilha, Iperó, Jumirim, Laranjal Paulista, Pereiras, Porto Feliz, Quadra, Salto de Pirapora, Sarapuí, Sorocaba, Tatuí e Tietê. E o ponto indicado para a sede desta regionalização seria nas proximidades do município de Iperó.

Localizados os pontos geográficos que resultavam um menor momento de transporte, foi realizado um estudo de alternativas, onde se consideraram diversos custos como terreno, implantação e operação da unidade, e transporte dos resíduos.

O fato de se terem simulado os custos, considerando que a central regional se situará nas proximidades de Iperó, não deve ser entendido como proposição final do plano em questão.

Antes disso, será necessário definir, juntamente com os demais municípios quanto à adesão ou não a esta ou a outras soluções regionalizadas, operadas através de consórcios intermunicipais ainda por serem constituídos.

Somente após tal manifestação, será possível visualizarem-se os sistemas escolhidos para, então, efetuar-se a simulação definitiva do novo ponto de máxima economicidade referente ao conjunto final de municípios, que pode ou não ser Iperó.

Após as análises realizadas para a comparação das alternativas, os resultados obtidos indicaram que a melhor solução para a problemática de resíduos sólidos de Votorantim envolve as seguintes proposições:

- ◆ Aterro Sanitário ..... Alternativa Regional
- ◆ Central de Triagem ..... Alternativa Regional
- ◆ Usina de Compostagem ..... Alternativa Regional
- ◆ Aterro de Inertes ..... Alternativa Regional
- ◆ Central de Britagem ..... Alternativa Regional
- ◆ Unidade de Tratamento de Resíduos de Saúde ..... Alternativa Regional Consorciada com municípios da UGRHI-10.

#### **4.3.1 Resumo das Intervenções Sugeridas**

##### **a) Listagem das Intervenções até o ano 2015**

- ◇ Implantação do Aterro Sanitário;
- ◇ Implantação da Central de Triagem;
- ◇ Implantação da Usina de Compostagem;
- ◇ Implantação do Aterro de Inertes;
- ◇ Implantação da Central de Britagem; e
- ◇ Implantação da Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

##### **b) Listagem das Intervenções entre o ano 2015 e o ano 2020**

- ◇ Ampliação do Aterro Sanitário;
- ◇ Ampliação do Aterro de Inertes;
- ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e
- ◇ Reforma / Manutenção da Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

**c) Listagem das Intervenções a partir do ano 2020 até o final do Plano**

- ◇ Ampliação do Aterro Sanitário, e troca de equipamentos;
- ◇ Ampliação do Aterro de Inertes, e troca de equipamentos;
- ◇ Troca de Equipamentos da Central de Triagem;
- ◇ Troca de Equipamentos da Usina de Compostagem;
- ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e
- ◇ Reforma / Manutenção da Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

**4.3.2 Cronogramas da Sequência de Implantação**

De acordo com o planejamento efetuado, foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos e de Saúde:

- ◆ obras emergenciais – até o final do ano de 2012 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – a partir de 2020 até o final de plano (ano 2040),

Em função dessa estruturação, apresentam-se, a seguir, cronogramas elucidativos, com a sequência de implantação das obras necessárias.



---

## **4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

---

Neste item, será apresentado o cronograma das ações e das obras propostas para os sistemas de micro e macrodrenagem.

### **4.4.1 Sistema de Microdrenagem**

Para o sistema de microdrenagem, mediante à falta de informações estruturadas em cadastro desse sistema, o Plano Municipal de Saneamento Básico indica soluções de âmbito geral, priorizando medidas para melhoria do sistema existente e orientações para a contratação de serviços (projetos e obras). Tais soluções estão incorporadas ao texto “*Proposição de Critérios de Projeto Integrado Viário – Microdrenagem*”, elaborado anteriormente. Não obstante, as principais ações de caráter emergencial são: levantamento de cadastro completo das estruturas hidráulicas de microdrenagem existentes, adoção das premissas para elaboração de projeto básico de pavimentação viária e de manejo de águas pluviais, serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, estrutura de inspeção e manutenção dos elementos constituintes dos microdrenos, monitoramento de chuva e registro de eventos críticos.

### **4.4.2 Sistema de Macrodrenagem**

Quanto à macrodrenagem, foi realizado o diagnóstico completo dos pontos considerados críticos bem como a proposição de soluções para a melhoria desse sistema, com base em vazões máximas obtidas a partir de modelagem hidrológica considerando-se um período de retorno de 100 anos.

Por meio do diagnóstico realizado e análise das vazões máximas resultantes nos pontos de criticidade, propõem-se as seguintes alternativas de solução:

- ◆ Travessia em galeria, localizada na Avenida Otávio Augusto Rangel: configuração aproximada da seção:

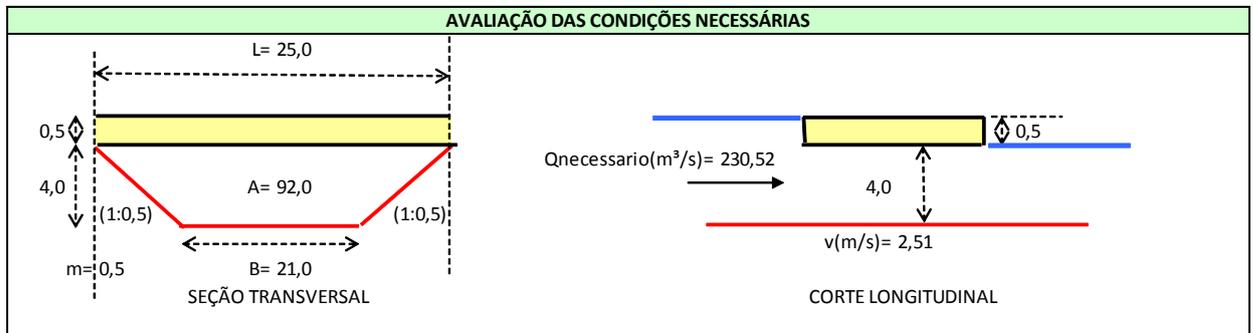
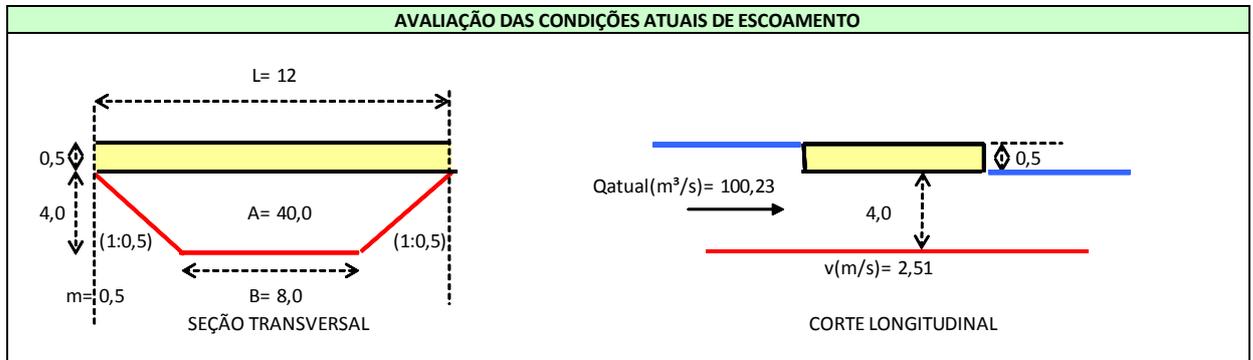
- ◇ Galeria com dimensões de 4 m de largura por 3 m de altura;

Admitindo uma declividade de 5% e seção de área igual 12 m<sup>2</sup> tem-se vazão máxima igual a 40 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 53,35 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Portanto, há necessidade de ampliar a capacidade da estrutura a fim de suprir um déficit de 13,35 m<sup>3</sup>/s. Desta forma, propõe-se a implantação de uma galeria adicional de seção quadrada com 2,3 m de lado a fim de suprir o déficit de 13,35 m<sup>3</sup>/s conforme o pré-dimensionamento a seguir:

| Proposição                       |       |         |
|----------------------------------|-------|---------|
| Vazão Máxima de Projeto $Q_p =$  | 13,35 | $m^3/s$ |
| Declividade Média $i =$          | 0,005 | $m/m$   |
| Largura/Altura $b =$             | 2,30  | $m$     |
| Coefficiente de Rugosidade $n =$ | 0,018 |         |
| Profundidade Normal $hn =$       | 1,86  | $m$     |
| Raio Hidráulico $R =$            | 0,71  | $m$     |
| Velocidade na Seção Terminal =   | 3,13  | $m/s$   |
| Ralação $hn/b =$                 | 0,81  |         |

- ◆ Travessia em ponte, localizada na Rua Paschoal Gerônimo Fornazari: configuração aproximada da seção:
  - ◇ altura aproximada do tabuleiro: 4 m;
  - ◇ comprimento aproximado do vão: 12 m;

Admitindo velocidade máxima de escoamento em torno de 2,5 m/s e área da seção de 40 m<sup>2</sup> tem-se vazão máxima igual a 100,2 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima afluyente obtida pela simulação hidrológica, que é de 228,77 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Desta forma, há necessidade de intervenção nessa estrutura a fim de suprir o déficit de 128,57 m<sup>3</sup>/s de capacidade sob a ponte. Portanto, propõe-se o redimensionamento da estrutura da ponte ampliando-se o vão de 12 m para 13,5 m a fim de permitir a vazão necessária de 228,77 m<sup>3</sup>/s conforme o pré-dimensionamento a seguir:



Recomenda-se, entretanto, realizar estudos detalhados quanto a possibilidade de alteamento da estrutura da ponte por meio da elevação do tabuleiro, mediante levantamento topográfico.

- ◆ Travessia em galeria de dupla célula, localizada na Avenida Santos Dumont – Bacia do Parque do Jataí: configuração aproximada da seção:

- ◇ galeria com duas células de dimensões 2,5 m de largura por 1,5 m de altura, complementada por um bueiro com diâmetro de 1,5 m;

Admitindo uma declividade de 5% e seção de área igual a 3,75 m<sup>2</sup>, tem-se vazão máxima igual a 8,3 m<sup>3</sup>/s. Já para o tubo foi considerada uma seção com área de 1,77 m<sup>2</sup> e vazão máxima igual a 4,3 m<sup>3</sup>/s. Portanto, a vazão máxima de escoamento do conjunto é 12,6 m<sup>3</sup>/s. A vazão do conjunto é inferior à vazão máxima afluyente obtida pela simulação hidrológica, que é de 35,02 m<sup>3</sup>/s para mesma seção.

- ◆ Travessia em bueiro, localizada na Avenida Gisele Constantino – Bacia do Parque do Jataí: configuração aproximada da seção:

- ◇ bueiro em concreto sob a Avenida Gisele Constantino; não há informação do diâmetro da estrutura existente;
- ◇ cabe destacar que a travessia está localizada próxima a uma adutora que abastece 80% da população do município de Sorocaba, portanto não convém realizar intervenções nessa estrutura;

A montante das travessias localizadas nas Avenidas Santos Dumont e Gisele Constantino (estruturas hidráulicas ao longo do Córrego Itapeva – na Bacia do Parque do Jataí) existem dois açudes que apresentam a função de amortecimento de pico das vazões de cheia. Nesse sentido, recomenda-se ampliar o volume e, conseqüentemente, a capacidade de amortecimento dos açudes a fim de aumentar o tempo de concentração das vazões afluentes nas travessias, bem como na região urbana de Votorantim. Portanto, para os dois pontos críticos descritos anteriormente, recomenda-se:

- ◇ realizar levantamento cadastral completo das estruturas e da ocupação urbana na sub-bacia do Parque do Jataí, identificando-se as áreas potencialmente inundáveis e desenvolver estudos hidráulicos das condições de escoamento do Córrego Itapeva visando o controle de cheias a jusante (área urbana da cidade);
  - ◇ ampliar a capacidade de amortecimento dos açudes da sub-bacia do Parque do Jataí a fim de reduzir as vazões de pico de cheia nas travessias localizadas nas Avenidas Santos Dumont e Gisele Constantino.
- ◆ Travessia em bueiros, localizada no Cruzamento da Avenida Gisele Constantino com a Avenida Antônio Lopes dos Santos: configuração aproximada da seção:
    - ◇ cinco tubos em concreto com diâmetro de 1,2 m de cada;

Admitindo uma declividade de 1% e área da seção de aproximadamente 1,13 m<sup>2</sup> para cada tubo, tem-se vazão máxima igual a 2,36 m<sup>3</sup>/s. Como são cinco estruturas iguais, a vazão máxima de escoamento do conjunto é de 11,8 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima

afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 17,70 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Desta forma, propõe-se a implantação de uma galeria adicional de seção quadrada com 2,3 m de lado a fim de suprir o déficit de 5,9 m<sup>3</sup>/s conforme o pré-dimensionamento a seguir:

| Proposição                       |       |                   |
|----------------------------------|-------|-------------------|
| Vazão Máxima de Projeto $Q_p$ =  | 5,9   | m <sup>3</sup> /s |
| Declividade Média $i$ =          | 0,001 | m/m               |
| Largura/Altura $b$ =             | 2,30  | m                 |
| Coefficiente de Rugosidade $n$ = | 0,018 |                   |
| Profundidade Normal $h_n$ =      | 1,84  | m                 |
| Raio Hidráulico $R$ =            | 0,71  | m                 |
| Velocidade na Seção Terminal =   | 1,39  | m/s               |
| Ralação $h_n/b$ =                | 0,80  |                   |

- ◆ Canalização de córrego, nas imediações do Serviço Social da Indústria - SESI Votorantim (Avenida Cláudio Pinto Nascimento, Avenida Moacir Oseas Guitti e trecho da Rodovia Votorantim - Sorocaba): descrição do ponto crítico
  - ◇ trecho canalizado do Córrego Itapeva, passa pela área interna do SESI Votorantim e pelas Avenidas Cláudio Pinto Nascimento, Moacir Oseas Guitti e trecho da Rodovia Votorantim – Sorocaba. A potencialidade de inundação desse local está atrelada à ocorrência de extravasamento do canal, em épocas de chuvas intensas. Constata-se, portanto, problema de capacidade hidráulica do trecho canalizado;
  - ◇ Proposição: está em fase de elaboração um projeto para a implantação de bacia de retenção imediatamente a montante dos espaços do SESI Votorantim a fim de atenuar os picos de cheia no córrego, reduzindo os riscos de inundação nas áreas em que são verificadas benfeitorias.

Cabe destacar que os critérios e procedimentos apresentados são extremamente simplistas e baseados nas informações fornecidas pelo grupo executivo local ou pela visita da equipe técnica, em geral muito resumidas e aproximadas, que permitem apenas avaliações expeditas das deficiências de escoamento que ocorrem em cada local.

A seguir é apresentado o cronograma de investimento no sistema de drenagem urbana, mostrando os investimentos estimados com as obras civis para a macrodrenagem bem como o custo médio anual de manutenção de todo o sistema ao longo do plano.



## **5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS**

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano de Saneamento Básico do município possam ser cumpridas. Esses programas compreendem **medidas estruturais**, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, **medidas não estruturais**, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais.

São apresentados a seguir alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados ao município de Votorantim. Tendo em vista a grande necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes da UGRHI 10, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

### **5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS**

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 10 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Votorantim, a perda média na distribuição está em torno de 20,7% no sistema que atende a sede municipal, valor considerado adequado e relativamente baixo devido a algumas ações já realizadas previstas no "*Plano Diretor de Combate a Perdas Totais de Água (Físicas e Tarifárias) no Sistema de Abastecimento Público do município de Votorantim*" elaborado em 2005. Ainda assim, foi considerada uma redução dos atuais 200 l/lig.dia para 150 l/lig.dia durante o período de planejamento. Ou seja, o programa de redução de perdas deve continuar para reduzir ainda mais o índice de perdas.

Com esse programa em andamento, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, podem-se estabelecer ações como: cadastro técnico da rede de distribuição, delimitação dos setores de abastecimento, determinação de parâmetros de vazão e pressão através da pitometria, instalação de macromedidores, instalação de válvulas redutoras de pressão, execução de serviços de detecção de vazamentos, etc.

As perdas são compostas de perdas reais (físicas) e de perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas com erros na micromedição, fraudes, existência de ligações irregulares em favelas e áreas invadidas e falhas no cadastro comercial.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se suportam na otimização da gestão comercial, pois elas ocorrem em função de erros na macro e na micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 10, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

▪ **AÇÕES GERAIS**

- ◇ elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional;

▪ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)**

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc;
- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3 Km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *Boosters*, para redução de pressões no período noturno.

▪ **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES (NÃO FÍSICAS)**

- ◇ planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
- ◇ seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;

- ◇ substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m<sup>3</sup>) e o consumo médio mensal do município (por ligação);
- ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle.

Apesar de o enfoque dessas recomendações estar relacionado principalmente com o sistema de distribuição, pode-se efetuar, também, intervenções no sistema produtor, principalmente na área de tratamento, quando se recomenda o reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros e o sobrenadante dos lodos decantados, que poderão ser retornados ao processo.

## **5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA**

A utilização racional da água e da energia elétrica constitui-se em um dos complementos essenciais ao Programa de Redução de Perdas, tendo em vista a política de conservação da água e da energia estabelecida em projetos efetuados para esse fim. No âmbito da utilização racional da água, os municípios devem elaborar programas que resultem em economia de demandas, com planejamento de intervenções voltadas diretamente para os locais de consumo, como é o caso de escolas, hospitais, universidades, áreas comerciais e industriais e domicílios propriamente ditos.

A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 10 pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que, além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está disponível para consulta no site [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br).

Com relação à utilização de energia elétrica em sistemas de saneamento básico, o PROCEL – Programa de Conservação de Energia Elétrica, criado pela ELETROBRAS em 1985, estabeleceu, em 1997, uma meta de redução de 15% no desperdício de energia elétrica. Para isso, estabeleceu ações relativas à modulação de carga, controle de vazões

de recalque, dimensionamento adequado de equipamentos eletromecânicos e **automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão “on-line”**

As intervenções necessárias em sistemas de abastecimento de água estão prioritariamente relacionadas com a otimização do funcionamento dos conjuntos motobombas dos sistemas de recalque, onde o consumo de energia atinge até 95% do custo total, aumentando os custos de exploração.

Outras várias medidas podem ser tomadas, como a identificação das áreas com consumo elevado de energia elétrica e consequente adoção de procedimentos técnicos e operacionais mais adequados. Além disso, a redução dos custos com energia elétrica pode ser obtida, também, com o conhecimento detalhado do sistema tarifário, adotando-se a melhor forma de fornecimento de energia, em função das várias opções existentes (tarifas convencional, horo-sazonal, azul e verde).

### **5.3 PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA**

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reuso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reuso pode ser produzida pelas estações de tratamento de esgotos, podendo ser utilizada com inúmeras finalidades, quais sejam, na limpeza de ruas e praças, limpeza de galerias de águas pluviais, desobstrução de redes de esgotos, combate a incêndios, no assentamento de poeiras em obras de execução de aterros e terraplenagem, em irrigação para determinadas culturas, etc.

Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 90% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, a utilização depende de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições operacionais, características qualitativas da água de reuso e demais condições específicas, dependendo do local de utilização.

A elaboração de um programa para reutilização da água pode ser efetuada estabelecendo contato com o Centro Internacional de Referência em Reuso da Água – CIRRA, que é uma entidade sem fins lucrativos, vinculada ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Com o objetivo de promover e disponibilizar recursos técnicos e humanos para estimular práticas conservacionistas, essa entidade tem como funções básicas desenvolver pesquisas e tecnologias adequadas, proporcionar treinamento e divulgar informações visando à promoção, à institucionalização e à regulamentação da prática do reuso no Brasil. A assessoria técnica é direcionada ao setor público e ao setor privado, com promoção de cursos, assessoria técnica e treinamento.

O enfoque está dirigido aos reusos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Pode-se obter maiores informações no site [www.usp.br/cirra](http://www.usp.br/cirra).

---

## 5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL

---

Dentre os programas de interesse de que o município de Votorantim participa, pode-se citar o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Trata-se de um programa que propõe 10 diretrizes ambientais, que abordam questões ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, quais as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”.

As dez diretrizes são as seguintes: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho do Meio Ambiente, onde os municípios concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

Em relação às diretrizes vinculadas aos serviços de saneamento básico, as seguintes metas estão estabelecidas:

- ◆ **Esgoto Tratado** - realizar a despoluição dos esgotos em 100% até o ano de 2010 ou, sendo financeiramente inviável, firmar um termo de compromisso com a SMA, comprometendo-se a efetivar o serviço até 2014;
- ◆ **Lixo Mínimo** - estabelecer no município gestão que garanta inexistência de qualquer tipo de disposição irregular de resíduos sólidos e promover coleta seletiva e reciclagem do resíduo gerado município;
- ◆ **Uso da Água** - implantar um programa municipal contra o desperdício da água e apoiar mecanismos de cobrança pelo uso da água em sua bacia hidrográfica, favorecendo e se integrando ao trabalho do Comitê de Bacias.

De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Votorantim em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2008 – nota 83,72 – classificação – 29º lugar;
- ◆ ano 2009 – nota 89,51 – classificação – 41º lugar;
- ◆ ano 2010 – nota 51,31 – classificação – 365º lugar.

---

## 5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS

---

De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 10, verifica-se que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação dos sistemas de água e esgotos para atendimento a 100% da população urbana com água tratada e esgoto coletado/tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns

municípios da UGRHI 10 possuem áreas rurais muito extensas) o atendimento fica dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, a exemplo do município de Quadra, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI-Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água e esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados nos seguintes incentivos:

- ◆ Construção de poços freáticos comunitários;
- ◆ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada para o efluente final (adubação de áreas diversas);
- ◆ Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (wetlands) e vala de infiltração.

Toda essa tecnologia está disponível na CATI ([www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Evidentemente, a implementação de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos aspectos de natureza político-administrativa, institucional, operacional e econômico-financeira. No entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos serviços de saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água utilizada pelas populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos d'água, acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa ser, no momento, o instrumento mais adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público.

---

## **5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

---

Outros programas relacionados com a conscientização da população em temas relacionados com os quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla divulgação através palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de ensino.

## **5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

---

- ***Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido***

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis, por permitirem a redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais, os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo úmido).

A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente sacos de papel ou plástico).

- ***Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares***

Para denúncias sobre descarte irregular de lixo ou entulho, a Prefeitura pode instituir um programa de ligue-denúncias. Assim a própria população poderá denunciar irregularidades que ocorrem na sua região.

Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a Prefeitura mantenha, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil. Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. A intenção é exatamente evitar que este material seja descartado irregularmente em terrenos ou córregos, colaborando para enchentes.

- ***Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do reaproveitamento***

Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um

material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

Para tanto, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

As metas a serem cumpridas e as ações necessárias serão decorrentes da formatação e implementação dos programas supracitados.

## **6. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

### **6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **6.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água**

##### **a) Investimentos Resultantes do Planejamento**

Com base no planejamento efetuado no PMSB, apresentam-se os custos estimados das intervenções para o sistema de abastecimento de água, conforme quadro a seguir, aplicáveis entre 2011 e 2040.

**QUADRO 6.1 – CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES NO S.A.A.**

| <b>Unidades</b>                             | <b>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</b> | <b>Obras Principais Planejadas</b>  | <b>Custo Total Estimado (R\$)</b> | <b>Investimento Anual Estimado (R\$)</b> |
|---|---|---|-----------------------------------|--|
| Captação Superficial e Adução de Água Bruta | Curto Prazo, até 2015                           | • Aumento da capacidade da captação superficial Rio Sorocaba - Bairro da Chave de 310 para 325L/s, para o atendimento das vazões até o ano de 2019      | R\$ 130.000,00                    | R\$ 43.333,33                            |
| Captação Superficial e Adução de Água Bruta | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Aumento da capacidade da captação superficial Rio Sorocaba - Bairro da Chave de 325 para 371/s, para o atendimento das vazões até o ano de 2040       | R\$ 80.000,00                     | R\$ 80.000,00                            |
| Captação Superficial e Adução de Água Bruta | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Aumento da capacidade da captação superficial Votex-Rio Sorocaba de 70 para 92 L/s, para o atendimento das vazões entre os anos 2019-2040             | R\$ 37.000,00                     | R\$ 37.000,00                            |
| Captação Superficial e Adução de Água Bruta | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Aumento da capacidade da captação superficial Barragem Votocel, de 70 para 80L/s, para o atendimento das vazões entre os anos 2019-2040               | R\$ 25.000,00                     | R\$ 25.000,00                            |
| Captação Superficial e Adução de Água Bruta | Emergencial, entre 2011 e 2012                  | • Adequação da capacidade da captação superficial Barragem Ipaneminha, de 30 L/s, desativada, para o atendimento das vazões entre os anos 2012-2040     | R\$ 10.000,00                     | R\$ 10.000,00                            |
| Tratamento de Água                          | Emergencial, até 2012                           | • Adaptações na ETA Central para aumentar a capacidade de tratamento de 250 para 310L/s   | R\$ 250.000,00                    | R\$ 125.000,00                           |
| Tratamento de Água                          | Curto Prazo, até 2015                           | • Aumento da capacidade da ETA Central de 310 para 325L/s, para o atendimento das vazões até o ano de 2019  | R\$ 70.000,00                     | R\$ 70.000,00                            |
| Tratamento de Água                          | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Aumento da capacidade da ETA Central, de 325 para 371/s, para o atendimento das vazões até o ano de 2040  | R\$ 190.000,00                    | R\$ 190.000,00                           |
| Tratamento de Água                          | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Aumento da capacidade da ETA Votex, de 80 para 92 L/s, para o atendimento das vazões entre os anos 2019-2040  | R\$ 105.000,00                    | R\$ 105.000,00                           |
| Tratamento de Água                          | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Aumento da capacidade da ETA Votocel, de 70 para 80L/s, para o atendimento das vazões máximas previstas entre os anos 2019-2040                       | R\$ 72.000,00                     | R\$ 72.000,00                            |
| Tratamento de Água                          | Emergencial, até 2012                           | • Adequação da capacidade da ETA Novo Mundo, de 30 L/s, desativada, para o atendimento das vazões máximas de demandas previstas entre os anos 2019-2040 | R\$ 178.000,00                    | R\$ 89.000,00                            |
| Distribuição de água                        | Obra emergencial, até 2012                      | • Ampliação da reservação, em 3100m <sup>3</sup> , conforme proposta no texto do relatório  | R\$ 2.170.000,00                  | R\$ 1.085.000,00                         |
| Distribuição de água                        | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação da reservação em 2000m <sup>3</sup> , idem  | R\$ 1.400.000,00                  | R\$ 466.667,00                           |
| Distribuição de água                        | Médio Prazo, até 2019                           | • Ampliação da reservação em 1200m <sup>3</sup> , idem  | R\$ 840.000,00                    | R\$ 210.000,00                           |

Continua...

**QUADRO 6.1 – CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES NO S.A.A.**

| <b>Unidades</b>          | <b>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</b> | <b>Obras Principais Planejadas</b>  | <b>Custo Total Estimado (R\$)</b> | <b>Investimento Anual Estimado (R\$)</b> |
|--------------------------|---|---|-----------------------------------|--|
| Distribuição de água     | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação da reservação em 1300m <sup>3</sup> , idem  | R\$ 910.000,00                    | R\$ 455.000,00                           |
| Elevação de Água Tratada | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação da vazão de recalque da elevatória "ETA Central (R02) para R-19 e R-07" de 33 para 50L/s  | R\$ 30.000,00                     | R\$ 10.000,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação da vazão de recalque da elevatória "ETA Central (R02) para R-19 e R-07" de 50 para 60L/s  | R\$ 17.650,00                     | R\$ 17.650,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação da capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-09 e R-07", de 36 para 50L/s   | R\$ 24.700,00                     | R\$ 8.233,00                             |
| Elevação de Água Tratada | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação da capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-09 e R-07", de 50 para 60L/s   | R\$ 17.650,00                     | R\$ 17.650,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-03, R-04 e R-24", de 30 para 70L/s   | R\$ 70.600,00                     | R\$ 23.533,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para R-03, R-04 e R-24", de 70 para 86L/s   | R\$ 28.000,00                     | R\$ 28.000,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para Dominginhos e R-03" de 33,3 para 70L/s   | R\$ 64.000,00                     | R\$ 21.333,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-01) para Dominginhos e R-03" de 70 para 80L/s   | R\$ 17.650,00                     | R\$ 17.650,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-02) para R-13" de 40 para 50L/s   | R\$ 17.650,00                     | R\$ 5.883,00                             |
| Elevação de Água Tratada | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Central (R-02) para R-13" de 50 para 55L/s   | R\$ 9.000,00                      | R\$ 9.000,00                             |
| Elevação de Água Tratada | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Votocel para R-13, R-15 e R-25", de 40,5 para 50L/s  | R\$ 17.000,00                     | R\$ 5.667,00                             |
| Elevação de Água Tratada | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação de capacidade da elevatória "ETA Votocel para R-13, R-15 e R-25", de 50 para 55L/s  | R\$ 9.000,00                      | R\$ 9.000,00                             |
| Elevação de Água Tratada | Curto Prazo, até 2015                           | • Ampliação de capacidade da elevatória "R-17 (ETA Novo Mundo) para R-21" de 17 para 30L/s  | R\$ 23.000,00                     | R\$ 7.667,00                             |
| Elevação de Água Tratada | Longo Prazo, entre 2019 e 2040                  | • Ampliação de capacidade da elevatória "R-17 (ETA Novo Mundo) para R-21" de 30 para 36L/s  | R\$ 11.000,00                     | R\$ 11.000,00                            |
| Elevação de Água Tratada | Emergencial, até 2012                           | • Implantação da elevatória no R-07 para o abastecimento do reservatório R21-Tatiana, em complemento às vazões da ETA Novo Mundo para o reservatório R-21 com capacidade para o recalque de 35L/s, suficientes até o final de Plano | R\$ 162.000,00                    | R\$ 81.000,00                            |

Continua...

**QUADRO 6.1 – CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES NO S.A.A.**

| <b>Unidades</b>                 | <b>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</b> | <b>Obras Principais Planejadas</b>  | <b>Custo Total Estimado (R\$)</b> | <b>Investimento Anual Estimado (R\$)</b> |
|---------------------------------|---|---|-----------------------------------|--|
| Rede de distribuição e adutoras | Longo Prazo, entre 2011 e 2040                  | • Ampliação da rede de distribuição de água em 122.744m, para atender ao crescimento vegetativo   | R\$ 23.935.080,00                 | R\$ 797.836,00                           |
| Rede de distribuição e adutoras | Longo Prazo, entre 2011 e 2040                  | • Substituição de 148.822m de redes de água e adutoras para a renovação e adequação da infraestrutura e controle de perdas  | R\$ 28.996.060,00                 | R\$ 966.535,00                           |
| Ligações domiciliares           | Longo Prazo, entre 2011 e 2040                  | • Instalação de 22.124 novas ligações para atender ao crescimento vegetativo  | R\$ 8.828.838,00                  | R\$ 294.295,00                           |
| Ligações domiciliares           | Longo Prazo, entre 2011 e 2040                  | • Substituição de 12.655 ramais de água, para a renovação, adequação da infraestrutura e controle de perdas   | R\$ 4.914.115,00                  | R\$ 163.804,00                           |
| Sistema de micromedição         | Longo Prazo, entre 2011 e 2040                  | • Instalação de novos hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo (22.000 hidrômetros)   | R\$ 1.187.615,00                  | R\$ 39.587,00                            |
| Sistema de micromedição         | Longo Prazo, entre 2011 e 2040                  | • Substituição de 126.543 hidrômetros (manutenção preventiva) para adequação e renovação da infraestrutura e controle/redução de perdas aparentes   | R\$ 6.961.900,00                  | R\$ 232.063,00                           |
| Sistema de macromedição         | Emergencial, entre 2011 e 2012                  | • Instalação de 17 estações de medição de vazão com macromedidores nas saídas de reservatórios da distribuição para controle de mínimas noturnas e das perdas reais na distribuição, incluindo a execução das caixas de abrigo e aquisição de 5 data loggers de registro de dados a bateria (não inclui a energização do medidor) | R\$ 314.000,00                    | R\$ 157.000,00                           |
| <b>TOTAL</b>                    |   |   | <b>R\$ 82.123.508,00</b>          | <b>R\$ 82.123.508,00</b>                 |

**b) Investimentos Resultantes da Implantação de Novas Redes e Novas Ligações**

De acordo com análise efetuada em relação à rede existente no município, chegou-se à conclusão de que se pode prever a implantação de cerca de 57 quilômetros em rede de água e execução de cerca de 6.700 novas ligações, para atendimento do crescimento vegetativo até o ano de 2040.

**c) Resumo dos Investimentos no S.A.A.**

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2011, de modo equânime, abrangendo as tipologias de intervenção utilizadas nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras

segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela operadora dos serviços (SAAE-Votorantim).

**QUADRO 6.2 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NO S.A.A.  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

| <b>Ano</b>    | <b>Tipologia da Intervenção</b> | <b>Investimento Previsto no Sistema (R\$)</b> | <b>Investimento Previsto em Rede e Ligações (R\$)</b> | <b>Total por Etapa (R\$)</b> |
|---------------|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| 2011-2012     | Obras Emergenciais              | R\$ 2.770.000,00                              | R\$ 5.302.240,00                                      | R\$ 8.072.240,00             |
| 2013-2015     | Obras de Curto Prazo            | R\$ 1.846.950,00                              | R\$ 7.482.361,00                                      | R\$ 9.329.311,00             |
| 2016-2019     | Obras de Médio Prazo            | R\$ 840.000,00                                | R\$ 9.976.481,00                                      | R\$ 10.816.481,00            |
| 2020-2040     | Obras de Longo Prazo            | R\$ 1.528.950,00                              | R\$ 52.376.526,00                                     | R\$ 53.905.476,00            |
| <b>TOTAIS</b> |                                 | <b>R\$ 6.985.900,00</b>                       | <b>R\$ 75.137.608,00</b>                              | <b>R\$ 82.123.508,00</b>     |

### **6.1.2 Despesas de Exploração do S.A.A.**

As despesas de exploração serão adotadas com base no SNIS 2008 onde foram apresentadas para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Votorantim como sendo R\$ 0,72/m<sup>3</sup> faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). A correção desse valor para 2010, considerando a inflação acumulada, eleva-se para R\$ 0,77/m<sup>3</sup>.

No quadro a seguir, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) deverá ser avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira e ambiental do sistema.

**QUADRO 6.3 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO NO S.A.A.  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

| Ano           | Pop.Urb.<br>Atend (hab) | Qmédia<br>Prod. (l/s) | Vol.Anual<br>Faturado (m³) | DEX<br>R\$/m³fat) | DEX<br>(R\$)          | Investimento<br>(R\$) | Despesa Total<br>(R\$) |
|---------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 2011          | 110.322                 | 412,12                | 12.606.718                 | 0,77              | 9.707.172,73          | 4.036.120,00          | 13.743.292,73          |
| 2012          | 111.916                 | 417,73                | 12.778.327                 | 0,77              | 9.839.312,01          | 4.036.120,00          | 13.875.432,01          |
| 2013          | 113.509                 | 423,34                | 12.949.937                 | 0,77              | 9.971.451,28          | 3.109.770,00          | 13.081.221,28          |
| 2014          | 115.102                 | 428,96                | 13.121.852                 | 0,77              | 10.103.826,10         | 3.109.770,00          | 13.213.596,10          |
| 2015          | 116.695                 | 434,59                | 13.294.073                 | 0,77              | 10.236.436,47         | 3.109.771,00          | 13.346.207,47          |
| 2016          | 118.029                 | 439,39                | 13.440.905                 | 0,77              | 10.349.496,81         | 2.704.120,25          | 13.053.617,06          |
| 2017          | 119.362                 | 444,19                | 13.587.737                 | 0,77              | 10.462.557,15         | 2.704.120,25          | 13.166.677,40          |
| 2018          | 120.696                 | 449,00                | 13.734.874                 | 0,77              | 10.575.853,04         | 2.704.120,25          | 13.279.973,29          |
| 2019          | 122.030                 | 453,80                | 13.881.706                 | 0,77              | 10.688.913,39         | 2.704.120,25          | 13.393.033,64          |
| 2020          | 123.363                 | 458,59                | 14.028.231                 | 0,77              | 10.801.738,19         | 4.023.070,29          | 14.824.808,47          |
| 2021          | 124.448                 | 462,58                | 14.150.285                 | 0,77              | 10.895.719,60         | 2.494.120,29          | 13.389.839,88          |
| 2022          | 125.532                 | 466,56                | 14.272.033                 | 0,77              | 10.989.465,47         | 2.494.120,29          | 13.483.585,75          |
| 2023          | 126.616                 | 470,52                | 14.393.169                 | 0,77              | 11.082.740,25         | 2.494.120,29          | 13.576.860,54          |
| 2024          | 127.701                 | 474,47                | 14.513.999                 | 0,77              | 11.175.779,49         | 2.494.120,29          | 13.669.899,78          |
| 2025          | 128.785                 | 478,40                | 14.634.218                 | 0,77              | 11.268.347,65         | 2.494.120,29          | 13.762.467,94          |
| 2026          | 129.646                 | 481,59                | 14.731.800                 | 0,77              | 11.343.485,67         | 2.494.120,29          | 13.837.605,96          |
| 2027          | 130.507                 | 484,77                | 14.829.076                 | 0,77              | 11.418.388,15         | 2.494.120,29          | 13.912.508,43          |
| 2028          | 131.368                 | 487,92                | 14.925.434                 | 0,77              | 11.492.584,00         | 2.494.120,29          | 13.986.704,29          |
| 2029          | 132.229                 | 491,03                | 15.020.568                 | 0,77              | 11.565.837,68         | 2.494.120,29          | 14.059.957,97          |
| 2030          | 133.089                 | 494,13                | 15.115.397                 | 0,77              | 11.638.855,82         | 2.494.120,29          | 14.132.976,11          |
| 2031          | 133.760                 | 496,58                | 15.190.342                 | 0,77              | 11.696.563,70         | 2.494.120,29          | 14.190.683,99          |
| 2032          | 134.431                 | 499,00                | 15.264.370                 | 0,77              | 11.753.564,96         | 2.494.120,29          | 14.247.685,25          |
| 2033          | 135.101                 | 501,38                | 15.337.174                 | 0,77              | 11.809.624,05         | 2.494.120,29          | 14.303.744,33          |
| 2034          | 135.772                 | 503,74                | 15.409.366                 | 0,77              | 11.865.212,05         | 2.494.120,29          | 14.359.332,34          |
| 2035          | 136.442                 | 506,05                | 15.480.029                 | 0,77              | 11.919.622,34         | 2.494.120,29          | 14.413.742,63          |
| 2036          | 136.957                 | 507,83                | 15.534.479                 | 0,77              | 11.961.548,89         | 2.494.120,29          | 14.455.669,17          |
| 2037          | 137.472                 | 509,58                | 15.588.011                 | 0,77              | 12.002.768,80         | 2.494.120,29          | 14.496.889,09          |
| 2038          | 137.986                 | 511,29                | 15.640.320                 | 0,77              | 12.043.046,55         | 2.494.120,29          | 14.537.166,84          |
| 2039          | 138.501                 | 512,96                | 15.691.405                 | 0,77              | 12.082.382,13         | 2.494.120,29          | 14.576.502,42          |
| 2040          | 139.016                 | 514,59                | 15.741.267                 | 0,77              | 12.120.775,54         | 2.494.120,29          | 14.614.895,74          |
| <b>Totais</b> |                         |                       | <b>434.887.104</b>         |                   | <b>334.863.069,98</b> | <b>82.123.508,00</b>  | <b>416.983.577,96</b>  |

Nota - O volume anual faturado corresponde a 97,0% do volume produzido de água (SNIS-2008)

### 6.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O presente item estuda as potencialidades e limitações do município de Votorantim no sentido do equacionamento dos investimentos e das despesas de exploração (DEX) e/ou O&M (Operação e Manutenção), necessários para a consecução das metas de saneamento propostas, em seus diversos componentes. As análises, portanto, centram-se nas condicionantes financeiras dos projetos e em como os diversos agentes econômicos deverão operar, de forma a permitir a obtenção das metas legais, ressaltando dificuldades e capacidade de cada agente nesse processo.

Como resultado final, são apresentadas formas de atingir os objetivos propostos, incluindo a adequação de cronogramas, a atribuição de recursos e papéis aos diversos agentes elencados e o equacionamento financeiro do projeto. É importante notar que as soluções

são apenas *propositivas*, isto é, apresentam instrumentos para execução dos programas propostos, de forma teórica. Sua implementação demandará esforços efetivos da administração local, que deverá optar para as soluções mais viáveis, não apenas em nível econômico, mas também social e político.

O quadro 6.6 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita mínima atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa de água, que pode chegar a R\$ 3,85/m<sup>3</sup> em domicílios com consumo mais elevado, fica reduzida a R\$ 0,65/m<sup>3</sup>. Este era o valor apresentado pelo município em 2008 de acordo com os dados do SNIS. Ocorre que a tarifa mínima estipulada pelo serviço é de R\$ 0,90/m<sup>3</sup>, sendo esta a tarifa aplicada para fins de planejamento. A atualização dos valores de 2008 para 2011 foi efetuada através da taxa de 5,5% de reajuste anual, chegando a um valor médio de R\$ 1,06/m<sup>3</sup>.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades do SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgotos, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a 5,8% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de 1,52%, abaixo de outros sistemas regionais. Este valor foi reajustado para 5% ao longo de 10 anos, sendo este é o percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 5,56% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela SAAE, concessionária do sistema e isenta de impostos municipais.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no quadro, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é superavitário. Os superávits estão abaixo de R\$ 1 milhão em períodos onde os investimentos são mais elevados. Na média o superávit é de R\$ 2,3 milhões ao longo de todo o período de planejamento. O superávit acumulado total chega a R\$ 69 milhões em 2040.

Além do valor nominal, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

Aqui, duas taxas de desconto foram utilizadas. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%, que tem seu significado remontando há séculos atrás, quando se regiam empréstimos sob o dogma católico da usura. É esta a taxa utilizada pela SABESP em recentes contratos de renovação de sistemas de abastecimento, inclusive na área da UGRHI-10.

Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de análise.

Segundo esta ótica, o VPL do componente descontado a 10% é de R\$ 16,7 milhões, caindo a R\$ 13,55 milhões com o VPL descontado a 12% aa.

**QUADRO 6.4 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.A.A.**

| Ano  | Volume de Água (m³) |             | Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil) |                 |               |              | CUSTOS (R\$ mil) |               | Resultado Operacional |          |
|------|---------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------|---------------|--------------|------------------|---------------|-----------------------|----------|
|      | Atual               | Incremental | Operacional                          | Demais Receitas | Dev Duvidosos | Cofins e PIS | Líquida          | Investimentos |                       | DEX      |
| 2010 |                     |             |                                      |                 |               |              |                  |               |                       | -        |
| 2011 | 12.606.718          |             | 13.323,00                            | 766,43          | -203,2        | -795,14      | 13.091,08        | 4.036,12      | 8.708,83              | 346,13   |
| 2012 | 12.606.718          | 171.609     | 13.504,36                            | 776,86          | -252,89       | -808,58      | 13.219,75        | 4.036,12      | 8.777,84              | 405,79   |
| 2013 | 12.606.718          | 343.219     | 13.685,72                            | 787,3           | -303,85       | -822,08      | 13.347,08        | 3.109,77      | 8.845,52              | 1.391,79 |
| 2014 | 12.606.718          | 515.134     | 13.867,40                            | 797,75          | -356,07       | -835,68      | 13.473,40        | 3.109,77      | 8.912,08              | 1.451,55 |
| 2015 | 12.606.718          | 687.355     | 14.049,41                            | 808,22          | -409,56       | -849,36      | 13.598,70        | 3.109,77      | 8.977,52              | 1.511,42 |
| 2016 | 12.606.718          | 834.187     | 14.204,58                            | 817,14          | -463,44       | -861,49      | 13.696,80        | 2.704,12      | 9.024,57              | 1.968,11 |
| 2017 | 12.606.718          | 981.019     | 14.359,75                            | 826,07          | -518,4        | -873,68      | 13.793,75        | 2.704,12      | 9.070,48              | 2.019,15 |
| 2018 | 12.606.718          | 1.128.156   | 14.515,25                            | 835,02          | -574,45       | -885,94      | 13.889,88        | 2.704,12      | 9.115,46              | 2.070,29 |
| 2019 | 12.606.718          | 1.274.988   | 14.670,43                            | 843,94          | -631,57       | -898,25      | 13.984,55        | 2.704,12      | 9.159,10              | 2.121,34 |
| 2020 | 12.606.718          | 1.421.513   | 14.825,28                            | 852,85          | -689,75       | -910,6       | 14.077,78        | 4.023,07      | 9.201,39              | 853,32   |
| 2021 | 12.606.718          | 1.543.567   | 14.954,27                            | 860,27          | -747,71       | -921,41      | 14.145,41        | 2.494,12      | 9.226,60              | 2.424,70 |
| 2022 | 12.606.718          | 1.665.315   | 15.082,93                            | 867,67          | -754,15       | -929,34      | 14.267,12        | 2.494,12      | 9.305,98              | 2.467,02 |
| 2023 | 12.606.718          | 1.786.451   | 15.210,95                            | 875,04          | -760,55       | -937,23      | 14.388,21        | 2.494,12      | 9.384,97              | 2.509,13 |
| 2024 | 12.606.718          | 1.907.281   | 15.338,64                            | 882,38          | -766,93       | -945,09      | 14.509,00        | 2.494,12      | 9.463,75              | 2.551,13 |
| 2025 | 12.606.718          | 2.027.500   | 15.465,69                            | 889,69          | -773,28       | -952,92      | 14.629,18        | 2.494,12      | 9.542,14              | 2.592,92 |
| 2026 | 12.606.718          | 2.125.082   | 15.568,82                            | 895,63          | -778,44       | -959,28      | 14.726,73        | 2.494,12      | 9.605,77              | 2.626,84 |
| 2027 | 12.606.718          | 2.222.358   | 15.671,62                            | 901,54          | -783,58       | -965,61      | 14.823,97        | 2.494,12      | 9.669,20              | 2.660,65 |
| 2028 | 12.606.718          | 2.318.716   | 15.773,46                            | 907,4           | -788,67       | -971,88      | 14.920,30        | 2.494,12      | 9.732,03              | 2.694,15 |
| 2029 | 12.606.718          | 2.413.850   | 15.874,00                            | 913,18          | -793,7        | -978,08      | 15.015,40        | 2.494,12      | 9.794,06              | 2.727,22 |
| 2030 | 12.606.718          | 2.508.679   | 15.974,21                            | 918,95          | -798,71       | -984,25      | 15.110,19        | 2.494,12      | 9.855,89              | 2.760,18 |
| 2031 | 12.606.718          | 2.583.624   | 16.053,42                            | 923,5           | -802,67       | -989,13      | 15.185,11        | 2.494,12      | 9.904,76              | 2.786,23 |
| 2032 | 12.606.718          | 2.657.652   | 16.131,65                            | 928             | -806,58       | -993,95      | 15.259,12        | 2.494,12      | 9.953,03              | 2.811,97 |
| 2033 | 12.606.718          | 2.730.456   | 16.208,59                            | 932,43          | -810,43       | -998,7       | 15.331,89        | 2.494,12      | 10.000,50             | 2.837,27 |
| 2034 | 12.606.718          | 2.802.648   | 16.284,88                            | 936,82          | -814,24       | -1.003,40    | 15.404,06        | 2.494,12      | 10.047,57             | 2.862,37 |
| 2035 | 12.606.718          | 2.873.311   | 16.359,56                            | 941,11          | -817,98       | -1.008,00    | 15.474,70        | 2.494,12      | 10.093,65             | 2.886,93 |
| 2036 | 12.606.718          | 2.927.761   | 16.417,11                            | 944,42          | -820,86       | -1.011,54    | 15.529,13        | 2.494,12      | 10.129,15             | 2.905,86 |
| 2037 | 12.606.718          | 2.981.293   | 16.473,68                            | 947,68          | -823,68       | -1.015,03    | 15.582,64        | 2.494,12      | 10.164,06             | 2.924,47 |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 6.4 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.A.A.**

| Ano          | Volume de Água (m³) |             | Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil) |                  |                   |                   |                   | CUSTOS (R\$ mil) |                   | Resultado        |
|--------------|---------------------|-------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
|              | Atual               | Incremental | Operacional                          | Demais Receitas  | Dev Duvidosos     | Cofins e PIS      | Líquida           | Investimentos    | DEX               | Operacional      |
| 2038         | 12.606.718          | 3.033.602   | 16.528,96                            | 950,86           | -826,45           | -1.018,44         | 15.634,94         | 2.494,12         | 10.198,16         | 2.942,65         |
| 2039         | 12.606.718          | 3.084.687   | 16.582,95                            | 953,96           | -829,15           | -1.021,76         | 15.686,00         | 2.494,12         | 10.231,47         | 2.960,41         |
| 2040         | 12.606.718          | 3.134.549   | 16.635,64                            | 957              | -831,78           | -1.025,01         | 15.735,85         | 2.494,12         | 10.263,99         | 2.977,74         |
| <b>Total</b> |                     |             | <b>459.596,19</b>                    | <b>26.439,12</b> | <b>-20.332,72</b> | <b>-28.170,84</b> | <b>437.531,74</b> | <b>82.123,51</b> | <b>286.359,50</b> | <b>69.048,73</b> |
| VPL 10%      |                     |             | 137.239,80                           | 7.894,97         | -5.018,60         | -8.353,50         | 131.762,67        | 28.456,18        | 86.621,20         | 16.685,29        |
| VPL 12%      |                     |             | 116.350,63                           | 6.693,29         | -4.086,37         | -7.072,66         | 111.884,89        | 24.729,67        | 73.614,36         | 13.540,85        |

Como conclusão, tem-se que o Sistema de Abastecimento de Água do município de Votorantim apresenta uma situação bastante favorável para o componente, em termos de sustentabilidade econômico-financeira de forma isolada, com margem líquida de quase 20% de lucratividade sobre os custos totais.

## 6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

### 6.2.1 Investimentos Necessários nos S.E.S.

#### a) Investimentos Resultantes do Planejamento

Com base no planejamento efetuado no PMSB, apresentam-se os custos estimados das intervenções para o sistema de esgotos sanitários, conforme quadro a seguir, aplicáveis entre 2011 e 2040.

**QUADRO 6.5 – CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES NO S.E.S.**

| Prazo de Implantação                     | Local | Tipo de Intervenção                   | Obras Principais Planejadas   | Custo Total Estimado (R\$) |
|--|-------|---------------------------------------|---|----------------------------|
| Obras Emergenciais - Até 2012            | Sede  | Estações de Tratamento de Esgotos     | Implantação da Estação de Tratamento de Esgotos ETE Morros, de 1,0 L/s  | R\$ 50.000,00              |
| Obras de Curto Prazo - Até 2015          | Sede  | Estações de Tratamento de Esgotos     | Aumento da capacidade da Estação de Tratamento de Esgotos ETE Novo Mundo, de 34 para 60L/s  | R\$ 780.000,00             |
|  |       | Estações de Tratamento de Esgotos     | Instalações e obras complementares para adequação da ETE Votorantim para o pleno funcionamento  | R\$ 2.160.000,00           |
|  |       | Coletores, Interceptores e Emissários | Obras lineares complementares/interligações de coletores tronco e emissários com a ETE Votorantim (verba)                                   | R\$ 1.000.000,00           |
|  |       | Estações elevatórias                  | Adequação e ou implantação de estações elevatórias de esgotos para atingir 100% de coleta e tratamento de esgotos até o ano de 2015 (verba) | R\$ 500.000,00             |
| Obras de Longo Prazo - Entre 2011 e 2040 | Sede  | Redes e Ligações                      | Ampliação da rede de coleta de esgotos em 194.752 m (crescimento vegetativo)  | R\$ 47.775.000,00          |
|  |       | Redes e Ligações                      | Execução de 23.537 ligações de esgotos para atendimento do crescimento vegetativo, até o final de Plano                                     | R\$ 14.735.000,00          |
| <b>TOTAL</b>                             |       |                                       |   | <b>R\$ 67.000.000,00</b>   |

## b) *Resumo dos Investimentos no S.E.S.*

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2011, de modo equânime, abrangendo as tipologias de intervenção utilizadas nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela operadora do sistema (SAAE-Votorantim).

**QUADRO 6.6 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NO S.E.S.  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

| <b>Ano</b>    | <b>Tipologia da Intervenção</b> | <b>Investimento Previsto no Sistema (R\$)</b> | <b>Investimento Previsto em Rede e Ligações (R\$)</b> | <b>Total por Etapa (R\$)</b> |
|---------------|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| 2011-2012     | Obras Emergenciais              | R\$ 50.000,00                                 | R\$ 4.167.330,00                                      | R\$ 4.217.330,00             |
| 2013-2015     | Obras de Curto Prazo            | R\$ 4.440.000,00                              | R\$ 6.251.000,00                                      | R\$ 10.691.000,00            |
| 2016-2019     | Obras de Médio Prazo            | R\$ 0,00                                      | R\$ 8.334.665,00                                      | R\$ 8.334.665,00             |
| 2020-2040     | Obras de Longo Prazo            | R\$ 0,00                                      | R\$ 43.757.005,00                                     | R\$ 43.757.005,00            |
| <b>TOTAIS</b> |                                 | <b>R\$ 4.490.000,00</b>                       | <b>R\$ 62.510.000,00</b>                              | <b>R\$ 67.000.000,00</b>     |

### **6.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos Sanitários**

A avaliação das despesas de exploração para o sistema de esgotos é semelhante àquela já apresentada anteriormente para o sistema de água, valendo todas as considerações efetuadas.

No quadro a seguir, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente deste relatório, quando são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema de esgotos.

**QUADRO 6.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO NO S.E.S. -  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

| Ano           | Pop.Urb.<br>Atend-água<br>(hab) | Pop.Urb.<br>Atend-esgoto<br>(hab) | Qmédia<br>Prod-água<br>(l/s) | Vol.Anual<br>Coletado/ Faturado<br>(m³) | DEX<br>(R\$/m³fat) | DEX<br>(R\$)          | Investimento<br>(R\$) | Despesa Total<br>(R\$) |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 2011          | 110.322                         | 107.895                           | 408,7                        | 10.001.680                              | 0,77               | 7.701.293,79          | 2.108.665,00          | 9.809.958,79           |
| 2012          | 111.916                         | 111.916                           | 419,6                        | 10.268.424                              | 0,77               | 7.906.686,75          | 2.108.665,00          | 10.015.351,75          |
| 2013          | 113.509                         | 113.509                           | 426,3                        | 10.432.386                              | 0,77               | 8.032.937,46          | 3.563.667,00          | 11.596.604,46          |
| 2014          | 115.102                         | 115.102                           | 433,1                        | 10.598.795                              | 0,77               | 8.161.072,52          | 3.563.667,00          | 11.724.739,52          |
| 2015          | 116.695                         | 116.695                           | 439,9                        | 10.765.205                              | 0,77               | 8.289.207,58          | 3.563.667,00          | 11.852.874,58          |
| 2016          | 118.029                         | 118.029                           | 441,2                        | 10.797.018                              | 0,77               | 8.313.703,99          | 2.083.667,00          | 10.397.370,99          |
| 2017          | 119.362                         | 119.362                           | 448,5                        | 10.975.663                              | 0,77               | 8.451.260,74          | 2.083.667,00          | 10.534.927,74          |
| 2018          | 120.696                         | 120.696                           | 455,1                        | 11.137.178                              | 0,77               | 8.575.627,12          | 2.083.667,00          | 10.659.294,12          |
| 2019          | 122.030                         | 122.030                           | 461,5                        | 11.293.798                              | 0,77               | 8.696.224,82          | 2.083.667,00          | 10.779.891,82          |
| 2020          | 123.363                         | 123.363                           | 466,8                        | 11.423.500                              | 0,77               | 8.796.094,79          | 2.083.667,00          | 10.879.761,79          |
| 2021          | 124.448                         | 124.448                           | 471,1                        | 11.528.729                              | 0,77               | 8.877.121,37          | 2.083.667,00          | 10.960.788,37          |
| 2022          | 125.532                         | 125.532                           | 475,5                        | 11.636.406                              | 0,77               | 8.960.032,29          | 2.083.667,00          | 11.043.699,29          |
| 2023          | 126.616                         | 126.616                           | 479,8                        | 11.741.635                              | 0,77               | 9.041.058,87          | 2.083.667,00          | 11.124.725,87          |
| 2024          | 127.701                         | 127.701                           | 484,1                        | 11.846.864                              | 0,77               | 9.122.085,45          | 2.083.667,00          | 11.205.752,45          |
| 2025          | 128.785                         | 128.785                           | 488,4                        | 11.952.094                              | 0,77               | 9.203.112,03          | 2.083.667,00          | 11.286.779,03          |
| 2026          | 129.646                         | 129.646                           | 491,9                        | 12.037.745                              | 0,77               | 9.269.063,90          | 2.083.667,00          | 11.352.730,90          |
| 2027          | 130.507                         | 130.507                           | 495,3                        | 12.120.950                              | 0,77               | 9.333.131,42          | 2.083.667,00          | 11.416.798,42          |
| 2028          | 131.368                         | 131.368                           | 498,6                        | 12.201.707                              | 0,77               | 9.395.314,61          | 2.083.667,00          | 11.478.981,61          |
| 2029          | 132.229                         | 132.229                           | 502,0                        | 12.284.912                              | 0,77               | 9.459.382,14          | 2.083.667,00          | 11.543.049,14          |
| 2030          | 133.089                         | 133.089                           | 505,3                        | 12.365.669                              | 0,77               | 9.521.565,33          | 2.083.667,00          | 11.605.232,33          |
| 2031          | 133.760                         | 133.760                           | 507,9                        | 12.429.296                              | 0,77               | 9.570.558,15          | 2.083.667,00          | 11.654.225,15          |
| 2032          | 134.431                         | 134.431                           | 510,4                        | 12.490.476                              | 0,77               | 9.617.666,62          | 2.083.667,00          | 11.701.333,62          |
| 2033          | 135.101                         | 135.101                           | 512,9                        | 12.551.656                              | 0,77               | 9.664.775,10          | 2.083.667,00          | 11.748.442,10          |
| 2034          | 135.772                         | 135.772                           | 515,3                        | 12.610.389                              | 0,77               | 9.709.999,24          | 2.083.667,00          | 11.793.666,24          |
| 2035          | 136.442                         | 136.442                           | 517,7                        | 12.669.121                              | 0,77               | 9.755.223,38          | 2.083.667,00          | 11.838.890,38          |
| 2036          | 136.957                         | 136.957                           | 519,5                        | 12.713.171                              | 0,77               | 9.789.141,48          | 2.083.667,00          | 11.872.808,48          |
| 2037          | 137.472                         | 137.472                           | 521,3                        | 12.757.220                              | 0,77               | 9.823.059,58          | 2.083.667,00          | 11.906.726,58          |
| 2038          | 137.986                         | 137.986                           | 523,0                        | 12.798.823                              | 0,77               | 9.855.093,35          | 2.083.667,00          | 11.938.760,35          |
| 2039          | 138.501                         | 138.501                           | 524,6                        | 12.837.978                              | 0,77               | 9.885.242,77          | 2.083.667,00          | 11.968.909,77          |
| 2040          | 139.016                         | 139.016                           | 526,6                        | 12.886.921                              | 0,77               | 9.922.929,55          | 2.083.667,00          | 12.006.596,55          |
| <b>Totais</b> |                                 |                                   |                              | <b>354.155.411</b>                      |                    | <b>272.699.666,16</b> | <b>67.000.000,00</b>  | <b>339.699.672,16</b>  |

Nota: O volume anual coletado faturado corresponde a 45,0% do volume produzido de água em 2008 (fonte: SNIS, 2008), evoluindo para  $0,97 \times 0,8 = 0,776$  ou 77,6% até o ano de 2012, quando o índice de atendimento de esgotos previsto será de 100%.

### 6.2.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Quadro 6.8 apresenta a formação do resultado operacional relativo ao Sistema de Esgotos Sanitários de Votorantim. O volume de receitas foi calculado com base na receita mínima atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa, que pode chegar a R\$ 3,08/m³ em domicílios com consumo mais elevado, fica reduzida a R\$ 0,61/m³ em 2008, que é o valor apresentado para a tarifa média atual do município. Como esta tarifa está abaixo da tarifa mínima estabelecida pelo SAAE foi adotada, para fins de planejamento a tarifa mínima de R\$ 0,72/m³. A atualização dos valores de 2008 para 2011 se fez através da taxa de 5,5% de reajuste anual, chegando a um valor médio de R\$ 0,85/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de esgoto coletado da população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados para renovação de contratos de concessão da SABESP, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a 5,8% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos dados supracitados é de 1,5%. Este valor está abaixo de outros sistemas regionais. O mesmo foi corrigido para 5,5% ao longo de 10 anos. Este é o percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos: COFINS, IR, CSLL e PIS. Estes valores totalizam 5,6% da receita operacional bruta.

Os custos considerados foram os de investimentos e a DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Os mesmos estão deduzidos do valor da DEX considerados no quadro, pois já estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o serviço de coleta e tratamento de esgoto nunca é superavitário. Durante o período onde os principais investimentos estiverem sendo realizados, os déficits chegarão a até R\$ 2,2 milhões por ano. No entanto após esta fase, os déficits médios deverão ficar abaixo disso com valores médios na faixa de R\$ 600 mil/ano, apresentando um constante déficit das contas, num global de R\$ 23,1 milhões no plano como um todo.

Além do valor nominal, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

Da mesma forma como apresentado para o sistema de abastecimento de água, foram utilizadas duas taxas de desconto (10% e 12%). Segundo esta ótica, o VPL do componente descontado a 10% é de R\$ -9,7 milhões, caindo a R\$ -8,6 milhões com o VPL descontado a 12% a.a.

**QUADRO 6.8 - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.E.S.**

| Ano            | Volume de Esgoto (m³) |             | Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil) |                  |                   |                   | CUSTOS (R\$ mil)  |                  | Resultado         |                   |
|----------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                | Atual                 | Incremental | Operacional                          | Demais Receitas  | Dev Duvidosos     | Cofins e PIS      | Líquida           | Investimentos    | DEX               | Operacional       |
| 2010           |                       |             |                                      |                  |                   |                   |                   |                  |                   | -                 |
| 2011           | 10.001.680            |             | 8.455,96                             | 486,44           | -128,97           | -504,67           | 8.308,76          | 2.108,67         | 7.067,65          | -867,56           |
| 2012           | 10.001.680            | 266.744     | 8.681,48                             | 499,42           | -162,58           | -519,81           | 8.498,51          | 2.108,67         | 7.224,30          | -834,46           |
| 2013           | 10.001.680            | 430.706     | 8.820,10                             | 507,39           | -195,82           | -529,81           | 8.601,86          | 3.563,67         | 7.307,30          | -2.269,11         |
| 2014           | 10.001.680            | 597.115     | 8.960,79                             | 515,49           | -230,08           | -540              | 8.706,20          | 3.563,67         | 7.391,00          | -2.248,46         |
| 2015           | 10.001.680            | 763.525     | 9.101,48                             | 523,58           | -265,32           | -550,23           | 8.809,51          | 3.563,67         | 7.473,65          | -2.227,81         |
| 2016           | 10.001.680            | 795.338     | 9.128,38                             | 525,13           | -297,82           | -553,62           | 8.802,06          | 2.083,67         | 7.462,26          | -743,86           |
| 2017           | 10.001.680            | 973.983     | 9.279,42                             | 533,82           | -334,99           | -564,58           | 8.913,66          | 2.083,67         | 7.551,69          | -721,7            |
| 2018           | 10.001.680            | 1.135.498   | 9.415,97                             | 541,67           | -372,64           | -574,71           | 9.010,29          | 2.083,67         | 7.628,28          | -701,65           |
| 2019           | 10.001.680            | 1.292.118   | 9.548,38                             | 549,29           | -411,06           | -584,63           | 9.101,98          | 2.083,67         | 7.700,53          | -682,22           |
| 2020           | 10.001.680            | 1.421.820   | 9.658,04                             | 555,6            | -449,34           | -593,22           | 9.171,08          | 2.083,67         | 7.753,54          | -666,12           |
| 2021           | 10.001.680            | 1.527.049   | 9.747,01                             | 560,71           | -487,35           | -600,56           | 9.219,81          | 2.083,67         | 7.789,21          | -653,07           |
| 2022           | 10.001.680            | 1.634.726   | 9.838,04                             | 565,95           | -491,9            | -606,17           | 9.305,92          | 2.083,67         | 7.861,96          | -639,7            |
| 2023           | 10.001.680            | 1.739.955   | 9.927,01                             | 571,07           | -496,35           | -611,65           | 9.390,07          | 2.083,67         | 7.933,05          | -626,65           |
| 2024           | 10.001.680            | 1.845.184   | 10.015,98                            | 576,19           | -500,8            | -617,14           | 9.474,23          | 2.083,67         | 8.004,15          | -613,59           |
| 2025           | 10.001.680            | 1.950.414   | 10.104,94                            | 581,31           | -505,25           | -622,62           | 9.558,38          | 2.083,67         | 8.075,25          | -600,53           |
| 2026           | 10.001.680            | 2.036.065   | 10.177,36                            | 585,47           | -508,87           | -627,08           | 9.626,88          | 2.083,67         | 8.133,12          | -589,9            |
| 2027           | 10.001.680            | 2.119.270   | 10.247,70                            | 589,52           | -512,39           | -631,41           | 9.693,42          | 2.083,67         | 8.189,33          | -579,58           |
| 2028           | 10.001.680            | 2.200.027   | 10.315,98                            | 593,45           | -515,8            | -635,62           | 9.758,01          | 2.083,67         | 8.243,89          | -569,56           |
| 2029           | 10.001.680            | 2.283.232   | 10.386,33                            | 597,49           | -519,32           | -639,96           | 9.824,55          | 2.083,67         | 8.300,11          | -559,23           |
| 2030           | 10.001.680            | 2.363.989   | 10.454,60                            | 601,42           | -522,73           | -644,16           | 9.889,13          | 2.083,67         | 8.354,67          | -549,21           |
| 2031           | 10.001.680            | 2.427.616   | 10.508,40                            | 604,51           | -525,42           | -647,48           | 9.940,01          | 2.083,67         | 8.397,66          | -541,31           |
| 2032           | 10.001.680            | 2.488.796   | 10.560,12                            | 607,49           | -528,01           | -650,66           | 9.988,94          | 2.083,67         | 8.439,00          | -533,72           |
| 2033           | 10.001.680            | 2.549.976   | 10.611,85                            | 610,47           | -530,59           | -653,85           | 10.037,87         | 2.083,67         | 8.480,33          | -526,13           |
| 2034           | 10.001.680            | 2.608.709   | 10.661,50                            | 613,32           | -533,08           | -656,91           | 10.084,84         | 2.083,67         | 8.520,01          | -518,84           |
| 2035           | 10.001.680            | 2.667.441   | 10.711,16                            | 616,18           | -535,56           | -659,97           | 10.131,81         | 2.083,67         | 8.559,70          | -511,55           |
| 2036           | 10.001.680            | 2.711.491   | 10.748,40                            | 618,32           | -537,42           | -662,26           | 10.167,04         | 2.083,67         | 8.589,46          | -506,09           |
| 2037           | 10.001.680            | 2.755.540   | 10.785,64                            | 620,46           | -539,28           | -664,56           | 10.202,26         | 2.083,67         | 8.619,22          | -500,62           |
| 2038           | 10.001.680            | 2.797.143   | 10.820,81                            | 622,49           | -541,04           | -666,73           | 10.235,53         | 2.083,67         | 8.647,33          | -495,46           |
| 2039           | 10.001.680            | 2.836.298   | 10.853,92                            | 624,39           | -542,7            | -668,77           | 10.266,85         | 2.083,67         | 8.673,78          | -490,6            |
| 2040           | 10.001.680            | 2.885.241   | 10.895,30                            | 626,77           | -544,76           | -671,32           | 10.305,99         | 2.083,67         | 8.706,85          | -484,53           |
| <b>Total</b>   |                       |             | <b>299.422,03</b>                    | <b>17.224,81</b> | <b>-13.267,24</b> | <b>-18.354,15</b> | <b>285.025,45</b> | <b>67.000,01</b> | <b>241.078,27</b> | <b>-23.052,83</b> |
| <b>VPL 10%</b> |                       |             | <b>88.930,50</b>                     | <b>5.115,89</b>  | <b>-3.261,55</b>  | <b>-5.413,55</b>  | <b>85.371,29</b>  | <b>22.727,70</b> | <b>72.318,67</b>  | <b>-9.675,08</b>  |
| <b>VPL 12%</b> |                       |             | <b>75.321,34</b>                     | <b>4.333,00</b>  | <b>-2.653,51</b>  | <b>-4.579,04</b>  | <b>72.421,79</b>  | <b>19.660,36</b> | <b>61.366,62</b>  | <b>-8.605,20</b>  |

Os resultados negativos são função da tarifa mínima adotada. Se a mesma for corrigida para os indicadores de consumo médios mínimos familiares, da ordem de R\$ 20,00/m³ por domicílio/mês, o sistema já se torna viável isoladamente.

Como conclusão tem-se que o sistema de esgotos é potencialmente viável isoladamente. A principal razão da viabilidade é a baixa DEX encontrada atualmente no componente, de R\$ 0,77/m³.

## 6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 6.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

A discriminação dos investimentos ano a ano durante o período de planejamento encontra-se apresentada a seguir, destacando-se que o investimento total (incluindo-se o investimento em operação) refere-se à parcela de contribuição do município de Votorantim às unidades regionais previstas.

**QUADRO 6.9 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

| Ano           | Tipologia de Intervenção | Investimento Previsto no Sistema Regional – (R\$) | Investimento Previsto em Operação | Total (R\$)          | Total por Etapa (R\$) |
|---------------|--------------------------|---|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 2011          | Emergencial              | 2.811.809,00                                      | 1.095.374,00                      | 3.907.184,00         | 4.998.513,00          |
| 2012          |                          |   | 1.091.329,00                      | 1.091.329,00         |                       |
| 2013          | Curto Prazo              |   | 1.065.884,00                      | 1.065.884,00         | 3.052.210,00          |
| 2014          |                          |   | 1.028.635,00                      | 1.028.635,00         |                       |
| 2015          |                          |   | 957.691,00                        | 957.691,00           |                       |
| 2016          | Médio Prazo              | 342.292,00  | 916.823,00                        | 1.259.115,00         | 4.073.518,00          |
| 2017          |                          |   | 927.475,00                        | 927.475,00           |                       |
| 2018          |                          |   | 938.131,00                        | 938.131,00           |                       |
| 2019          |                          |   | 948.797,00                        | 948.797,00           |                       |
| 2020          | Longo Prazo              |   | 959.471,00                        | 959.471,00           | 23.548.773,00         |
| 2021          |                          | 560.156,00  | 970.114,00                        | 1.530.270,00         |                       |
| 2022          |                          |   | 978.798,00                        | 978.798,00           |                       |
| 2023          |                          |   | 987.479,00                        | 987.479,00           |                       |
| 2024          |                          |   | 996.159,00                        | 996.159,00           |                       |
| 2025          |                          |   | 1.004.857,00                      | 1.004.857,00         |                       |
| 2026          |                          | 342.292,00  | 1.013.529,00                      | 1.355.821,00         |                       |
| 2027          |                          |   | 1.020.429,00                      | 1.020.429,00         |                       |
| 2028          |                          |   | 1.027.337,00                      | 1.027.337,00         |                       |
| 2029          |                          |   | 1.034.243,00                      | 1.034.243,00         |                       |
| 2030          |                          |   | 1.041.155,00                      | 1.041.155,00         |                       |
| 2031          |                          | 560.156,00  | 1.048.044,00                      | 1.608.200,00         |                       |
| 2032          |                          |   | 1.053.432,00                      | 1.053.432,00         |                       |
| 2033          |                          |   | 1.058.821,00                      | 1.058.821,00         |                       |
| 2034          |                          |   | 1.064.200,00                      | 1.064.200,00         |                       |
| 2035          |                          |   | 1.069.592,00                      | 1.069.592,00         |                       |
| 2036          | 342.292,00               | 1.074.966,00                                      | 1.417.258,00                      |                      |                       |
| 2037          |                          | 1.079.107,00                                      | 1.079.107,00                      |                      |                       |
| 2038          |                          | 1.083.246,00                                      | 1.083.246,00                      |                      |                       |
| 2039          |                          | 1.087.377,00                                      | 1.087.377,00                      |                      |                       |
| 2040          |                          | 1.091.521,00                                      | 1.091.521,00                      |                      |                       |
| <b>Totais</b> |                          | <b>4.958.999,00</b>                               | <b>30.714.014,00</b>              | <b>35.673.013,00</b> | <b>35.673.013,00</b>  |

### 6.3.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Quadro 6.10 apresenta o resumo dos investimentos previstos para serviços relativos a resíduos sólidos.

De acordo com a alternativa escolhida em consórcio com disposição no aterro regional de Iperó, os investimentos propriamente ditos atribuídos a Votorantim chegam a R\$ 5 milhões. Além dos investimentos previstos propriamente no aterro, foram consideradas as despesas de transporte até o mesmo, que deverão montar a uma média de R\$ 527 mil por ano, num total de R\$ 15,8 milhões durante a vida útil do aterro regional, e as despesas com operação, que deverão atingir uma média de R\$ 500 mil por ano, em um total de R\$ 15 milhões, considerado o tempo de vida útil do mesmo. Os custos previstos de DEX atingirão o montante de R\$ 30,7 milhões.

No total, as despesas com aterro sanitário serão mais elevadas nos primeiros anos de operação, com montantes chegando a pouco mais de R\$ 4 milhões em 2011. Em seu período de operação estabilizado, as despesas anuais serão de mais de R\$ 1 milhão, ou R\$ 35,7 milhões durante todo o plano.

Foram também indicadas, no quadro 6.10, as receitas possíveis, resultantes de uma eventual comercialização de produtos de rejeitos, conforme discriminação nos quadros 6.11, 6.12 e 6.13.

#### QUADRO 6.10 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS - RESÍDUOS SÓLIDOS

VALORES EM R\$ MIL

| Ano  | Transporte | Operação | Investimento | Despesa Total | Receitas Possíveis | Resultado |
|------|------------|----------|--------------|---------------|--------------------|-----------|
| 2011 | 476,94     | 618      | 2.812        | 3.907         | 42,47              | -3.865    |
| 2012 | 481,63     | 610      | 0            | 1.091         | 129,35             | -962      |
| 2013 | 484,06     | 582      | 0            | 1.066         | 240,71             | -825      |
| 2014 | 485,25     | 543      | 0            | 1.029         | 421,95             | -607      |
| 2015 | 482,86     | 475      | 0            | 958           | 540,78             | -417      |
| 2016 | 483,65     | 433      | 342          | 1.259         | 547,32             | -712      |
| 2017 | 489,07     | 438      | 0            | 927           | 553,85             | -374      |
| 2018 | 494,49     | 444      | 0            | 938           | 560,4              | -378      |
| 2019 | 499,92     | 449      | 0            | 949           | 566,94             | -382      |
| 2020 | 505,35     | 454      | 0            | 959           | 573,49             | -386      |
| 2021 | 510,76     | 459      | 560          | 1.530         | 578,82             | -951      |
| 2022 | 515,18     | 464      | 0            | 979           | 584,15             | -395      |
| 2023 | 519,6      | 468      | 0            | 987           | 589,48             | -398      |
| 2024 | 524,02     | 472      | 0            | 996           | 594,82             | -401      |
| 2025 | 528,44     | 476      | 0            | 1.005         | 600,16             | -405      |
| 2026 | 532,85     | 481      | 342          | 1.356         | 604,4              | -751      |
| 2027 | 536,36     | 484      | 0            | 1.020         | 608,64             | -412      |
| 2028 | 539,88     | 487      | 0            | 1.027         | 612,89             | -414      |
| 2029 | 543,39     | 491      | 0            | 1.034         | 617,13             | -417      |
| 2030 | 546,91     | 494      | 0            | 1.041         | 621,37             | -420      |

Continua...

**QUADRO 6.10 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS - RESÍDUOS SÓLIDOS**

VALORES EM R\$ MIL

| Ano            | Transporte    | Operação      | Investimento | Despesa Total | Receitas Possíveis | Resultado      |
|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------------|----------------|
| 2031           | 550,41        | 498           | 560          | 1.608         | 624,69             | -984           |
| 2032           | 553,15        | 500           | 0            | 1.053         | 628                | -425           |
| 2033           | 555,9         | 503           | 0            | 1.059         | 631,31             | -428           |
| 2034           | 558,63        | 506           | 0            | 1.064         | 634,62             | -430           |
| 2035           | 561,37        | 508           | 0            | 1.070         | 637,93             | -432           |
| 2036           | 564,11        | 511           | 342          | 1.417         | 640,47             | -777           |
| 2037           | 566,22        | 513           | 0            | 1.079         | 643,02             | -436           |
| 2038           | 568,32        | 515           | 0            | 1.083         | 645,56             | -438           |
| 2039           | 570,42        | 517           | 0            | 1.087         | 648,11             | -439           |
| 2040           | 572,53        | 519           | 0            | 1.092         | 650,65             | -441           |
| <b>TOTAIS</b>  | <b>15.802</b> | <b>14.912</b> | <b>4.959</b> | <b>35.673</b> | <b>16.573</b>      | <b>-19.100</b> |
| <b>VPL 10%</b> | <b>4.747</b>  | <b>4.799</b>  | <b>3.125</b> | <b>12.670</b> | <b>4.263</b>       | <b>-8.407</b>  |
| <b>VPL 12%</b> | <b>4.031</b>  | <b>4.131</b>  | <b>2.971</b> | <b>11.133</b> | <b>3.489</b>       | <b>-7.644</b>  |

Quanto às receitas possíveis, especial atenção merece a questão do lixo reciclável. O percentual de rejeitos com estas características tende a aumentar consideravelmente durante a vigência do plano, na medida em que cresce a consciência ecológica e formam-se novos mercados para aproveitamento de rejeitos antes apenas descartados. Como consequência, deverá não apenas decrescer a necessidade de espaço para deposição de lixo, como surgir receitas provenientes do aproveitamento de rejeitos.

O valor destas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve ser considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de volumes consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre as possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se formarão durante a vigência do Plano.

Para o município de Votorantim, as receitas provenientes desta fonte são detalhadas a seguir e apresentadas no quadro 6.10.

- **Receitas por Tipo de Unidade**

Embora, a nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Federal 12305) enfatize a diretriz de inclusão social dos catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que praticamente induz ao repasse das receitas para os mesmos, as municipalidades precisam conhecer pelo menos sua ordem de grandeza.

Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva monetária para a manutenção e reposição de recursos materiais.

▪ **Receitas de Central de Triagem**

As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas atividades da central de triagem foram obtidas junto à entidade CEMPRES – Compromisso Empresarial com Reciclagem e à indústria Gerdau:

**QUADRO 6.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM**

| Material              | Preço (R\$/t) | Condição         |
|-----------------------|---------------|------------------|
| Papel Branco          | 360,00        | Limpo            |
| Outros Papéis/Papelão | 280,00        | Limpo e Prensado |
| Plástico Filme        | 850,00        | Limpo e Prensado |
| Plástico Rígido       | 900,00        | Limpo            |
| Embalagem PET         | 1.000,00      | Limpo e Prensado |
| Embalagem Longa Vida  | 150,00        | Limpo e Prensado |
| Sucata de Aço         | 300,00        | Limpo            |
| Cobre                 | 9.900,00      | Limpo            |
| Alumínio              | 2.100,00      | Limpo            |
| Vidro Incolor         | 80,00         | Limpo            |
| Vidro Colorido        | 80,00         | Limpo            |

Para a aplicação destes preços unitários, utilizaram-se médias para adaptar esta relação à composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

▪ **Receitas de Usina de Compostagem**

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRES – Compromisso Empresarial com Reciclagem:

**QUADRO 6.12 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM**

| Material          | Preço (R\$/t) | Condição                            |
|-------------------|---------------|-------------------------------------|
| Composto Orgânico | 125,00        | Sem Impurezas, Peneirado e Ensacado |

▪ **Receitas de Central de Britagem**

Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e recuperação de estradas vicinais.

Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade, considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não acrescerão receitas aos cofres públicos.

### QUADRO 6.13 - COMPOSIÇÃO DAS RECEITAS POSSÍVEIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

VALORES EM R\$

| Ano            | Papel/<br>Papelaço | Plástico<br>Mole | Plástico<br>Rígido | PET            | Longa<br>Vida  | Metal<br>Ferroso | Metal<br>Não-<br>Ferroso | Vidro         | Composto<br>Orgânico | Total             |
|----------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------|----------------------|-------------------|
| 2.011          | 7.237              | 8.944            | 20.036             | 2.120          | 530            | 1.484            | 4.071                    | 214           | 40.301               | 84.937            |
| 2.012          | 22.043             | 27.242           | 61.026             | 6.458          | 1.614          | 4.520            | 12.399                   | 651           | 122.750              | 258.704           |
| 2.013          | 41.020             | 50.696           | 113.565            | 12.017         | 3.004          | 8.412            | 23.074                   | 1.211         | 228.428              | 481.428           |
| 2.014          | 71.903             | 88.865           | 199.068            | 21.065         | 5.266          | 14.746           | 40.446                   | 2.122         | 400.412              | 843.894           |
| 2.015          | 92.154             | 113.893          | 255.134            | 26.998         | 6.750          | 18.899           | 51.837                   | 2.720         | 513.184              | 1.081.568         |
| 2.016          | 93.268             | 115.269          | 258.217            | 27.325         | 6.831          | 19.127           | 52.463                   | 2.753         | 519.385              | 1.094.637         |
| 2.017          | 94.381             | 116.645          | 261.300            | 27.651         | 6.913          | 19.356           | 53.089                   | 2.786         | 525.586              | 1.107.706         |
| 2.018          | 95.496             | 118.023          | 264.387            | 27.977         | 6.994          | 19.584           | 53.717                   | 2.818         | 531.795              | 1.120.792         |
| 2.019          | 96.612             | 119.402          | 267.476            | 28.304         | 7.076          | 19.813           | 54.344                   | 2.851         | 538.008              | 1.133.887         |
| 2.020          | 97.728             | 120.781          | 270.564            | 28.631         | 7.158          | 20.042           | 54.972                   | 2.884         | 544.220              | 1.146.980         |
| 2.021          | 98.636             | 121.904          | 273.079            | 28.897         | 7.224          | 20.228           | 55.483                   | 2.911         | 549.280              | 1.157.643         |
| 2.022          | 99.544             | 123.026          | 275.594            | 29.163         | 7.291          | 20.414           | 55.994                   | 2.938         | 554.337              | 1.168.301         |
| 2.023          | 100.453            | 124.149          | 278.109            | 29.430         | 7.357          | 20.601           | 56.505                   | 2.965         | 559.397              | 1.178.965         |
| 2.024          | 101.363            | 125.274          | 280.628            | 29.696         | 7.424          | 20.787           | 57.017                   | 2.992         | 564.464              | 1.189.644         |
| 2.025          | 102.272            | 126.398          | 283.146            | 29.963         | 7.491          | 20.974           | 57.528                   | 3.018         | 569.528              | 1.200.318         |
| 2.026          | 102.995            | 127.291          | 285.147            | 30.174         | 7.544          | 21.122           | 57.935                   | 3.040         | 573.553              | 1.208.799         |
| 2.027          | 103.718            | 128.184          | 287.148            | 30.386         | 7.597          | 21.270           | 58.341                   | 3.061         | 577.579              | 1.217.284         |
| 2.028          | 104.441            | 129.078          | 289.151            | 30.598         | 7.649          | 21.419           | 58.748                   | 3.082         | 581.606              | 1.225.773         |
| 2.029          | 105.165            | 129.972          | 291.154            | 30.810         | 7.702          | 21.567           | 59.155                   | 3.104         | 585.635              | 1.234.264         |
| 2.030          | 105.887            | 130.866          | 293.155            | 31.022         | 7.755          | 21.715           | 59.562                   | 3.125         | 589.661              | 1.242.749         |
| 2.031          | 106.452            | 131.563          | 294.717            | 31.187         | 7.797          | 21.831           | 59.879                   | 3.142         | 592.803              | 1.249.371         |
| 2.032          | 107.016            | 132.261          | 296.280            | 31.352         | 7.838          | 21.947           | 60.197                   | 3.158         | 595.946              | 1.255.995         |
| 2.033          | 107.580            | 132.957          | 297.841            | 31.518         | 7.879          | 22.062           | 60.514                   | 3.175         | 599.085              | 1.262.611         |
| 2.034          | 108.145            | 133.655          | 299.404            | 31.683         | 7.921          | 22.178           | 60.831                   | 3.192         | 602.230              | 1.269.238         |
| 2.035          | 108.709            | 134.352          | 300.966            | 31.848         | 7.962          | 22.294           | 61.149                   | 3.208         | 605.371              | 1.275.858         |
| 2.036          | 109.142            | 134.888          | 302.166            | 31.975         | 7.994          | 22.383           | 61.392                   | 3.221         | 607.786              | 1.280.948         |
| 2.037          | 109.576            | 135.424          | 303.367            | 32.102         | 8.026          | 22.472           | 61.636                   | 3.234         | 610.201              | 1.286.038         |
| 2.038          | 110.009            | 135.959          | 304.566            | 32.229         | 8.057          | 22.560           | 61.880                   | 3.247         | 612.612              | 1.291.120         |
| 2.039          | 110.443            | 136.496          | 305.767            | 32.356         | 8.089          | 22.649           | 62.124                   | 3.260         | 615.029              | 1.296.213         |
| 2.040          | 110.877            | 137.032          | 306.969            | 32.483         | 8.121          | 22.738           | 62.368                   | 3.272         | 617.446              | 1.301.307         |
| <b>Totais</b>  | <b>2.824.263</b>   | <b>3.490.490</b> | <b>7.819.126</b>   | <b>827.421</b> | <b>206.855</b> | <b>579.195</b>   | <b>1.588.648</b>         | <b>83.355</b> | <b>15.727.618</b>    | <b>33.146.970</b> |
| <b>VPL 10%</b> | <b>726.462</b>     | <b>897.830</b>   | <b>2.011.250</b>   | <b>212.831</b> | <b>53.208</b>  | <b>148.981</b>   | <b>408.635</b>           | <b>21.441</b> | <b>4.045.486</b>     | <b>8.526.124</b>  |
| <b>VPL 12%</b> | <b>594.526</b>     | <b>734.772</b>   | <b>1.645.979</b>   | <b>174.178</b> | <b>43.544</b>  | <b>121.924</b>   | <b>334.421</b>           | <b>17.547</b> | <b>3.310.770</b>     | <b>6.977.662</b>  |

As receitas possíveis com a venda de rejeitos montariam a mais de R\$ 33 milhões. Observe-se que só estas receitas seriam suficientes para viabilizar cerca de 90% do componente de resíduos sólidos. No entanto, em função das limitações institucionais e, principalmente, inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar esta hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se, simplificada, que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível, que é aquela que aparece no Quadro 6.10 anterior. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos demonstra sua importância, uma vez que a mesma chega a cobrir cerca de 46% dos custos totais do componente. Se somados aos ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no futuro do manejo com resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo da vida útil do Plano. A adoção de medidas de redução de custos provenientes da diminuição de resíduos nos aterros e gastos com energia contribuirão para essa viabilidade, desonerando sensivelmente o poder público e gerando dividendos políticos importantes para a administração municipal.

Essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre esses outros mecanismos de arrecadação pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio, taxa essa indicada como uma possibilidade de receita, conforme predisposições constantes da Lei Nacional do Saneamento (nº 11.445/07), o que é discutido no item 6.5 deste relatório.

## **6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

### **6.4.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana**

Conforme intervenções propostas, fundamentalmente para o sistema de macrodrenagem, foi calculado um investimento total em obras (redimensionamento de travessia em ponte e implantação de galerias complementares em locais de travessias), inclusive custos de manutenção das estruturas de macrodrenos propostas, estimado em R\$ 2.260.540,00. Adicionalmente, foi considerado um custo anual de manutenção do sistema de drenagem que contempla reparos e limpeza dos elementos constituintes da microdrenagem (estimado sob o foco de planejamento custo anual unitário de R\$ 25,00 por unidade domiciliar), composto para três períodos distintos, em função do número de domicílios projetado para a área urbana:

- ◆ Período de 2011 a 2020: 38.606 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 965.150,00;
- ◆ Período de 2021 a 2030: 45.325 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 1.133.125,00;
- ◆ Período de 2031 a 2040: 51.206 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 1.280.150,00.

**QUADRO 6.14 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

| Ano          | Tipologia da Intervenção | Sistema de Drenagem Urbana (R\$)                          | Total (R\$)   | Total por Etapa (R\$) |
|--------------|--------------------------|---|---------------|-----------------------|
| 2011         | Emergencial              | 75.000,00 + 965.150,00                                    | 1.040.150,00  | 2.190.505,48          |
| 2012         | Emergencial              | 75.000,00 + 2.596,75 + 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00 | 1.150.355,48  |                       |
| 2013         | Curto Prazo              | 2.596,75 + 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00             | 1.075.355,48  | 3.226.066,44          |
| 2014         | Curto Prazo              | 2.596,75 + 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00             | 1.075.355,48  |                       |
| 2015         | Curto Prazo              | 2.596,75 + 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00             | 1.075.355,48  |                       |
| 2016         | Médio Prazo              | 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00                        | 1.072.758,73  | 4.291.034,92          |
| 2017         | Médio Prazo              | 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00                        | 1.072.758,73  |                       |
| 2018         | Médio Prazo              | 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00                        | 1.072.758,73  |                       |
| 2019         | Médio Prazo              | 48.595,25 + 59.013,48 + 965.150,00                        | 1.072.758,73  |                       |
| 2020         | Longo Prazo              | 59.013,48 + 965.150,00                                    | 1.024.163,48  | 26.337.183,08         |
| 2021 A 2030  | Longo Prazo              | (59.013,48 + 1.133.125,00) x 10                           | 11.921.384,80 |                       |
| 2031 A 2040  | Longo Prazo              | (59.013,48 + 1.280.150,00) x 10                           | 13.391.634,80 |                       |
| <b>TOTAL</b> |                          |   |               | <b>36.044.789,92</b>  |

#### **6.4.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira**

Os investimentos e custos operacionais relativos a este componente foram estudados em relatórios anteriores, conforme síntese do item anterior. Estão sintetizados novamente no Quadro 6.17, por, com indicação em separado das despesas de operação e dos investimentos necessários.

No caso de Votorantim, os investimentos são de R\$ 2,3 milhões, pois se consideraram necessárias obras de macro e microdrenagem. Já as despesas de manutenção, limpeza de córregos e atuações para prevenções de combate a enchentes foram estimadas a partir do valor médio de R\$ 25/domicílio/ano, aplicados a valores médios de domicílios atendidos pelas equipes responsáveis pelos serviços.

**QUADRO 6.15 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO E INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE DRENAGEM**

VALORES EM R\$ MIL

| <b>Ano</b>     | <b>DEX</b>       | <b>Investimento</b> | <b>Despesa Total</b> |
|----------------|------------------|---------------------|----------------------|
| 2011           | 965,15           | 75,00               | 1.040,15             |
| 2012           | 965,15           | 185,21              | 1.150,36             |
| 2013           | 965,15           | 110,21              | 1.075,36             |
| 2014           | 965,15           | 110,21              | 1.075,36             |
| 2015           | 965,15           | 110,21              | 1.075,36             |
| 2016           | 965,15           | 107,61              | 1.072,76             |
| 2017           | 965,15           | 107,61              | 1.072,76             |
| 2018           | 965,15           | 107,61              | 1.072,76             |
| 2019           | 965,15           | 107,61              | 1.072,76             |
| 2020           | 965,15           | 59,01               | 1.024,16             |
| 2021           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2022           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2023           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2024           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2025           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2026           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2027           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2028           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2029           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2030           | 1.133,13         | 59,01               | 1.192,14             |
| 2031           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2032           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2033           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2034           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2035           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2036           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2037           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2038           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2039           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| 2040           | 1.280,15         | 59,01               | 1.339,16             |
| <b>Total</b>   | <b>33.784,25</b> | <b>2.260,54</b>     | <b>36.044,79</b>     |
| <b>VPL 10%</b> | <b>9.784,02</b>  | <b>876</b>          | <b>10.660,02</b>     |
| <b>VPL 12%</b> | <b>8.264,55</b>  | <b>772,01</b>       | <b>9.036,56</b>      |

Para a prevenção de enchentes, apesar de tarefa importante para a cidade, existe grande dificuldade na atribuição de receitas, sendo usualmente coberta pelo orçamento municipal. Nas análises ora realizadas, as mesmas foram incorporadas no Plano Global de Saneamento da Prefeitura, sendo cobertas com recursos orçamentários, empréstimos e/ou transferências de outras receitas. Esta situação está explicitada no próximo item.

Deve-se ressaltar, no entanto, de acordo com a Lei 11.445/07 citada anteriormente, é possível a instituição de taxas ou outros mecanismos, conforme apresentado no item 6.5 subsequente.

## 6.5 RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

De acordo com os estudos efetuados para os quatro componentes dos serviços de saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como apresentado no quadro a seguir:

**QUADRO 6.16 - RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2011-2040**

| Componentes      | Investimentos (R\$ mil) | Despesas de Exploração (R\$ mil) | Despesas Totais (R\$ mil) | Conclusões  |
|------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|---|
| Água             | 82.123,51               | 334.863,07                       | 416.986,58                | • A princípio, o sistema é viável isoladamente, com margem de lucratividade de 20% sobre os custos totais.  |
| Esgoto           | 67.000,00               | 272.699,67                       | 339.699,67                | • A princípio, o sistema não é viável, considerando a baixa tarifa de esgotos. Com a adoção de tarifas um pouco mais elevadas, o sistema tornar-se-á viável isoladamente. |
| Resíduos Sólidos | 4.959,00                | 30.714,01                        | 35.673,01                 | • O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma receita de recicláveis e uma taxa de lixo.  |
| Drenagem         | 2.260,54                | 33.784,25                        | 36.044,79                 | • O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma taxa de drenagem.   |
| <b>TOTAIS</b>    | <b>156.343,05</b>       | <b>672.061,00</b>                | <b>828.404,05</b>         |   |

Nota DEX- valores brutos

A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

- ◆ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;
- ◆ manejo de água pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

No caso específico de Votorantim, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no quadro a seguir:

**QUADRO 6.17 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO  
SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2011-2040**

| Componentes      | Investimentos (%) | Despesas de Exploração (%) | Despesas Totais (%) | Conclusões  |
|------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|---|
| Água             | 53%               | 50%                        | 50%                 | • Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto, assim como as despesas de exploração implicando uma % maior de despesa total.  |
| Esgoto           | 43%               | 40%                        | 40%                 | • Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, ainda que havendo necessidade de ampliação do esgotamento/tratamento.                                       |
| Resíduos Sólidos | 3%                | 5%                         | 5%                  | • Os investimentos são inferiores aos anteriores, em função da solução regionalizada. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos. |
| Drenagem         | 1%                | 5%                         | 5%                  | • Há baixos investimentos previstos nesse sistema, ocorrendo, também, baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.  |
| <b>TOTAIS</b>    | <b>100%</b>       | <b>100%</b>                | <b>100%</b>         |   |

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Votorantim, que as despesas totais com água e esgoto representam cerca de 90% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 10% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

## **6.6 CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO**

Nos itens a seguir, apresenta-se uma simulação do comportamento econômico-financeiro dos quatro serviços de saneamento do município ao longo do horizonte de planejamento, quando analisados de forma conjunta. Para isso, abstraiu-se do arranjo institucional vigente em termos de exploração dos mesmos, com administração do SAAE em relação aos componentes água e esgoto.

Isso significa que o enfoque dessa simulação está relacionado unicamente com o comportamento da gestão dos sistemas na forma integrada, demonstrando ao município, ainda que de forma simplificada, aspectos relevantes relacionados com a gestão financeira de um empreendimento voltado exclusivamente para serviços de saneamento e administrados estritamente pela municipalidade.

Os investimentos programados nos quatro sistemas são decorrentes dos estudos efetuados e constantes de relatórios anteriores. Para as despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos, adotaram-se os valores indicados no SNIS 2008. As despesas de exploração dos serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana foram avaliadas no contexto do PMSB, na falta de indicadores de utilização corrente ou pela ausência dos mesmos no SNIS 2008.

Deve-se salientar que a simulação foi efetuada abstraindo-se de eventuais receitas para serviços de resíduos sólidos e drenagem pluvial, em função das dificuldades de caráter político-institucional, envolvidas com a criação de novas tarifas e taxas ou mesmo quanto à destinação das receitas de rejeitos, no caso dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Isto significa que, para o caso de Votorantim, a viabilização do fluxo de caixa no período considerado (2011 a 2040), no caso de administração estritamente municipal, dependerá de repasses municipais e estaduais, além de empréstimos de entidades financeiras, mantidas as tarifas de água e esgoto dentro de patamares aceitáveis.

Evidentemente, essa análise considerou apenas as receitas obtidas com os sistemas de água e esgotos, considerados, nessa formatação de gestão unicamente municipal dos quatro sistemas de saneamento, como provedores de subsídios aos sistemas de resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana.

#### **6.6.1 Limites Constitucionais**

O artigo 52 da Constituição Federal determinou, como competência do Senado Federal, a fixação dos limites globais para o montante da dívida consolidada dos Municípios.

Esse percentual foi estabelecido pela resolução do senado federal nº 40, de 2001, que dispõe que a dívida consolidada líquida dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, ao final do décimo quinto exercício financeiro, contado a partir do encerramento do ano de publicação da Resolução, não poderá exceder, no caso dos Municípios, a 1,2 (um inteiro e dois décimos) vezes a receita corrente líquida.

Esse limite, na prática, acabou fixando um limite percentual da receita corrente líquida. Os limites propostos são: 3,5 vezes a Receita Corrente Líquida para a União, 2,0 vezes para os Estados e 1,2 vezes para os Municípios. Como deverá ocorrer uma compatibilização entre estes limites e a dívida consolidada em 2016, podem ocorrer problemas na Lei de Responsabilidade Fiscal durante a vigência do Plano, o que será discutido no momento de apresentação da dívida consolidada do município junto à união.

#### **6.6.2 Aumento nos Repasses – Crescimento Econômico e Demográfico Municipal**

O crescimento demográfico previsto para a região esta descrito em relatório anterior, que trata dos estudos populacionais. Na oportunidade, estimou-se que a população urbana do município deva saltar dos atuais 110 mil habitantes para 139 mil em 2040, num crescimento geométrico médio de 0,82% ao ano.

Desta forma, um cenário econômico condizente com um crescimento populacional modesto, para municípios de médio porte nos limites da UGRHI 10, é da ordem de 2% anuais. Estudos econométricos apontando nessa direção estão disponíveis para consulta.

## Alavancagem de Recursos Próprios – Impostos e Taxas Municipais

É reconhecido que, na atualidade, municípios de pequeno e médio porte cobram impostos abaixo de sua capacidade de arrecadação constitucionalmente determinada. Tal se dá por dois fatores mais importantes:

- ◆ O Imposto Sobre Serviços (ISS) pode atingir até 5% da receita sobre esta atividade. No entanto, devido ao alto custo de fiscalização, atividades de pequeno porte, como serviços pessoais, apresentam elevada evasão. Além disso, os municípios optam por percentuais abaixo do máximo numa tentativa de atrair grandes empresas prestadoras de serviços para suas sedes municipais, de forma a obter uma renda que não viria se a alíquota fosse máxima;
- ◆ O Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) tende a ter um valor abaixo da realidade do mercado dos imóveis. Isso se deve a uma subavaliação da planta genérica de valores aplicada à área dos imóveis municipais. As razões desta subavaliação são inúmeras, mas decorrem principalmente do reconhecimento de que o poder aquisitivo da população não guarda relação com o patrimônio. Pesam ainda questões eleitorais, pois é muito negativo o impacto de aumentos de impostos municipais via IPTU.

As restrições monetárias trazidas pela lei de responsabilidade fiscal, no entanto, atuam no sentido de alterar esta visão. Muitos municípios passaram a avaliar com mais rigor possibilidades de aumento de arrecadação própria, para melhor cumprir suas obrigações constitucionais. É o caso de cobranças mais pesadas de proprietários não-residentes, que possuem habitações com fins de lazer nos municípios. Também é o caso de realizar aumentos discricionários, penalizando mais imóveis de maior porte, supostamente de pessoas com maior poder aquisitivo. Compensando esses aumentos, os municípios oferecem diversos mecanismos de desoneração aos residentes, tais como descontos para população comprovadamente de baixa renda, aposentados, munícipes com apenas um imóvel, etc.

Numa tentativa de medir o potencial de crescimento dos recursos através de receitas próprias, procedeu-se a uma análise econométrica das variáveis de receita e despesa de distintos municípios do Estado, de modo a medir o quanto municípios mais empenhados na questão de arrecadação própria foram eficazes em seu intento.

Os resultados das análises foram pouco conclusivos. As análises não servem de base para atribuir percentuais de crescimento de receita a partir novo quadro institucional da Lei de Responsabilidade Fiscal. O município de Votorantim terá que definir, individualmente, estratégias que lhe permitam aumento de arrecadação. O quadro 6.15 apresenta os resultados obtidos como superávit de arrecadação a partir das constatações expostas neste item.

O superávit atual de Votorantim é da ordem de R\$ 5,9 milhões ano. Este superávit deverá crescer durante a vigência do plano até o montante de R\$ 13,2 milhões, numa taxa média de 2,8% a.a. O superávit total de Votorantim chegara a R\$ 280 milhões até 2040.

#### QUADRO 6.18 - EVOLUÇÃO DE ARRECADAÇÃO PRÓPRIA MUNICIPAL

VALORES EM R\$ MIL

| Ano                | População Urbana | Taxa Cresc.  |           | Cres Arrecadação = pop+ecn | Superavit R\$ mil |
|--------------------|------------------|--------------|-----------|----------------------------|-------------------|
|                    |                  | Populacional | Econômico |                            |                   |
| 2010               | 104.562          |              | 2%        |                            | 0,00              |
| 2011               | 106.094          | 1,5%         | 2%        | 3,5%                       | 5.900,00          |
| 2012               | 107.626          | 1,4%         | 2%        | 3,5%                       | 6.104,90          |
| 2013               | 109.158          | 1,4%         | 2%        | 3,5%                       | 6.315,64          |
| 2014               | 110.690          | 1,4%         | 2%        | 3,4%                       | 6.532,36          |
| 2015               | 112.222          | 1,4%         | 2%        | 3,4%                       | 6.755,23          |
| 2016               | 113.505          | 1,1%         | 2%        | 3,2%                       | 6.969,11          |
| 2017               | 114.787          | 1,1%         | 2%        | 3,2%                       | 7.188,78          |
| 2018               | 116.070          | 1,1%         | 2%        | 3,1%                       | 7.414,51          |
| 2019               | 117.352          | 1,1%         | 2%        | 3,1%                       | 7.646,33          |
| 2020               | 118.635          | 1,1%         | 2%        | 3,1%                       | 7.884,53          |
| 2021               | 119.678          | 0,9%         | 2%        | 2,9%                       | 8.112,92          |
| 2022               | 120.720          | 0,9%         | 2%        | 2,9%                       | 8.347,23          |
| 2023               | 121.763          | 0,9%         | 2%        | 2,9%                       | 8.587,73          |
| 2024               | 122.806          | 0,9%         | 2%        | 2,9%                       | 8.834,52          |
| 2025               | 123.849          | 0,8%         | 2%        | 2,9%                       | 9.087,74          |
| 2026               | 124.677          | 0,7%         | 2%        | 2,7%                       | 9.331,47          |
| 2027               | 125.505          | 0,7%         | 2%        | 2,7%                       | 9.581,31          |
| 2028               | 126.332          | 0,7%         | 2%        | 2,7%                       | 9.837,34          |
| 2029               | 127.160          | 0,7%         | 2%        | 2,7%                       | 10.099,85         |
| 2030               | 127.988          | 0,7%         | 2%        | 2,7%                       | 10.368,92         |
| 2031               | 128.633          | 0,5%         | 2%        | 2,5%                       | 10.629,60         |
| 2032               | 129.278          | 0,5%         | 2%        | 2,5%                       | 10.896,56         |
| 2033               | 129.923          | 0,5%         | 2%        | 2,5%                       | 11.169,94         |
| 2034               | 130.568          | 0,5%         | 2%        | 2,5%                       | 11.449,91         |
| 2035               | 131.213          | 0,5%         | 2%        | 2,5%                       | 11.736,60         |
| 2036               | 131.708          | 0,4%         | 2%        | 2,4%                       | 12.016,49         |
| 2037               | 132.203          | 0,4%         | 2%        | 2,4%                       | 12.302,88         |
| 2038               | 132.698          | 0,4%         | 2%        | 2,4%                       | 12.595,93         |
| 2039               | 133.193          | 0,4%         | 2%        | 2,4%                       | 12.895,77         |
| 2040               | 133.687          | 0,4%         | 2%        | 2,4%                       | 13.202,47         |
| <b>Total/Média</b> |                  | <b>0,82%</b> |           |                            | <b>279.796,57</b> |
| <b>VPL 10%</b>     |                  |              |           |                            | <b>73.213,53</b>  |
| <b>VPL 12%</b>     |                  |              |           |                            | <b>60.854,52</b>  |

## 6.7 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Na atualidade, as principais linhas de financiamento do País são provenientes da Caixa Econômica Federal e o BNDES. Há linhas no exterior oferecidas pelo BIRD - Banco Mundial, o BID e a JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão. Existe ainda a possibilidade de financiamentos pela FUNASA e Reáguas. O problema dos municípios

para captar esses financiamentos é, muitas vezes, não ter garantias para oferecer ao financiador. Como os investimentos na área são muito pesados, é importante ter companhias de porte com condições de honrar esses empréstimos. Outra deficiência é técnica, ou seja, a falta de projetos inviabiliza o acesso aos recursos.

### BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo os 4 componentes e algumas outras áreas, tais como: 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.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos.

A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos se baseia nas diretrizes do produto **BNDES Finem**, com algumas condições específicas, descritas a seguir:

#### **TAXA DE JUROS**

|  |   |
|--|---|
| Apoio Direto:<br>(operação feita diretamente com o BNDES)                          | Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES +<br>Taxa de Risco de Crédito  |
| Apoio Indireto:<br>(operação feita por meio de instituição financeira credenciada) | Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES +<br>Taxa de Intermediação Financeira +<br>Remuneração da Instituição Financeira Credenciada |

- ◆ **Custo Financeiro: TJLP.** Atualmente em 6% ao ano
- ◆ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a.
- ◆ **Taxa de Risco de Crédito:** até 3,57% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- ◆ **Taxa de Intermediação Financeira:** 0,5% a.a. somente para grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- ◆ **Remuneração:** Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- ◆ **Participação:** A Participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).
- ◆ **Prazo:** O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

- ◆ **Garantias:** Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação, Para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES se faz necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das Solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado, cidade, título do projeto), descrição do projeto, custo em preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações), valores de despesas de explorações incrementais, receitas operacionais e indiretas, volume consumido incremental e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos; dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico, dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem beneficiadas.

### CEF/COSAN

As circulares COSAN, editadas em 1981, continuam norteando as regras para financiamento através da CEF. As principais características das mesmas encontram-se descritas a seguir:

- ◆ Deverão ser pesquisadas todas as fontes alternativas de abastecimento de água que tenham capacidade de atendimento da demanda projetada para 5 (cinco) anos, pelo menos.
- ◆ Deverão ser pesquisadas as alternativas de destinação final de esgotos sanitários que sejam compatíveis com as etapas de coleta em estudo.
- ◆ A alternativa escolhida de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário deverá ser aquela que apresentar o menor custo marginal por metro cúbico para a etapa em análise.

- ◆ Antecedendo o cotejo entre as alternativas, deverá ser realizado o estudo econômico de divisão em etapas de cada solução, com base no método do custo marginal utilizando a taxa de desconto de 11% anuais.
- ◆ Caso haja alguma unidade do sistema que tenha capacidade nominal maior que a da etapa em estudo, e desde que o investimento nessa unidade seja de vulto considerável em relação aos demais, deverão ser incluídos os custos adicionais necessários e volumes incrementais até a saturação dessa unidade.
- ◆ Os custos abrangerão os investimentos e as despesas de exploração incrementais em cada ano.
- ◆ As despesas de exploração incrementais são aquelas resultantes dos investimentos programados, determinadas pela diferença entre as despesas de exploração em um ano qualquer e as despesas de exploração no ano base.
- ◆ Os volumes faturáveis incrementais são aqueles que resultarão dos investimentos programados, determinados pela diferença entre o volume faturável em um ano qualquer e o volume faturável no ano base.
- ◆ As despesas de exploração e os volumes faturáveis incrementais deverão ser considerados por toda a vida útil do sistema, sendo que após a saturação do mesmo considera-se que não haverá mais investimento e as despesas de exploração e o volume faturável permanecerão constantes.
- ◆ Considera-se que a vida útil média de um sistema de abastecimento de água seja de 30 (trinta) anos, enquanto que a de um sistema de esgotos sanitários seja de 40 (quarenta) anos.
- ◆ Como o período de vida útil considerado é médio, não deverão ser levados em conta investimentos de reposição nesse período.

É importante destacar que a análise econômica do empreendimento deverá ser realizada pelo método do “custo marginal”. No seu cálculo deverão ser sempre incluídos todos os investimentos complementares, bem como as despesas de exploração incrementais, tais como despesas comerciais, administrativas e de operação e manutenção referentes a redes de distribuição de água ou redes coletoras de esgotos. As receitas operacionais indiretas dos serviços deverão ser consideradas como custos negativos. Os custos não incluirão juros ou serviço da dívida, bem como depreciação. Nos casos de sistemas integrados, o custo marginal deverá ser calculado considerando todas as localidades beneficiadas.

Mediante a análise econômica de empreendimentos, com base nos projetos técnicos, verificar-se-á a satisfação das seguintes condições:

- ◆ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 75% do custo marginal para cidades com população acima de 50.000 habitantes;
- ◆ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal para cidades com população entre 5.000 e 50.000 habitantes;
- ◆ a tarifa média de esgoto de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 75% do custo marginal, caso de Votorantim;
- ◆ Para o atendimento dessas condições, poder-se-á utilizar a tarifa média projetada para 12 (doze) meses, em termos reais.
- ◆ Empreendimentos não compreendidos nessas condições deverão ser reestudados, buscando-se padrões ou soluções mais apropriadas às características da população.
- ◆ Caso o reestudo referido não conduza à satisfação das condições descritas, deverá ser demonstrada, de forma satisfatória, a existência de benefícios sociais especiais que justifiquem o empreendimento.

### Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa buscada para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial, e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e concedem ou não a autorização para contrai-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é

publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

### BID-Procidades

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multisetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

As condições de financiamento da JICA não estão apresentadas devido aos problemas econômicos internos do Japão de correntes dos terremotos e tsunamis de 2011. Com o aumento das necessidades internas daquele país, o fluxo de recursos está sendo bastante restrito para financiamentos externos. Até a presente data, não é possível avaliar sua disponibilidade a curto e médio prazos.

## **6.8 EQUACIONAMENTO FINANCEIRO DO PLANO DE SANEAMENTO**

O resumo dos investimentos e custos previstos para o Plano está consolidado no quadro 6.19. Pode-se observar que as despesas de exploração (DEX), de água e esgotos não incluem os impostos indiretos deduzidos diretamente da receita e lucros, quais sejam: COFINS, PIS, IR e CSLL, num montante global de 5,6% da receita bruta. As receitas são relativas a toda a população, pois os investimentos serão realizados para atender a todos integrantes no sistema.

Para os componentes de resíduos sólidos e drenagem, as despesas de operação e manutenção são atribuíveis a toda a população. No caso de resíduos sólidos, está previsto um novo aterro sanitário em consórcio com outros municípios (médio curso) no Município de Iperó. Quanto à drenagem, os investimentos e manutenção de pontos críticos suscetíveis a enchentes beneficiarão toda população da cidade.

A distribuição do investimento fica melhor ilustrada no gráfico 6.1. Este explicita que 43% dos investimentos serão destinados a coleta e tratamento de esgotos. Investimentos em abastecimento de água representarão outros 53% dos investimentos totais, cabendo outros 3% para resíduos sólidos e 1% para drenagem.

**QUADRO 6.19 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) NOS SISTEMAS**

VALORES EM R\$ MIL

| Ano          | ÁGUA              |                  |                   | ESGOTO            |                  |                   | RESÍDUOS SÓLIDOS |                 |                  | DRENAGEM         |                 |                  | TOTAL             |                   |                   |
|--------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|              | DEX               | Investimento     | Despesa Total     | DEX               | Investimento     | Despesa Total     | DEX              | Investimento    | Despesa Total    | DEX              | Investimento    | Despesa Total    | DEX               | Investimento      | Despesa Total     |
| 2011         | 8.708,83          | 4.036,12         | 12.744,95         | 7.067,65          | 2.108,67         | 9.176,32          | 1095,37          | 2.811,81        | 3.907,18         | 965,15           | 75              | 1.040,15         | 17.837,00         | 9.031,59          | 26.868,60         |
| 2012         | 8.777,84          | 4.036,12         | 12.813,96         | 7.224,30          | 2.108,67         | 9.332,97          | 1091,33          | -               | 1.091,33         | 965,15           | 185,21          | 1.150,36         | 18.058,62         | 6.329,99          | 24.388,61         |
| 2013         | 8.845,52          | 3.109,77         | 11.955,29         | 7.307,30          | 3.563,67         | 10.870,97         | 1065,88          | -               | 1.065,88         | 965,15           | 110,21          | 1.075,36         | 18.183,86         | 6.783,64          | 24.967,50         |
| 2014         | 8.912,08          | 3.109,77         | 12.021,85         | 7.391,00          | 3.563,67         | 10.954,66         | 1028,63          | -               | 1.028,63         | 965,15           | 110,21          | 1.075,36         | 18.296,86         | 6.783,64          | 25.080,51         |
| 2015         | 8.977,52          | 3.109,77         | 12.087,29         | 7.473,65          | 3.563,67         | 11.037,32         | 957,69           | -               | 957,69           | 965,15           | 110,21          | 1.075,36         | 18.374,01         | 6.783,64          | 25.157,66         |
| 2016         | 9.024,57          | 2.704,12         | 11.728,69         | 7.462,26          | 2.083,67         | 9.545,92          | 916,82           | 342,29          | 1.259,11         | 965,15           | 107,61          | 1.072,76         | 18.368,80         | 5.237,69          | 23.606,49         |
| 2017         | 9.070,48          | 2.704,12         | 11.774,60         | 7.551,69          | 2.083,67         | 9.635,36          | 927,47           | -               | 927,47           | 965,15           | 107,61          | 1.072,76         | 18.514,80         | 4.895,40          | 23.410,19         |
| 2018         | 9.115,46          | 2.704,12         | 11.819,58         | 7.628,28          | 2.083,67         | 9.711,95          | 938,13           | -               | 938,13           | 965,15           | 107,61          | 1.072,76         | 18.647,02         | 4.895,40          | 23.542,42         |
| 2019         | 9.159,10          | 2.704,12         | 11.863,22         | 7.700,53          | 2.083,67         | 9.784,20          | 948,8            | -               | 948,8            | 965,15           | 107,61          | 1.072,76         | 18.773,57         | 4.895,40          | 23.668,97         |
| 2020         | 9.201,39          | 4.023,07         | 13.224,46         | 7.753,54          | 2.083,67         | 9.837,20          | 959,47           | -               | 959,47           | 965,15           | 59,01           | 1.024,16         | 18.879,55         | 6.165,75          | 25.045,30         |
| 2021         | 9.226,60          | 2.494,12         | 11.720,72         | 7.789,21          | 2.083,67         | 9.872,87          | 970,11           | 560,16          | 1.530,27         | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 19.119,04         | 5.196,96          | 24.316,00         |
| 2022         | 9.305,98          | 2.494,12         | 11.800,10         | 7.861,96          | 2.083,67         | 9.945,62          | 978,8            | -               | 978,8            | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 19.279,86         | 4.636,80          | 23.916,66         |
| 2023         | 9.384,97          | 2.494,12         | 11.879,09         | 7.933,05          | 2.083,67         | 10.016,72         | 987,48           | -               | 987,48           | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 19.438,62         | 4.636,80          | 24.075,43         |
| 2024         | 9.463,75          | 2.494,12         | 11.957,87         | 8.004,15          | 2.083,67         | 10.087,82         | 996,16           | -               | 996,16           | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 19.597,19         | 4.636,80          | 24.233,99         |
| 2025         | 9.542,14          | 2.494,12         | 12.036,26         | 8.075,25          | 2.083,67         | 10.158,91         | 1004,86          | -               | 1.004,86         | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 19.755,37         | 4.636,80          | 24.392,17         |
| 2026         | 9.605,77          | 2.494,12         | 12.099,89         | 8.133,12          | 2.083,67         | 10.216,78         | 1013,53          | 342,29          | 1.355,82         | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 19.885,54         | 4.979,09          | 24.864,63         |
| 2027         | 9.669,20          | 2.494,12         | 12.163,32         | 8.189,33          | 2.083,67         | 10.273,00         | 1020,43          | -               | 1.020,43         | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 20.012,08         | 4.636,80          | 24.648,88         |
| 2028         | 9.732,03          | 2.494,12         | 12.226,15         | 8.243,89          | 2.083,67         | 10.327,56         | 1027,34          | -               | 1.027,34         | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 20.136,38         | 4.636,80          | 24.773,18         |
| 2029         | 9.794,06          | 2.494,12         | 12.288,18         | 8.300,11          | 2.083,67         | 10.383,78         | 1034,24          | -               | 1.034,24         | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 20.261,54         | 4.636,80          | 24.898,34         |
| 2030         | 9.855,89          | 2.494,12         | 12.350,01         | 8.354,67          | 2.083,67         | 10.438,34         | 1041,16          | -               | 1.041,16         | 1.133,13         | 59,01           | 1.192,14         | 20.384,84         | 4.636,80          | 25.021,65         |
| 2031         | 9.904,76          | 2.494,12         | 12.398,88         | 8.397,66          | 2.083,67         | 10.481,33         | 1048,04          | 560,16          | 1.608,20         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 20.630,61         | 5.196,96          | 25.827,57         |
| 2032         | 9.953,03          | 2.494,12         | 12.447,15         | 8.439,00          | 2.083,67         | 10.522,66         | 1053,43          | -               | 1.053,43         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 20.725,61         | 4.636,80          | 25.362,41         |
| 2033         | 10.000,50         | 2.494,12         | 12.494,62         | 8.480,33          | 2.083,67         | 10.564,00         | 1058,82          | -               | 1.058,82         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 20.819,80         | 4.636,80          | 25.456,60         |
| 2034         | 10.047,57         | 2.494,12         | 12.541,69         | 8.520,01          | 2.083,67         | 10.603,68         | 1064,2           | -               | 1.064,20         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 20.911,94         | 4.636,80          | 25.548,74         |
| 2035         | 10.093,65         | 2.494,12         | 12.587,77         | 8.559,70          | 2.083,67         | 10.643,36         | 1069,59          | -               | 1.069,59         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 21.003,08         | 4.636,80          | 25.639,89         |
| 2036         | 10.129,15         | 2.494,12         | 12.623,27         | 8.589,46          | 2.083,67         | 10.673,12         | 1074,97          | 342,29          | 1.417,26         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 21.073,72         | 4.979,09          | 26.052,82         |
| 2037         | 10.164,06         | 2.494,12         | 12.658,18         | 8.619,22          | 2.083,67         | 10.702,89         | 1079,11          | -               | 1.079,11         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 21.142,53         | 4.636,80          | 25.779,33         |
| 2038         | 10.198,16         | 2.494,12         | 12.692,28         | 8.647,33          | 2.083,67         | 10.730,99         | 1083,25          | -               | 1.083,25         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 21.208,89         | 4.636,80          | 25.845,69         |
| 2039         | 10.231,47         | 2.494,12         | 12.725,59         | 8.673,78          | 2.083,67         | 10.757,45         | 1087,38          | -               | 1.087,38         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 21.272,78         | 4.636,80          | 25.909,58         |
| 2040         | 10.263,99         | 2.494,12         | 12.758,11         | 8.706,85          | 2.083,67         | 10.790,52         | 1091,52          | -               | 1.091,52         | 1.280,15         | 59,01           | 1.339,16         | 21.342,51         | 4.636,80          | 25.979,31         |
| <b>TOTAL</b> | <b>286.359,50</b> | <b>82.123,51</b> | <b>368.483,01</b> | <b>241.078,27</b> | <b>67.000,01</b> | <b>308.078,28</b> | <b>30.714,01</b> | <b>4.959,00</b> | <b>35.673,01</b> | <b>33.784,25</b> | <b>2.260,54</b> | <b>36.044,79</b> | <b>591.936,04</b> | <b>156.343,05</b> | <b>748.279,10</b> |
| VPL 10%      | 86.621,20         | 28.456,18        | 115.077,38        | 72.318,67         | 22.727,70        | 95.046,37         | 9.545,84         | 3.124,64        | 12.670,49        | 9.784,02         | 876             | 10.660,02        | 178.269,74        | 55.184,52         | 233.454,26        |
| VPL 12%      | 73.614,36         | 24.729,67        | 98.344,03         | 61.366,62         | 19.660,36        | 81.026,98         | 8.161,94         | 2.970,65        | 11.132,59        | 8.264,55         | 772,01          | 9.036,56         | 151.407,48        | 48.132,69         | 199.540,17        |

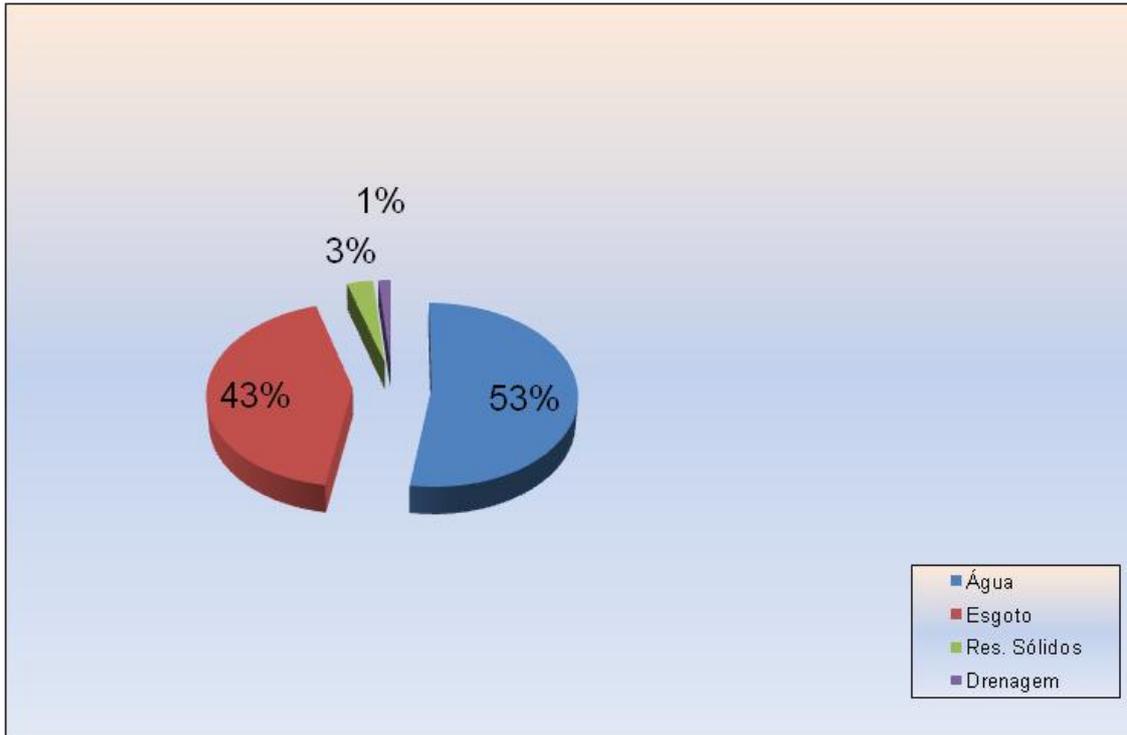


Gráfico 6.1 – Distribuição dos Investimentos em Saneamento – 2011/2040

Esta situação se altera ao se analisar as despesas de exploração, manutenção e operação, o que é ilustrado no gráfico 6.2. Nesse caso, o Abastecimento de água desce para 48% das despesas. Já o componente de esgotos desce para 41% da DEX, sendo outros 5% destinados a resíduos sólidos.

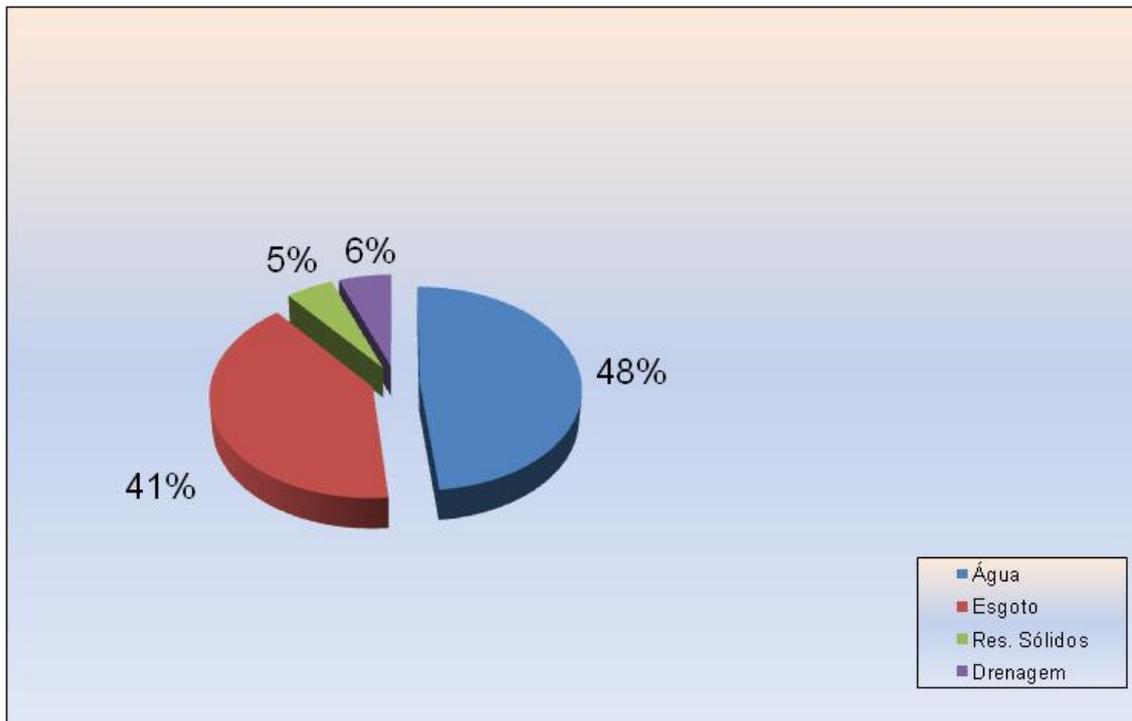
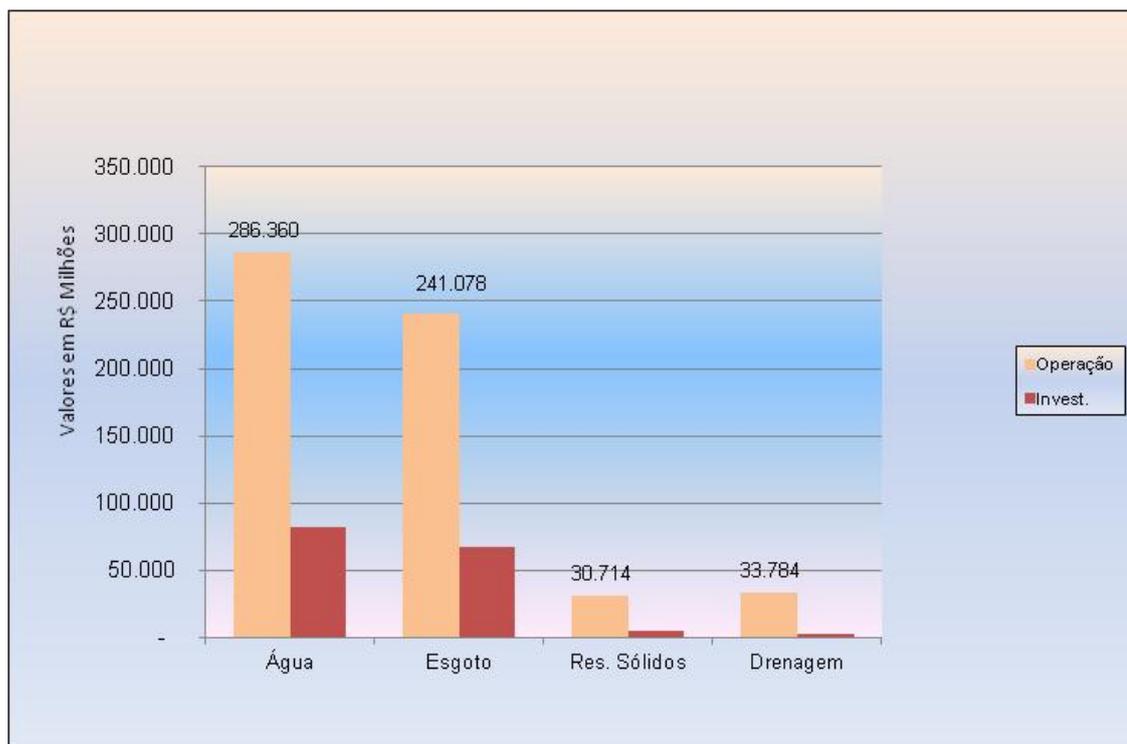


Gráfico 6.2 – Distribuição dos Custos de DEX em Saneamento – 2011/2040

Outra informação relevante do quadro 6.19 está ilustrada no gráfico 6.3. Trata-se de comparações entre os gastos nos diversos componentes, separando investimentos e custos de operação. Evidencia-se a importância dos componentes de água e esgotos, além da menor importância dos investimentos. A distribuição de água tratada vai demandar custos de DEX de R\$ 286 milhões. Já a coleta e o tratamento de esgotos representarão investimentos de mais de R\$ 60 milhões com outros R\$ 241 milhões de DEX durante o Plano. A DEX deverá representar no total, quase 80% dos gastos totais do município com saneamento, a maior parte para a operação do sistema de águas municipais.



**Gráfico 6.3 – Projetos dos Investimentos e Custos de Operação – 2011/2040**

A temporalidade dos gastos é ilustrada no gráfico 6.4. Pode-se perceber que não haverá grande concentração nos gastos, devido principalmente pela preponderância de gastos operacionais. Durante os 10 primeiros anos de vigência do Plano, 33% dos recursos serão empregados, sendo os demais gastos distribuídos de forma bastante uniforme, aumentando apenas em função do crescimento populacional.

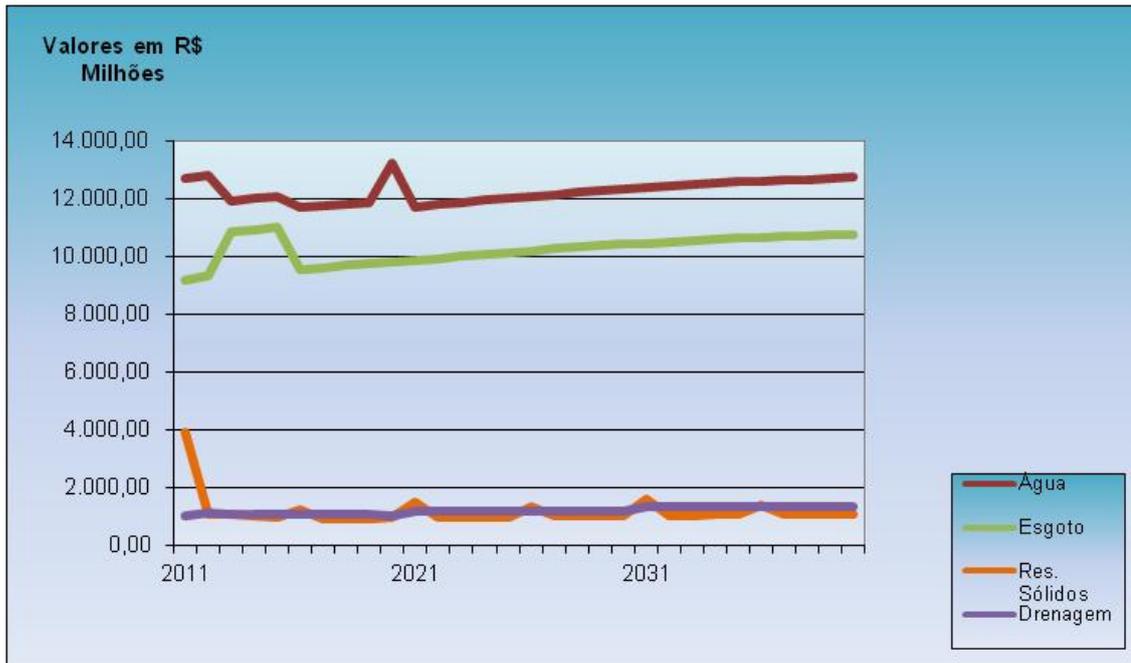


Gráfico 6.4 – Evolução dos Custos de Operação e Investimentos Previstos

A partir dos dados de engenharia, conjugados às informações tarifárias e condições de financiamento, elaborou-se um cenário econômico-financeiro para ilustrar o financiamento do Plano. No quadro 6.20 está determinada a capacidade de financiamento próprio para o Município de Votorantim.

**QUADRO 6.20 - SIMULAÇÃO DA CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO**

Valores em R\$ mil

| Ano            | Volume de Água (m³) |             | Volume de Esgoto (m³) |             | Receitas Tarifárias Líq. (R\$ mil) |                   |                   | Superavit (R\$ mil) | % dedicado ao SanBas (R\$ mil) | Disponibilidades Totais Munic. (R\$ mil) |
|----------------|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------|--|
|                | Atual               | Incremental | Atual                 | Incremental | Água                               | Esgoto            | Total             | Orçamentário        |                                |  |
| 2010           |                     |             |                       |             |                                    |                   |                   |                     |                                |  |
| 2011           | 12.606.718          | -           | 10.001.680            | -           | 13.091,08                          | 8.308,76          | 21.399,84         | 5.900,00            | 1.180,00                       | 22.579,84                                |
| 2012           | 12.606.718          | 171.609     | 10.001.680            | 266.744     | 13.219,75                          | 8.498,51          | 21.718,26         | 6.104,90            | 1.220,98                       | 22.939,24                                |
| 2013           | 12.606.718          | 343.219     | 10.001.680            | 430.706     | 13.347,08                          | 8.601,86          | 21.948,94         | 6.315,64            | 1.263,13                       | 23.212,07                                |
| 2014           | 12.606.718          | 515.134     | 10.001.680            | 597.115     | 13.473,40                          | 8.706,20          | 22.179,60         | 6.532,36            | 1.306,47                       | 23.486,08                                |
| 2015           | 12.606.718          | 687.355     | 10.001.680            | 763.525     | 13.598,70                          | 8.809,51          | 22.408,21         | 6.755,23            | 1.351,05                       | 23.759,26                                |
| 2016           | 12.606.718          | 834.187     | 10.001.680            | 795.338     | 13.696,80                          | 8.802,06          | 22.498,86         | 6.969,11            | 1.393,82                       | 23.892,68                                |
| 2017           | 12.606.718          | 981.019     | 10.001.680            | 973.983     | 13.793,75                          | 8.913,66          | 22.707,41         | 7.188,78            | 1.437,76                       | 24.145,17                                |
| 2018           | 12.606.718          | 1.128.156   | 10.001.680            | 1.135.498   | 13.889,88                          | 9.010,29          | 22.900,17         | 7.414,51            | 1.482,90                       | 24.383,07                                |
| 2019           | 12.606.718          | 1.274.988   | 10.001.680            | 1.292.118   | 13.984,55                          | 9.101,98          | 23.086,53         | 7.646,33            | 1.529,27                       | 24.615,80                                |
| 2020           | 12.606.718          | 1.421.513   | 10.001.680            | 1.421.820   | 14.077,78                          | 9.171,08          | 23.248,86         | 7.884,53            | 1.576,91                       | 24.825,77                                |
| 2021           | 12.606.718          | 1.543.567   | 10.001.680            | 1.527.049   | 14.145,41                          | 9.219,81          | 23.365,22         | 8.112,92            | 1.622,58                       | 24.987,81                                |
| 2022           | 12.606.718          | 1.665.315   | 10.001.680            | 1.634.726   | 14.267,12                          | 9.305,92          | 23.573,04         | 8.347,23            | 1.669,45                       | 25.242,49                                |
| 2023           | 12.606.718          | 1.786.451   | 10.001.680            | 1.739.955   | 14.388,21                          | 9.390,07          | 23.778,29         | 8.587,73            | 1.717,55                       | 25.495,84                                |
| 2024           | 12.606.718          | 1.907.281   | 10.001.680            | 1.845.184   | 14.509,00                          | 9.474,23          | 23.983,23         | 8.834,52            | 1.766,90                       | 25.750,14                                |
| 2025           | 12.606.718          | 2.027.500   | 10.001.680            | 1.950.414   | 14.629,18                          | 9.558,38          | 24.187,56         | 9.087,74            | 1.817,55                       | 26.005,11                                |
| 2026           | 12.606.718          | 2.125.082   | 10.001.680            | 2.036.065   | 14.726,73                          | 9.626,88          | 24.353,61         | 9.331,47            | 1.866,29                       | 26.219,90                                |
| 2027           | 12.606.718          | 2.222.358   | 10.001.680            | 2.119.270   | 14.823,97                          | 9.693,42          | 24.517,39         | 9.581,31            | 1.916,26                       | 26.433,66                                |
| 2028           | 12.606.718          | 2.318.716   | 10.001.680            | 2.200.027   | 14.920,30                          | 9.758,01          | 24.678,30         | 9.837,34            | 1.967,47                       | 26.645,77                                |
| 2029           | 12.606.718          | 2.413.850   | 10.001.680            | 2.283.232   | 15.015,40                          | 9.824,55          | 24.839,94         | 10.099,85           | 2.019,97                       | 26.859,91                                |
| 2030           | 12.606.718          | 2.508.679   | 10.001.680            | 2.363.989   | 15.110,19                          | 9.889,13          | 24.999,32         | 10.368,92           | 2.073,78                       | 27.073,11                                |
| 2031           | 12.606.718          | 2.583.624   | 10.001.680            | 2.427.616   | 15.185,11                          | 9.940,01          | 25.125,13         | 10.629,60           | 2.125,92                       | 27.251,05                                |
| 2032           | 12.606.718          | 2.657.652   | 10.001.680            | 2.488.796   | 15.259,12                          | 9.988,94          | 25.248,06         | 10.896,56           | 2.179,31                       | 27.427,37                                |
| 2033           | 12.606.718          | 2.730.456   | 10.001.680            | 2.549.976   | 15.331,89                          | 10.037,87         | 25.369,76         | 11.169,94           | 2.233,99                       | 27.603,75                                |
| 2034           | 12.606.718          | 2.802.648   | 10.001.680            | 2.608.709   | 15.404,06                          | 10.084,84         | 25.488,90         | 11.449,91           | 2.289,98                       | 27.778,88                                |
| 2035           | 12.606.718          | 2.873.311   | 10.001.680            | 2.667.441   | 15.474,70                          | 10.131,81         | 25.606,51         | 11.736,60           | 2.347,32                       | 27.953,83                                |
| 2036           | 12.606.718          | 2.927.761   | 10.001.680            | 2.711.491   | 15.529,13                          | 10.167,04         | 25.696,17         | 12.016,49           | 2.403,30                       | 28.099,46                                |
| 2037           | 12.606.718          | 2.981.293   | 10.001.680            | 2.755.540   | 15.582,64                          | 10.202,26         | 25.784,91         | 12.302,88           | 2.460,58                       | 28.245,48                                |
| 2038           | 12.606.718          | 3.033.602   | 10.001.680            | 2.797.143   | 15.634,94                          | 10.235,53         | 25.870,47         | 12.595,93           | 2.519,19                       | 28.389,66                                |
| 2039           | 12.606.718          | 3.084.687   | 10.001.680            | 2.836.298   | 15.686,00                          | 10.266,85         | 25.952,85         | 12.895,77           | 2.579,15                       | 28.532,00                                |
| 2040           | 12.606.718          | 3.134.549   | 10.001.680            | 2.885.241   | 15.735,85                          | 10.305,99         | 26.041,84         | 13.202,47           | 2.640,49                       | 28.682,33                                |
| <b>Total</b>   |                     |             |                       |             | <b>437.531,74</b>                  | <b>285.025,45</b> | <b>722.557,19</b> | <b>279.796,57</b>   | <b>55.959,31</b>               | <b>778.516,50</b>                        |
| <b>VPL 10%</b> |                     |             |                       |             | <b>131.762,67</b>                  | <b>85.371,29</b>  | <b>217.133,97</b> | <b>73.213,53</b>    | <b>14.642,71</b>               | <b>231.776,68</b>                        |
| <b>VPL 12%</b> |                     |             |                       |             | <b>111.884,89</b>                  | <b>72.421,79</b>  | <b>184.306,67</b> | <b>60.854,52</b>    | <b>12.170,90</b>               | <b>196.477,58</b>                        |

Dos resultados convém destacar:

- ◆ As receitas tarifárias no período não são suficientes para cobrir todos os custos;
- ◆ Considerou-se que o percentual orçamentário destinado a saneamento não ultrapasse 20%. Assim, os recursos orçamentários destinados à rubrica não deverão superar R\$ 55 milhões por 30 anos. Trata-se de uma estimativa conservadora, uma vez que Votorantim já apresenta superávits atuais ao redor de R\$ 6 milhões/ano.

Para estudar as necessidades de financiamentos do Plano foi realizada uma simulação de empréstimos junto ao BNDES e Caixa Econômica Federal. Simulações envolvendo o BIRD, BID e a JICA não são consideradas, uma vez que estes organismos exigem regras de empréstimo mais rigorosas. A simulação do empréstimo do BNDES está representada no quadro 6.22.

### QUADRO 6.21 - SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO JUNTO AO BNDES

VALORES EM R\$ MIL

| Ano            | Investimento Principal | DEX | juros TJLP | Comissões | Saldo Inicial | Desembolso Anual |                  | Saldo Final |
|----------------|------------------------|-----|------------|-----------|---------------|------------------|------------------|-------------|
|                |                        |     |            |           |               | Amortização      | Juros            |             |
| 2011           | 4.515,80               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 4.515,80      | 0                | 356,75           | 4.515,80    |
| 2012           | 3.165,00               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 7.680,79      | 264,85           | 606,78           | 7.415,94    |
| 2013           | 3.391,82               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 10.807,76     | 385,99           | 853,81           | 10.421,77   |
| 2014           | 3.391,82               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 13.813,59     | 511,61           | 1.091,27         | 13.301,97   |
| 2015           | 3.391,82               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 16.693,80     | 642,07           | 1.318,81         | 16.051,73   |
| 2016           | 2.618,84               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 18.670,57     | 746,82           | 1.474,98         | 17.923,75   |
| 2017           | 2.447,70               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 20.371,45     | 848,81           | 1.609,34         | 19.522,64   |
| 2018           | 2.447,70               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 21.970,33     | 955,23           | 1.735,66         | 21.015,10   |
| 2019           | 2.447,70               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 23.462,80     | 1.066,49         | 1.853,56         | 22.396,31   |
| 2020           | 3.082,88               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 25.479,18     | 1.213,29         | 2.012,86         | 24.265,89   |
| 2021           | 2.598,48               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 26.864,37     | 1.343,22         | 2.122,29         | 25.521,15   |
| 2022           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 27.839,55     | 1.465,24         | 2.199,32         | 26.374,31   |
| 2023           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 28.692,71     | 1.594,04         | 2.266,72         | 27.098,67   |
| 2024           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 29.417,07     | 1.730,42         | 2.323,95         | 27.686,66   |
| 2025           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 30.005,06     | 1.875,32         | 2.370,40         | 28.129,74   |
| 2026           | 2.489,55               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 30.619,29     | 2.041,29         | 2.418,92         | 28.578,00   |
| 2027           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 30.896,40     | 2.206,89         | 2.440,82         | 28.689,52   |
| 2028           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 31.007,92     | 2.385,22         | 2.449,63         | 28.622,69   |
| 2029           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 30.941,09     | 2.578,42         | 2.444,35         | 28.362,67   |
| 2030           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 30.681,07     | 2.789,19         | 2.423,80         | 27.891,88   |
| 2031           | 2.598,48               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 30.490,36     | 3.049,04         | 2.408,74         | 27.441,32   |
| 2032           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 29.759,72     | 3.306,64         | 2.351,02         | 26.453,09   |
| 2033           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 28.771,49     | 3.596,44         | 2.272,95         | 25.175,05   |
| 2034           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 27.493,45     | 3.927,64         | 2.171,98         | 23.565,82   |
| 2035           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 25.884,22     | 4.314,04         | 2.044,85         | 21.570,18   |
| 2036           | 2.489,55               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 24.059,73     | 4.811,95         | 1.900,72         | 19.247,78   |
| 2037           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 21.566,18     | 5.391,55         | 1.703,73         | 16.174,64   |
| 2038           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 18.493,04     | 6.164,35         | 1.460,95         | 12.328,69   |
| 2039           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 14.647,09     | 7.323,55         | 1.157,12         | 7.323,55    |
| 2040           | 2.318,40               | -   | 6,00%      | 1,90%     | 9.641,95      | 9.641,95         | 761,71           | 0           |
| <b>Total</b>   | <b>78.171,53</b>       |     |            |           |               | <b>78.171,53</b> | <b>54.607,79</b> |             |
| <b>VPL 10%</b> | <b>27.592,26</b>       |     |            |           |               | <b>12.203,39</b> | <b>14.337,00</b> |             |
| <b>VPL 12%</b> | <b>24.066,35</b>       |     |            |           |               | <b>9.168,68</b>  | <b>11.708,87</b> |             |

Cabe destacar deste quadro:

- ◆ O percentual adotado de financiamento é de 50% dos custos totais, abaixo do máximo financiado pelo Banco;
- ◆ As taxas de juros são aquelas atualmente praticadas – 6% anuais de TJLP mais comissões de 1,9% relativas aos custos de empréstimos para Municípios. Na prática, observaram-se, no passado, taxas ainda mais reduzidas para o componente de coleta e tratamento de esgotos, sob o argumento de que este apresenta elevada rentabilidade social, ainda que com baixos níveis de remuneração. Na atualidade, a obrigatoriedade da execução dos serviços talvez promova uma revisão dos futuros

empréstimos do Banco, razão pela qual a presente análise apresenta uma ótica conservadora;

- ◆ O empréstimo total deve montar a R\$ 78,2 milhões, sendo resultado de diversos aportes do Banco. Contratos de empréstimos diferenciados poderão ser negociados no futuro;
- ◆ Os juros pagos no período deverão montar a de R\$ 54,6 milhões.

Simulação semelhante de financiamento foi feita considerando empréstimos da CEF, dentro do COSAN e apresentada no quadro 6.22.

#### QUADRO 6.22 - SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO JUNTO AO COSAN/CEF

VALORES EM R\$ MIL

| Ano            | Investimento     | DEX | Saldo Inicial | Desembolso Anual |                  | Saldo Final |
|----------------|------------------|-----|---------------|------------------|------------------|-------------|
|                |                  |     |               | Amortização      | Juros            |             |
| 2011           | 4.515,80         |     | 4.515,80      | 0                | 496,74           | 4.515,80    |
| 2012           | 3.165,00         |     | 7.680,79      | 264,85           | 844,89           | 7.415,94    |
| 2013           | 3.391,82         |     | 10.807,76     | 385,99           | 1.188,85         | 10.421,77   |
| 2014           | 3.391,82         |     | 13.813,59     | 511,61           | 1.519,49         | 13.301,97   |
| 2015           | 3.391,82         |     | 16.693,80     | 642,07           | 1.836,32         | 16.051,73   |
| 2016           | 2.618,84         |     | 18.670,57     | 746,82           | 2.053,76         | 17.923,75   |
| 2017           | 2.447,70         |     | 20.371,45     | 848,81           | 2.240,86         | 19.522,64   |
| 2018           | 2.447,70         |     | 21.970,33     | 955,23           | 2.416,74         | 21.015,10   |
| 2019           | 2.447,70         |     | 23.462,80     | 1.066,49         | 2.580,91         | 22.396,31   |
| 2020           | 3.082,88         |     | 25.479,18     | 1.213,29         | 2.802,71         | 24.265,89   |
| 2021           | 2.598,48         |     | 26.864,37     | 1.343,22         | 2.955,08         | 25.521,15   |
| 2022           | 2.318,40         |     | 27.839,55     | 1.465,24         | 3.062,35         | 26.374,31   |
| 2023           | 2.318,40         |     | 28.692,71     | 1.594,04         | 3.156,20         | 27.098,67   |
| 2024           | 2.318,40         |     | 29.417,07     | 1.730,42         | 3.235,88         | 27.686,66   |
| 2025           | 2.318,40         |     | 30.005,06     | 1.875,32         | 3.300,56         | 28.129,74   |
| 2026           | 2.489,55         |     | 30.619,29     | 2.041,29         | 3.368,12         | 28.578,00   |
| 2027           | 2.318,40         |     | 30.896,40     | 2.206,89         | 3.398,60         | 28.689,52   |
| 2028           | 2.318,40         |     | 31.007,92     | 2.385,22         | 3.410,87         | 28.622,69   |
| 2029           | 2.318,40         |     | 30.941,09     | 2.578,42         | 3.403,52         | 28.362,67   |
| 2030           | 2.318,40         |     | 30.681,07     | 2.789,19         | 3.374,92         | 27.891,88   |
| 2031           | 2.598,48         |     | 30.490,36     | 3.049,04         | 3.353,94         | 27.441,32   |
| 2032           | 2.318,40         |     | 29.759,72     | 3.306,64         | 3.273,57         | 26.453,09   |
| 2033           | 2.318,40         |     | 28.771,49     | 3.596,44         | 3.164,86         | 25.175,05   |
| 2034           | 2.318,40         |     | 27.493,45     | 3.927,64         | 3.024,28         | 23.565,82   |
| 2035           | 2.318,40         |     | 25.884,22     | 4.314,04         | 2.847,26         | 21.570,18   |
| 2036           | 2.489,55         |     | 24.059,73     | 4.811,95         | 2.646,57         | 19.247,78   |
| 2037           | 2.318,40         |     | 21.566,18     | 5.391,55         | 2.372,28         | 16.174,64   |
| 2038           | 2.318,40         |     | 18.493,04     | 6.164,35         | 2.034,23         | 12.328,69   |
| 2039           | 2.318,40         |     | 14.647,09     | 7.323,55         | 1.611,18         | 7.323,55    |
| 2040           | 2.318,40         |     | 9.641,95      | 9.641,95         | 1.060,61         | 0           |
| <b>Total</b>   | <b>78.171,53</b> |     |               | <b>78.171,53</b> | <b>76.036,16</b> |             |
| <b>VPL 10%</b> | <b>27.592,26</b> |     |               | <b>12.203,39</b> | <b>19.962,91</b> |             |
| <b>VPL 12%</b> | <b>24.066,35</b> |     |               | <b>9.168,68</b>  | <b>16.303,49</b> |             |

Do quadro merecem destaques:

- ◆ O percentual adotado de financiamento é de 50% dos custos totais. No entanto a CEF pode financiar despesas de exploração, não consideradas neste momento;
- ◆ As taxas de juros adotadas foram de 11% a.a., praticadas pela CEF para investimentos deste tipo;
- ◆ O empréstimo total deve montar aos mesmos R\$ 78,2 milhões ao longo dos 30 anos de projeto;
- ◆ Os juros pagos no período deverão montar a R\$ 76 milhões.

O resumo da equação financeira está no quadro 6.24 de Fontes e Usos. Como destaque tem-se:

- ◆ Como fontes de recursos estão sendo consideradas: as receitas tarifárias, os aportes do BNDES e CEF, além de dotações orçamentárias municipais e federais;
- ◆ A análise apresenta não ser necessário o aporte de recursos federais;
- ◆ Quanto aos usos cabe destaque o valor pago por juros, que montam a R\$ 130,6 milhões em 30 anos;
- ◆ Finalmente destaque-se que a geração de recursos do plano será de R\$ 1,04 bilhão.

Como já dito em outros momentos do texto, não há garantias de que os recursos necessários para o saneamento municipal sejam providos pelas fontes elencadas, mormente o poder público estatal.

Para Votorantim os primeiros anos de planejamento estão garantidos com reajustes tarifários de acordo com os já propostos na tabela do SAAE. Isto dará tempo à Prefeitura para celebrar convênios e solicitação de empréstimos. É recomendada a aceleração nos processos de planejamento e execução dos investimentos necessários para cumprir datas de universalização dos serviços de saneamento, estabelecidas por lei para a segunda metade da presente década.

**QUADRO 6.23 – FONTES E USOS DOS RECURSOS**

VALORES EM R\$ MIL

| Ano            | Fontes              |                   |                      |                  |                     | Usos              |                     |                   |                   |                     |           |
|----------------|---------------------|-------------------|----------------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
|                | Receitas Tarifárias | Empréstimos       | Dotação Orçamentária |                  | Total               | Investimentos     | Despesas Exploração | Pagto Empréstimos |                   | Total               |           |
|                |                     |                   | Estatal              | Municipal        |                     |                   |                     | Amortização       | Juros             |                     |           |
| 2010           |                     |                   |                      |                  | -                   |                   |                     |                   |                   |                     |           |
| 2011           | 21.399,84           | 9.031,59          |                      |                  | -2.709,35           | 27.722,08         | 9.031,59            | 17.837,00         | -                 | 853,49              | 27.722,08 |
| 2012           | 21.718,26           | 6.329,99          |                      |                  | -1.678,26           | 26.369,99         | 6.329,99            | 18.058,62         | 529,71            | 1.451,67            | 26.369,99 |
| 2013           | 21.948,94           | 6.783,64          |                      |                  | -950,43             | 27.782,15         | 6.783,64            | 18.183,86         | 771,98            | 2.042,67            | 27.782,15 |
| 2014           | 22.179,60           | 6.783,64          |                      |                  | -248,74             | 28.714,50         | 6.783,64            | 18.296,86         | 1.023,23          | 2.610,77            | 28.714,50 |
| 2015           | 22.408,21           | 6.783,64          |                      |                  | 405,06              | 29.596,92         | 6.783,64            | 18.374,01         | 1.284,14          | 3.155,13            | 29.596,92 |
| 2016           | 22.498,86           | 5.237,69          |                      |                  | 892,33              | 28.628,87         | 5.237,69            | 18.368,80         | 1.493,65          | 3.528,74            | 28.628,87 |
| 2017           | 22.707,41           | 4.895,40          |                      |                  | 1.355,21            | 28.958,02         | 4.895,40            | 18.514,80         | 1.697,62          | 3.850,20            | 28.958,02 |
| 2018           | 22.900,17           | 4.895,40          | 326,81               | 1.482,90         | 29.605,27           | 4.895,40          | 18.647,02           | 1.910,46          | 4.152,39          | 29.605,27           |           |
| 2019           | 23.086,53           | 4.895,40          | 725,23               | 1.529,27         | 30.236,42           | 4.895,40          | 18.773,57           | 2.132,98          | 4.434,47          | 30.236,42           |           |
| 2020           | 23.248,86           | 6.165,75          | 1.295,94             | 1.576,91         | 32.287,46           | 6.165,75          | 18.879,55           | 2.426,59          | 4.815,57          | 32.287,46           |           |
| 2021           | 23.365,22           | 5.196,96          | 1.895,04             | 1.622,58         | 32.079,80           | 5.196,96          | 19.119,04           | 2.686,44          | 5.077,37          | 32.079,80           |           |
| 2022           | 23.573,04           | 4.636,80          | 2.229,53             | 1.669,45         | 32.108,82           | 4.636,80          | 19.279,86           | 2.930,48          | 5.261,68          | 32.108,82           |           |
| 2023           | 23.778,29           | 4.636,80          | 2.553,79             | 1.717,55         | 32.686,43           | 4.636,80          | 19.438,62           | 3.188,08          | 5.422,92          | 32.686,43           |           |
| 2024           | 23.983,23           | 4.636,80          | 2.867,71             | 1.766,90         | 33.254,65           | 4.636,80          | 19.597,19           | 3.460,83          | 5.559,83          | 33.254,65           |           |
| 2025           | 24.187,56           | 4.636,80          | 3.171,85             | 1.817,55         | 33.813,76           | 4.636,80          | 19.755,37           | 3.750,63          | 5.670,96          | 33.813,76           |           |
| 2026           | 24.353,61           | 4.979,09          | 3.535,25             | 1.866,29         | 34.734,25           | 4.979,09          | 19.885,54           | 4.082,57          | 5.787,05          | 34.734,25           |           |
| 2027           | 24.517,39           | 4.636,80          | 3.831,62             | 1.916,26         | 34.902,08           | 4.636,80          | 20.012,08           | 4.413,77          | 5.839,42          | 34.902,08           |           |
| 2028           | 24.678,30           | 4.636,80          | 4.121,56             | 1.967,47         | 35.404,13           | 4.636,80          | 20.136,38           | 4.770,45          | 5.860,50          | 35.404,13           |           |
| 2029           | 24.839,94           | 4.636,80          | 4.406,34             | 2.019,97         | 35.903,05           | 4.636,80          | 20.261,54           | 5.156,85          | 5.847,87          | 35.903,05           |           |
| 2030           | 24.999,32           | 4.636,80          | 4.688,83             | 2.073,78         | 36.398,74           | 4.636,80          | 20.384,84           | 5.578,38          | 5.798,72          | 36.398,74           |           |
| 2031           | 25.125,13           | 5.196,96          | 5.240,32             | 2.125,92         | 37.688,32           | 5.196,96          | 20.630,61           | 6.098,07          | 5.762,68          | 37.688,32           |           |
| 2032           | 25.248,06           | 4.636,80          | 5.536,10             | 2.179,31         | 37.600,27           | 4.636,80          | 20.725,61           | 6.613,27          | 5.624,59          | 37.600,27           |           |
| 2033           | 25.369,76           | 4.636,80          | 5.846,73             | 2.233,99         | 38.087,29           | 4.636,80          | 20.819,80           | 7.192,87          | 5.437,81          | 38.087,29           |           |
| 2034           | 25.488,90           | 4.636,80          | 6.184,59             | 2.289,98         | 38.600,27           | 4.636,80          | 20.911,94           | 7.855,27          | 5.196,26          | 38.600,27           |           |
| 2035           | 25.606,51           | 4.636,80          | 6.569,45             | 2.347,32         | 39.160,07           | 4.636,80          | 21.003,08           | 8.628,07          | 4.892,12          | 39.160,07           |           |
| 2036           | 25.696,17           | 4.979,09          | 7.145,44             | 2.403,30         | 40.224,00           | 4.979,09          | 21.073,72           | 9.623,89          | 4.547,29          | 40.224,00           |           |
| 2037           | 25.784,91           | 4.636,80          | 7.756,15             | 2.460,58         | 40.638,43           | 4.636,80          | 21.142,53           | 10.783,09         | 4.076,01          | 40.638,43           |           |
| 2038           | 25.870,47           | 4.636,80          | 8.643,11             | 2.519,19         | 41.669,96           | 4.636,80          | 21.208,89           | 12.328,69         | 3.495,18          | 41.669,96           |           |
| 2039           | 25.952,85           | 4.636,80          | 10.156,17            | 2.579,15         | 43.324,97           | 4.636,80          | 21.272,78           | 14.647,09         | 2.768,30          | 43.324,97           |           |
| 2040           | 26.041,84           | 4.636,80          | 13.766,39            | 2.640,49         | 47.085,53           | 4.636,80          | 21.342,51           | 19.283,89         | 1.822,33          | 47.085,53           |           |
| <b>Total</b>   | <b>722.557,19</b>   | <b>156.343,05</b> | <b>112.493,93</b>    | <b>43.871,92</b> | <b>1.035.266,10</b> | <b>156.343,05</b> | <b>591.936,04</b>   | <b>156.343,05</b> | <b>130.643,95</b> | <b>1.035.266,10</b> |           |
| <b>VPL 10%</b> | <b>217.133,97</b>   | <b>55.184,52</b>  | <b>28.782,01</b>     | <b>5.072,73</b>  | <b>292.160,95</b>   | <b>55.184,52</b>  | <b>178.269,74</b>   | <b>24.406,77</b>  | <b>34.299,91</b>  | <b>292.160,95</b>   |           |
| <b>VPL 12%</b> | <b>184.306,67</b>   | <b>48.132,69</b>  | <b>23.114,10</b>     | <b>2.994,89</b>  | <b>245.889,89</b>   | <b>48.132,69</b>  | <b>151.407,48</b>   | <b>18.337,37</b>  | <b>28.012,36</b>  | <b>245.889,89</b>   |           |

- ◆ Finalmente, um resumo comparativo de custos unitários é apresentado no Quadro 6.24. Do mesmo, é interessante destacar:
  - ◇ Os custos de água/esgotos estão dentro de patamares aceitáveis.;
  - ◇ Os custos de resíduos sólidos estão num montante na média pela adoção de solução consorciada com outros municípios com disposição em aterro regional;
  - ◇ Os custos de drenagem são de menor monta do que a da maioria dos municípios regionais, devido à existência de investimentos relativamente baixos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas.

**QUADRO 6.24 - CUSTOS UNITÁRIOS**

| <b>Componentes</b> | <b>Custos Unitários<br/>(R\$ /unidade)</b> | <b>Despesas Totais<br/>(R\$/domicílio/mês)</b> |
|--------------------|--|--|
| Água               | 0,85/m <sup>3</sup> faturado               | 23,91  |
| Esgoto             | 0,87/m <sup>3</sup> faturado               | 19,99  |
| Resíduos Sólidos   | 0,81/ hab/mês                              | 2,36   |
| Drenagem           | 28,07/hab/mês                              | 2,34   |
| <b>TOTAIS</b>      |  | <b>48,6</b>                                    |

- ◆ As reduções a unidades únicas permitem comparações mais abrangentes entre os custos observados e a realidade dos gastos familiares com saneamento. Segundo o recente estudo de orçamentos familiares realizados pelo IBGE (Pesquisa de Orçamentos Familiares POF IBGE 2008/2009) os custos médios de uma família paulista com água e esgotos situam-se próximos a R\$ 30,00/mês. Votorantim, elencado como o 186º município do Estado mais desenvolvido do estado (IPM/FIRJAN-2010, dados de 2007), estará possivelmente acima desta média de nível de gastos.
- ◆ O custo estimado para a DEX + Investimentos de água e esgotos no município chegaria próximo de R\$ 44,00/mês, 50% acima da média supracitada, e 10% abaixo do desembolsado pelas famílias mais ricas, com rendimentos médios acima de R\$ 10 mil/mês.
- ◆ Os custos estimados para disposição de resíduos sólidos e solução de problemas de drenagem são bem mais modestos, chegando, no conjunto, a menos de R\$ 5,00/mês. Considerando uma renda média em Votorantim de R\$ 4,1 mil/domicílio/mês, valores obtidos a partir do PIB municipal de 2008, estes gastos representam uma parcela ínfima da renda, 0,1% do total, comparada aos benefícios obtidos pela população com os serviços prestados. Evidentemente, estes resultados têm de ser rebatidos na realidade social dos beneficiados, com a proposição de tarifas adequadas ao perfil de renda de cada segmento social.
- ◆ Em sendo válido este mesmo raciocínio para água e esgotos, percebe-se que os custos desembolsados não seriam tão elevados, representando apenas 1% da renda média. Este é um percentual que seguramente está abaixo da disposição a pagar por serviços de saneamento, fornecimento de água potável encanada. A experiência dos consultores com inúmeras pesquisas deste tipo o comprova.

## **7. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL**

Seguindo em consonância com os conceitos apresentados, em acréscimo às ações e às intervenções estruturais propostas para os Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, torna-se necessário formular mecanismos para articulação e integração interinstitucional.

Para tanto, duas vertentes serão consideradas, a saber:

- ◆ primeiramente, uma ótica interna ao setor de saneamento, com as especificidades institucionais dos serviços de água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem;
- ◆ em segundo lugar, sob uma abrangência mais ampla, as articulações com os demais setores de usos múltiplos de recursos hídricos, junto aos quais deve-se participar de processos de negociação para alocação das águas e medidas voltadas à proteção dos corpos hídricos e ações relacionadas ao meio ambiente da UGRHI 10.

Em ambas essas vertentes deve-se considerar os encargos e atribuições de operadores de sistemas e serviços de saneamento, e de órgãos e sistemas de planejamento, gestão, regulação e fiscalização, tanto na esfera dos próprios municípios, quanto do Governo do Estado e, eventualmente, da União Federal.

O foco principal de tais mecanismos refere-se à implementação do Programa de Investimentos, mediante a proposta de soluções para superar obstáculos, tais como: superposição de atribuições e competências; dificuldades para criação de consórcios de municípios (se e onde aplicáveis); gestão da deficiência de serviços; despreparo dos operadores; vinculação deficiente ou descaracterizada com organismos da esfera estadual e regional, dentre outros.

### **7.1 INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS**

No que concerne ao espaço interno do setor saneamento, na maioria dos casos os sistemas e serviços de água e esgotos costumam ser empreendidos pelos mesmos operadores. Sabe-se que, no país, cerca de 80% da população urbana é atendida por concessionárias estaduais, constituídas em meados dos anos 1970, quando do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA).

Com efeito, mesmo contando com a titularidade constitucional destes serviços a cargo das prefeituras municipais, a maioria delas teve contratos de concessão celebrados com empresas estaduais de economia mista – a exemplo da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) –, marcando sua ausência frente às inúmeras atribuições e encargos que são exigidos, quer em relação a investimentos e ampliação da

infraestrutura, quer no alcance de maior eficiência na operação e manutenção de sistemas.

Contudo, nos últimos anos cumpre reconhecer que muitas das prefeituras municipais passaram a pressionar as concessionárias dos estados, por vezes retomando a titularidade dos serviços ou exigindo novos perfis para os contratos de concessão que foram renovados, assumindo um maior peso específico e a prerrogativa de cobrar metas para avanços na qualidade e abrangência dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos.

Em suma, tanto problemas públicos de saúde, quanto a cobrança por aspectos ambientais têm motivado as prefeituras municipais a conferir atenção e prioridade a serviços de saneamento.

Sob tal contexto, durante as décadas de 1990 e 2000 ocorreram inúmeros debates e negociações no Congresso Nacional, que resultaram, em 05 de janeiro de 2007, na aprovação da Lei Federal nº 11.445, instituindo um novo marco regulatório para o setor de saneamento, com destaques, sobretudo, para a exigência dos planos municipais de saneamento e para o estabelecimento de ações regulatórias sobre os operadores de sistemas e serviços.

Sob este novo contexto jurídico, outras leis de referência devem ser citadas: a Lei Federal nº 11.107/05 (dos consórcios públicos); a Lei Federal nº 11.079/04 (das parcerias público-privadas); a Lei Federal nº 8.987/95 (de concessões); e, no campo da regulação dos serviços, a Lei Estadual Complementar nº 1025/2007, que criou a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP).

Especificamente quanto aos municípios que integram a UGRHI 10, nota-se a presença do perfil descrito, tal como consta no Quadro 7.1.

**QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

| Município          | Serviços | Administração |          | Operador           | Observações  |
|--------------------|----------|---------------|----------|--------------------|--|
|                    |          | Direta        | Indireta |                    |  |
| Alambari           | Água     |               | ×        | SABESP             | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.   |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Anhembi            | Água     |               | ×        | SABESP             | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP   |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Araçariguama       | Água     |               | ×        | SABESP             | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP   |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Araçoiaba da Serra | Água     |               | ×        | ÁGUAS DE ARAÇOIABA | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.                             |
|                    | Esgoto   |               | ×        | ÁGUAS DE ARAÇOIABA |  |
| Bofete             | Água     |               | ×        | SABESP             | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.                             |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Boituva            | Água     |               | ×        | SABESP             | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP                              |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Botucatu           | Água     |               | ×        | SABESP             | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP   |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Cabreúva           | Água     |               | ×        | SABESP             | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP   |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Capela do Alto     | Água     |               | ×        | SABESP             | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP   |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Cerquilha          | Água     |               | ×        | SAAEC              | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há entidade municipal envolvida com tais atribuições, nem existe convênio entre o município e a ARSESP |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SAAEC              |  |
| Cesário Lange      | Água     |               | ×        | SABESP             | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP   |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |
| Conchas            | Água     |               | ×        | SABESP             | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há entidade municipal envolvida, nem informação sobre convênio entre o município e a ARSESP.           |
|                    | Esgoto   |               | ×        | SABESP             |  |

Continua...

**QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

| Município         | Serviços | Administração |          | Operador     | Observações  |
|-------------------|----------|---------------|----------|--------------|--|
|                   |          | Direta        | Indireta |              |  |
| Ibiúna            | Água     |               | ×        | SABESP       | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.   |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP       |  |
| Iperó             | Água     |               | ×        | SEAMA        | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SEAMA        |  |
| Itu               | Água     |               | ×        | ÁGUAS DE ITU | A regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento são de responsabilidade da Agência Reguladora de Itu (AR-Itu), criada em 1º de janeiro de 2010, pela lei municipal nº 1115, de 16/12/2009. |
|                   | Esgoto   |               | ×        | ÁGUAS DE ITU |  |
| Jumirim           | Água     |               | ×        | SAE          | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SAE          |  |
| Laranjal Paulista | Água     |               | ×        | SABESP       | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP       |  |
| Mairinque         | Água     |               | ×        | SANEAQUA     | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP   |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SANEAQUA     |  |
| Pereiras          | Água     |               | ×        | SAMASPE      | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP   |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SAMASPE      |  |
| Piedade           | Água     |               | ×        | SABESP       | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP       |  |
| Porangaba         | Água     |               | ×        | SABESP       | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP   |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP       |  |
| Porto Feliz       | Água     |               | ×        | SAAE         | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SAAE         |  |

Continua...

**QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

| Município         | Serviços | Administração |          | Operador             | Observações   |
|-------------------|----------|---------------|----------|----------------------|---|
|                   |          | Direta        | Indireta |                      |   |
| Quadra            | Água     |               | ×        | SABESP               | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP               |   |
| Salto             | Água     |               | ×        | SAAE AMBIENTAL       | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SANESALTO SANEAMENTO |   |
| Salto de Pirapora | Água     |               | ×        | SABESP               | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP               |   |
| São Roque         | Água     |               | ×        | SABESP               | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP               |   |
| Sarapuí           | Água     |               | ×        | SABESP               | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP               |   |
| Sorocaba          | Água     |               | ×        | SAAE                 | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SAAE                 |   |
| Tatuí             | Água     |               | ×        | SABESP               | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP               |   |
| Tietê             | Água     |               | ×        | SAMAE                | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP                                  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SAMAE                |   |
| Torre da Pedra    | Água     |               | ×        | SABESP               | Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP  |
|                   | Esgoto   |               | ×        | SABESP               |   |

Continua...

**QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

| Município              | Serviços | Administração |          | Operador | Observações  |
|------------------------|----------|---------------|----------|----------|--|
|                        |          | Direta        | Indireta |          |  |
| Vargem Grande Paulista | Água     |               | ×        | SABESP   | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP   |
|                        | Esgoto   |               | ×        | SABESP   |  |
| Votorantim             | Água     |               | ×        | SAAE     | No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há entidade municipal envolvida, nem informação sobre convênio entre o município e a ARSESP. |
|                        | Esgoto   |               | ×        | SAAE     |  |

Segundo os dados apresentados, 21 dos municípios são operados pela SABESP, com 10 dos quais já apresentando convênios celebrados com a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), como um mecanismo importante de articulação institucional voltado à definição de objetivos e metas para maior eficiência e eficácia na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos.

De pronto, pode-se então recomendar que os outros 11 municípios operados pela Concessionária Estadual, que é regulada pela ARSESP, promovam as devidas articulações e entendimentos para a celebração de convênios com a agência reguladora, sob uma perspectiva de bons rebatimentos sobre os serviços prestados na região.

No que tange aos outros 12 municípios que prestam serviços de água e esgotos por meio de empresas locais – na maioria, mediante serviços municipais autônomos, com casos pontuais de operadores privados – verifica-se que 11 ainda não apresentam as devidas iniciativas para regulação de serviços de água e esgotos.

Para estes casos, três alternativas institucionais se colocam:

- ◆ a celebração de convênios com a ARSESP, mesmo sem ter a SABESP como operadora;
- ◆ a constituição de um consórcio entre municípios – cabem citar Sorocaba, Votorantim, Araçoiaba da Serra, Mairinque, Iperó, Porto Feliz, Cerquilha e Jumirim, com vistas à constituição conjunta de uma entidade reguladora, portanto, buscando uma divisão de trabalho proporcional à escala dos municípios e aos padrões de serviços prestados; ou,
- ◆ convênios específicos entre municípios mais próximos, que possam contar com as ações regulatórias de agência constituída por cidade vizinha.

A propósito dessa última alternativa, cabe destaque à cidade de Itu, não somente pela universalização já atingida na prestação de serviços de água e esgotos, como pela recente criação, em 1º de janeiro de 2010, da Agência Reguladora de Itu (AR-Itu), objeto da lei municipal nº 1115, de 16/12/2009. Como exemplo, esta agência poderia atuar na regulação de serviços em Salto, uma cidade muito próxima a Itu.

Posta a importância de avanços institucionais regulatórios, dois casos específicos da região merecem registro. No município de Salto, os serviços de água e de esgotos são operados por duas empresas distintas – SAAE Ambiental para água, e SANESALTO Saneamento para esgotamento sanitário. Alternativas similares podem se tornar interessantes, caso avanços na coleta e tratamento de esgotos sejam empreendidos mediante aportes de recursos privados, com a concessão específica de determinados sistemas<sup>1</sup>.

No que tange a Sorocaba, o SAAE municipal, além da prestação de serviços de água e esgotos, também assume os encargos relativos à drenagem, tratando das redes de escoamento pluvial, na mesma instituição que opera os coletores de esgotos.

Para concluir este tópico, naturalmente que fatores específicos deverão determinar as melhores alternativas para cada município, todavia, mantendo-se como prioridade de pauta a recomendação de que ocorram avanços institucionais nos encargos de regulação sobre a prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos.

Quanto ao conceito de integração interinstitucional, é importante anotar que:

- ◆ as recomendações de institucionalização de agências regulatórias – seja com novas entidades ou mediante a ARSESP – não significam ausência das prefeituras municipais de seus encargos e de uma maior aproximação, com um acompanhamento contínuo dos trabalhos e da atuação das agências reguladoras, tanto internamente às instâncias das prefeituras, quanto em relações com representantes da sociedade, com vistas à promover transparência e vigilância social a todo o processo de prestação dos serviços de água e esgotos;
- ◆ em adição, determinados objetivos e metas regulatórias deverão estar associados a aspectos regionais, notadamente aos padrões de qualidade e disponibilidade dos corpos hídricos, dentre outros fatores, vinculados à eficiência no tratamento de esgotos e à redução de perdas de água, sob uma abordagem que será apresentada em itens à frente.

---

<sup>1</sup> No início da década de 1990, a cidade de Ribeirão Preto tomou tal iniciativa, quanto à coleta e tratamento de esgotos.

## 7.2 ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No caso de resíduos sólidos, como na maioria absoluta das cidades, estes serviços ficam sob encargos mais diretos das prefeituras municipais, que assumem as tarefas de varrição de ruas e calçadas e de coleta e disposição final de lixo doméstico. Para tais serviços, muitas empresas privadas são contratadas mediante processos licitatórios, com prazos determinados de média a longa duração.

No caso da UGRHI 10, do total de 33 municípios, 22 cidades de menor porte atuam diretamente, mediante secretarias municipais de obras e serviços ou de departamentos específicos.

Por outro lado, 11 municípios de maior porte contam com empresas contratadas, tal como disposto no Quadro 7.2.

**QUADRO 7.2 – EMPRESAS OPERADORAS DE SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

| Municípios             | Operadoras de Serviços de Resíduos Sólidos          |
|------------------------|---|
| Boituva                | Sanepav - Soluções Ambientais Ltda.                 |
| Botucatu               | Florestana Paisagismo, Construções e Serviços Ltda. |
| Ibiúna                 | CIDAL   |
| Iperó                  | SEAMA   |
| Itu                    | EPPO – Saneamento Ambiental de Obras Ltda.          |
| Mairinque              | ENOB Ambiental                                      |
| Por to Feliz           | Sanepav - Saneamento Ambiental                      |
| São Roque              | Proposta - Engenharia Ambiental Ltda                |
| Sorocaba               | Construtora Gomes Lourenço Ltda.                    |
| Vargem Grande Paulista | Locaville   |
| Votorantim             | SAEE – Departamento de Obras e Manutenção           |

Como casos específicos, nos municípios de Iperó e Votorantim os serviços de resíduos sólidos aparecem como encargos das mesmas empresas que operam os sistemas de água e esgotos, portanto, ampliando sua esfera de atuação.

Contudo, não obstante o elevado nível de coleta, **o grande problema de tais serviços refere-se à disposição final de resíduos sólidos**, um dos principais focos da recentemente aprovada legislação federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Com efeito, a legislação (*art. 3º, incisos VII e VIII*) trata do conceito da **destinação final ambientalmente adequada** como sendo:

- ♦ a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais

específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; e,

- ◆ a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Sob o novo contexto dessa legislação, o escopo para o gerenciamento de resíduos sólidos passa a incluir um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e de rejeitos, de acordo com o planejamento estabelecido para cada município da UGRHI 10.

Portanto, não obstante eficiências locais na limpeza de ruas e calçadas e na coleta de resíduos, percebe-se uma importante demanda para articulação e integração interinstitucional entre municípios, para que atuem conjuntamente, em sub-regiões da UGRHI 10, na disposição final adequada de resíduos sólidos.

Para esta ação no gerenciamento de resíduos sólidos, entende-se que soluções regionalizadas, com agrupamentos de municípios, em detrimento de alternativas individuais em cada cidade, apresentam benefícios através da otimização na aplicação de recursos, em função da economia de escala e, conseqüentemente, redução dos custos unitários de implantação e de operação.

Também proporcionam maior poder de negociação na comercialização de materiais recicláveis e composto orgânico, em função dos volumes e da continuidade no fornecimento, resultando num aumento da arrecadação para os cofres de todos os municípios envolvidos.

Além desses benefícios coletivos, outros aspectos nem sempre monetários merecem ser citados, a saber:

- ◆ ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional;
- ◆ custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos, devido à menor economia de escala;
- ◆ facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas, mesmo com custos mais elevados, devido ao rateio entre municípios;
- ◆ maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços, pela maior dimensão ao conjunto dos municípios; e,
- ◆ maior facilidade na captação de recursos federais (PAC, inclusive), priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional.

Ainda a este respeito, é importante reconhecer o fator positivo de uma autonomia compartilhada entre municípios consorciados, notadamente em favor de soluções regionais para efeito da tomada de decisão e promoção de ações inerentes ao conjunto, uma vez que ações a montante sempre impactam municípios localizados a jusante.

Um dos fatores que comprova tal importância regional coletiva é o indicador **Iqr**, da Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domésticos, cujo peso específico é de **2,0**, o mais elevado dentre todos os outros fatores que são ponderados para compor o **Irs** – Indicador de Resíduos Sólidos.

Por fim, cabe observar recomendações da Lei Federal nº 12.305/10, que prioriza alternativas regionais em detrimento de soluções individuais.

Em decorrência de tais subsídios, vale lembrar que os estudos em tela levaram em conta que cada tipo de resíduo apresenta uma área de influência diferenciada, resultante da relação entre os custos de destinação e de transporte.

Assim, para resíduos de serviços de saúde, cujo tratamento em unidades de tecnologia especializada é altamente oneroso, as distâncias a serem vencidas entre os geradores e essas unidades não são tão importantes, resultando em áreas de influência mais amplas.

Já, para resíduos sólidos inertes, cujas unidades de britagem e de aterramento são bastante simples e de relativamente baixos custos, as distâncias de transporte passam a pesar muito no custo final, induzindo a áreas de influência menos extensas.

Por seu turno, os resíduos sólidos domiciliares estão posicionados entre esses dois outros tipos de resíduos, apresentando custos intermediários de pré-beneficiamento voltado para reaproveitamento e aterramento e, em decorrência, áreas de influência também intermediárias.

Assim, sob análise das disponibilidades atuais da UGRHI 10, foram identificadas três unidades de aterro sanitário, capazes de agregar as demais tecnologias, transformando-se em **CTR – Centrais de Tratamento de Resíduos**:

- ◆ Região do Alto Curso: Aterro Sanitário da Tecipar, em Santana de Parnaíba;
- ◆ Região do Médio Curso: Aterro Sanitário da Proactiva, em Iperó; e,
- ◆ Região do Baixo Curso: Aterro Sanitário Municipal, em Botucatu.

Embora estas unidades venham desenvolvendo apenas as atividades relacionadas ao simples aterramento dos resíduos sólidos urbanos e, em alguns casos, de resíduos sólidos industriais compatíveis, suas demandas deverão declinar com o tempo e, com isso, as respectivas receitas.

Isto porque, conforme exigência imposta pela recente Lei Federal nº 12.305/10, após os quatro próximos anos, somente poderão ser dispostos em aterros sanitários os rejeitos não reaproveitáveis que, considerando a composição atual fornecida pelo LIMPURB, representam 40% do total dos resíduos brutos.

Assim, agregar novas unidades – particularmente aquelas que, ao efetuarem a triagem, o pré-beneficiamento e a compostagem, resolvem o problema de municípios clientes –, pode ser uma ótima saída para o equilíbrio dos fluxos de caixa desses empreendedores e/ou municipalidades.

Postas todas essas análises e subsídios, cumpre destacar que a proposta para mecanismos de articulação e integração interinstitucional não implica alterações na prestação de serviços locais de limpeza e coleta de resíduos, mas sim, **a formação de consórcios públicos sub-regionais específicos**, para que sejam institucionalizadas as divisões de encargos e custos entre as prefeituras municipais, concernentes à operação e manutenção adequada para a disposição final de resíduos sólidos.

Além da mencionada divisão de encargos e custos para O&M de aterros sanitários nas 03 sub-regiões da UGRHI 10, estes consórcios sub-regionais também deverão assumir um monitoramento coletivo de objetivos e metas, com seus respectivos indicadores, de modo a assegurar que a disposição final de resíduos sólidos atenda aos requisitos da legislação vigente, aos condicionantes de seus processos de licenciamento ambiental e, assim, promova rebatimentos positivos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos das diversas sub-bacias que compõem a UGRHI 10, notadamente daquelas que são utilizadas como mananciais para abastecimento das cidades.

Mais do que isso, quando da formação dos consórcios sub-regionais, deverão ser firmados acordos para que os municípios que recebem os resíduos sólidos – a saber: Santana de Parnaíba (Alto Curso), Iperó (Médio Curso) e Botucatu (Baixo Curso) – sejam recompensados financeiramente, sob o conceito do “protetor-receptor”, tal como consta no art. 6º da Lei Federal nº 12.305/10, transcrito a seguir:

*Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:*

*I - a prevenção e a precaução;*

*II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;*

*[...]*

Enfim, em complemento às ações locais de limpeza e coleta de resíduos sólidos em cada município, na UGRHI a disposição final adequada demanda planos intermunicipais que abrangem escalas sub-regionais.

---

### **7.3      *ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS***

---

Para encerrar as articulações interinstitucionais internas ao setor de saneamento, resta abordar as ações de micro e macrodrenagem.

Para microdrenagem, a maioria absoluta dos municípios da UGRHI 10 atua mediante secretarias municipais de obras, em divisões ou departamentos específicos, à exceção de duas das principais cidades da região:

- ◆ em **Itu**, que empreende ações em microdrenagem por intermédio da EPPO – Saneamento Ambiental de Obras Ltda, também responsável por encargos relacionados aos resíduos sólidos; e,
- ◆ em **Sorocaba**, cujo SAAE, responsável por água e esgotos, também trata das redes de escoamento pluvial.

As devidas articulações interinstitucionais relativas à microdrenagem, portanto, não implicam em modificações locais.

Para o escopo de macrodrenagem, a escala poderá chegar ao contexto de sub-bacias hidrográficas, porém não englobando necessariamente o conjunto da UGRHI 10.

O levantamento de dados e os diagnósticos elaborados com apoio da modelagem hidrológica para cada um dos municípios da bacia, não indicou implicações significativas entre eles, exceto para os municípios pelos quais passa o rio Sorocaba, a partir do reservatório de Itupararanga. A jusante da represa, o rio Sorocaba atravessa os territórios dos municípios de Votorantim, Sorocaba, Iperó, Tatuí e Cesário Lange, mas as áreas urbanas apenas dos dois primeiros. Nos demais municípios, o rio percorre áreas rurais onde não foram detectados problemas de alagamentos em nenhum trecho.

Ao final, foram propostas obras hidráulicas apenas em Votorantim e Sorocaba, portanto, aqui sim poderá haver necessidade de articulações intermunicipais, caso as obras de montante possam acarretar algum prejuízo ou aumento de risco de prejuízo ao município de jusante.

---

### **7.4      *MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA REGIONAL***

---

Como disposto no início do presente capítulo, a segunda vertente de articulações interinstitucionais envolve uma abrangência mais ampla, considerando não somente o setor de saneamento, mas também todos os demais setores usuários de recursos hídricos, junto aos quais podem ser desenvolvidos processos de negociação para alocação das águas e medidas voltadas à proteção dos corpos hídricos e ações relacionadas ao meio ambiente da UGRHI 10.

Com efeito, sabe-se que há mútuos impactos e repercussões entre setores usuários das águas – como o próprio saneamento, a irrigação, geração de energia, produção industrial e exploração de minérios, dentre outros –, o que demanda um processo de gestão por bacias hidrográficas, por conseguinte, trazendo em pauta o **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos** do Estado de São Paulo (SIGRH/SP), instituído pela a Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.

Em relação aos aspectos institucionais estabelecidos por essa legislação, o SIGRH/SP é constituído por 02 níveis de instâncias colegiadas, consultivas e deliberativas, de cunho estratégico, sem personalidade jurídica, com composição, organização, competência e funcionamento definidos em regulamento da lei:

I – o [Conselho Estadual de Recursos Hídricos \(CRH\)](#), de nível central; e

II – os [Comitês de Bacias Hidrográficas](#), com atuação em unidades hidrográficas (UGRHIs) estabelecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.

A respeito do Conselho Estadual, a legislação dispõe que:

*Art. 23 - O Conselho Estadual de Recursos Hídricos, assegurada a participação paritária dos Municípios em relação ao Estado, será composto por:*

*I - Secretários de Estado, ou seus representantes, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso dos recursos hídricos, a proteção do meio ambiente, o planejamento estratégico e a gestão financeira do Estado;*

*II - representantes dos municípios contidos nas bacias hidrográficas, eleitos entre seus pares.*

*§ 1º - O CRH será presidido pelo Secretário de Estado em cujo âmbito se dá a outorga do direito de uso dos recursos hídricos, diretamente ou por meio de entidade a ela vinculada.*

*§ 2º - Integrarão o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, na forma como dispuser o regulamento desta lei, representantes de universidades, institutos de ensino superior e de pesquisa, do Ministério Público e da sociedade civil organizada.*

No que tange aos Comitês de Bacias, como instâncias coletivas na escala de cada UGRHI, a legislação estabelece que:

*Art. 24 - [Os Comitês de Bacias Hidrográficas, assegurada a participação paritária dos Municípios em relação ao Estado, serão compostos por:](#)*

*I - representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos e entidade da administração direta e indireta, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio*

*ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado, com atuação na bacia hidrográfica correspondente;*

***II - representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica correspondente;***

*III - representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na bacia hidrográfica, respeitado o limite máximo de um terço do número total de votos, por:*

*a) universidades, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;*

*b) usuários das águas, representados por entidades associativas;*

*c) associações especializadas em recursos hídricos, entidades de classe e associações comunitárias, e outras associações não governamentais.*

*§ 1º - Os Comitês de Bacias Hidrográficas serão presididos por um de seus membros, eleitos por seus pares.*

*§ 2º - As reuniões dos Comitês de Bacias Hidrográficas serão públicas.*

***§ 3º - Os representantes dos municípios serão escolhidos em reunião plenária de prefeitos ou de seus representantes.***

*§ 4º - Terão direito a voz nas reuniões dos Comitês de Bacias Hidrográficas representantes credenciados pelos Poderes Executivo e Legislativo dos Municípios que compõem a respectiva bacia hidrográfica.*

***§ 5º - Os Comitês de Bacias Hidrográficas poderão criar Câmaras Técnicas, de caráter consultivo, para o tratamento de questões específicas de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos.***

Torna-se evidente, portanto, que há um importante **espaço institucional estratégico no SIGRH/SP**, para que os municípios atuem conjuntamente, sob uma ótica regional coletiva, quer seja em favor dos segmentos internos ao setor de saneamento, quer em relação a outros aspectos de desenvolvimento regional e da proteção ao meio ambiente da UGRHI 10.

Sob tal contexto, por óbvio que temas como regras para operação de barragens, ações de macrodrenagem, definição de áreas de preservação permanente, recomposição de matas ciliares e de partes da cobertura vegetal, níveis de eficiência nas demandas para irrigação, padrões de tratamento de efluentes e localização de aterros sanitários coletivos, dentre muitos outros, deverão constar dos Planos de Bacias, por consequência, com repercussões positivas em termos de acordos sobre objetivos e metas regionais, indicadores prioritários, divisão de encargos e custos, até chegar a fontes de financiamento.

Assim, para que ocorra essa abordagem bastante ampla – por vezes, com pressões dos municípios sobre outros setores usuários de recursos hídricos, com vistas a rebatimentos positivos sobre as disponibilidades de água em favor dos serviços de saneamento – recomenda-se, então, uma participação mais ativa e presente dos municípios no âmbito do SIGRH/SP.

A propósito, é importante perceber que o SIGRH/SP também abre espaços para articulações interinstitucionais junto a órgãos estaduais relevantes para os PMSBs, nomeadamente as Secretarias de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos e a do Meio Ambiente, a Cia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), a Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e a ARSESP.

De forma pragmática, cumpre lembrar que os Comitês de Bacia, além de espaços para deliberações regionais das UGRHIs, são executivamente apoiados pelas respectivas agências de bacias, entidades regulamentadas pela Lei Estadual nº 10.020, de 3 de julho de 1998, que autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Fundações Agências de Bacias Hidrográficas, organismos de direito privado, com participação prevista do próprio Governo do Estado, das prefeituras municipais e de representantes da sociedade civil, com envolvimento de setores usuários das águas.

Sob a constituição, as competências e atribuições de tais organismos executivos, consta no Art. 3º da mencionada Lei Estadual nº 10.020/1998 que:

**Art. 3º - Do Estatuto das Agências deverão constar normas que:**

[...]

**III - garantam a gestão democrática da Agência, assegurada a composição paritária tripartite entre o Estado, os Municípios e a sociedade civil, com direito a voz e voto de todos os seus membros;**

[...]

**V - declarem constituir receita da Agência:**

**a) transferências da União, Estados e Municípios, destinadas ao seu custeio e à execução de planos e programas;**

[...]

**c) o produto de financiamentos destinados ao atendimento de serviços e obras constantes dos programas a serem executados, bem como das aplicações financeiras e outras operações de crédito;**

**d) doações de quaisquer outros recursos, públicos ou privados; e**

**e) recursos provenientes de ajuda ou cooperação, nacional ou internacional e de acordos intergovernamentais;**

[...]

VII - estabeleçam que a Agência será dirigida por três órgãos:

a) Conselho Deliberativo;

b) Diretoria; e

c) Conselho Fiscal;

[...]

XXVI - declarem caber à Agência:

a) **proporcionar apoio financeiro aos planos, programas, serviços e obras aprovados pelo Comitê de Bacia, a serem executados nas Bacias;**

[...]

c) apoiar e incentivar a educação ambiental e o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o uso racional dos recursos hídricos;

Com isto posto, sublinha-se novamente que ações dos PMSBs podem ser inseridas no contexto de Planos de Bacias Hidrográficas, portanto, abrindo espaços para acordos intermunicipais e com o Governo do Estado, assim como, com outros setores usuários de recursos hídricos, o que acentua a oportunidade de que representantes dos municípios ocupem cargos no Conselho Deliberativo e na Diretoria Executiva da Fundação da Agência da Bacia Hidrográfica da UGRHI 10.

Outro vetor importante para a atuação das prefeituras municipais será a identificação de potenciais fontes adicionais de financiamento para os PMSB, dentre as quais já é possível considerar a implantação da Cobrança pelo Uso da Água, o mais inovador dos instrumentos propostos para fins de gestão de recursos hídricos.

De fato, com base na Lei Estadual nº 12.183, que trata da Cobrança pelo Uso da Água em corpos hídricos sob o domínio estadual, aprovada em 29 de dezembro de 2005 e regulamentada em 30 de março de 2006, mediante o Decreto nº 50.667, mais recentemente foram tomadas iniciativas para que a Cobrança seja iniciada na UGRHI do Sorocaba e Médio Tietê, o que implica pagamento pelas captações para abastecimento e pelo lançamento de efluentes, por consequência, com vinculações a serem estabelecidas entre objetivos e metas do PMSB e o Plano de Recursos Hídricos da UGRHI 10.

Enfim, as articulações e as integrações interinstitucionais a serem empreendidas na escala regional devem ocorrer, essencialmente, por intermédio do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

## 8. **FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS**

O presente capítulo tem seu foco principal em mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

Para tanto, a referência será uma metodologia definida como **Marco Lógico**, aplicada por organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados aos capítulos 9 e 10 do presente relatório, com a identificação não somente de entidades responsáveis pela implementação, como também daquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia.

Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada PMSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macro-resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que segue.

### MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

| Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos PMSBs | Programas | Subprogramas = Frentes de Trabalho, com Principais Ações e Intervenções Propostas | Prazos Estimados, Produtos Parciais e Finais | Entidades Responsáveis pela Execução e pelo Monitoramento Continuado |
|---|-----------|---|--|--|
|---|-----------|---|--|--|

Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes no processo de implementação dos PMSB apresentam diferentes atribuições, segundo as componentes, o cronograma geral e os resultados – locais e regionais – que traduzem a *performance* global dos planos integrados, no âmbito de cada município.

Como referência metodológica, os Quadros 8.1 e 8.2, relativos aos **serviços de água e esgotos**, apresentam uma listagem inicial das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação adequada dos serviços quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento.

Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas no PMSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários), bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de interesse (indicadores complementares).

**QUADRO 8.1 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS**

| <b>Componentes Principais-Intervenção/Operação</b>                         | <b>Atores Previstos</b>  | <b>Atividades Principais</b>   | <b>Itens de Acompanhamento (IA)</b>  |
|--|--|--|--|
| Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos | Empresas contratadas<br>Operadores de sistemas<br>Órgãos de meio ambiente<br>Entidades das PMs | • a elaboração dos projetos executivos                                       | • a aprovação dos projetos em órgãos competentes   |
|  |  | • a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental                   | • a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.  |
|  |  | • a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras. | • a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras |
|  |  | • a instalação de equipamentos   | • a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação   |
| Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos                       | SAAEs<br>Concessionária estadual<br>Operadores privados  | • a prestação adequada e contínua dos serviços                               | • a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.                     |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 8.1 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS**

| <b>Componentes Principais-Intervenção/Operação</b>          | <b>Atores Previstos</b>  | <b>Atividades Principais</b>   | <b>Itens de Acompanhamento (IA)</b>   |
|---|--|--|---|
| Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos (cont) | SAAEs<br>Concessionária estadual<br>Operadores privados (cont) | <ul style="list-style-type: none"> <li>a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.</li> </ul> |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>o pronto restabelecimento dos serviços de O&amp;M</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos</li> </ul>   |

**QUADRO 8.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS**

| <b>Componentes Principais-Monitoramento</b>                 | <b>Atores Previstos</b>                                      | <b>Objetivos Principais</b>  | <b>Indicadores para Monitoramento (IM)</b>  |
|---|--|--|---|
| Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados | ARSESP<br>Agências reguladoras locais<br>Secretaria de Saúde | <ul style="list-style-type: none"> <li>a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços</li> <li>a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados</li> <li>a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos</li> </ul> | <p>a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários (IM):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>cobertura do serviço de água;</li> <li>qualidade da água distribuída;</li> <li>controle de perdas de água;</li> <li>cobertura de coleta de esgotos;</li> <li>cobertura do tratamento de esgotos;</li> <li>qualidade do esgoto tratado.</li> </ul> <p>a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares (IM):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interrupções no tratamento e no fornecimento de água;</li> <li>interrupções do tratamento de esgotos;</li> <li>índice de perdas de faturamento de água;</li> <li>despesas de exploração dos serviços por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);</li> <li>índice de hidrometração;</li> <li>extensão de rede de água por ligação;</li> <li>extensão de rede de esgotos por ligação;</li> <li>grau de endividamento da empresa.</li> </ul> |

Nota - Deve-se ressaltar que o monitoramento da eficácia dos resultados em termos hídricos e ambientais, no contexto da UGRHI 10, deverá ser apresentado no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, produto subsequente ao PMSB.

A respeito dos quadros, cabe destacar que:

- ◆ os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- ◆ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, **com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs**, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- ◆ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, objeto do próximo produto, deve ser encarado como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 10, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;
- ◆ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 10, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se quadros relativos aos **serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos**, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

**QUADRO 8.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DOS PMSB<sub>s</sub>**

| Componentes Principais-Intervenção  | Atores Previstos  | Atividades Principais  | Itens de Acompanhamento (IA)  |
|---|---|--|---|
| Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos | Empresas contratadas<br>Operadores de sistemas<br>Órgãos de meio ambiente<br>Entidades das PMs. | • projetos de execução   | • aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH  |
|   |   | • licenciamento ambiental  | • licença prévia e de instalação  |
|   |   | • ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde | • implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano              |
|   |   | • aquisição e instalação de equipamentos   | • a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas |

**QUADRO 8.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSB<sub>s</sub>**

| Componentes Principais-Monitoramento                        | Atores Previstos  | Objetivos Principais   | Indicadores para Monitoramento (IM)   |
|---|---|--|---|
| Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados | Departamentos de Secretarias Municipais<br>Operadores dos sistemas de limpeza locais<br>Operadores das unidades de disposição final<br>Eventuais agências reguladoras | • prestação adequada dos serviços<br>• viabilidade na prestação dos serviços<br>• O&M regular<br>• planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos | • indicador do serviço de varrição das vias e calçadas<br>• indicador do serviço de coleta regular<br>• indicador da destinação final dos resíduos sólidos<br>• indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos<br>• indicadores dos serviços de coleta seletiva<br>• indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos<br>• indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde<br>• Indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes<br>• Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes |

Por fim, o quadro seguinte trata das **ações de micro e macrodrenagem** apresentando a pré-listagem geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMSBs e a recomendação preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

**QUADRO 8.5 - LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSB<sub>s</sub>**

| Componentes Principais  | Atores Previstos  | Atividades e Objetivos Específicos  | Itens de Acompanhamento e Indicadores  |
|---|---|---|--|
| Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias | Empresas contratadas<br>Entidades das PMs<br>Órgãos de meio ambiente<br>DAEE/SSRH | • projetos de execução  | • Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos  |
|   |   | • licenciamento ambiental   | • licença prévia e de instalação   |
|   |   | • adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem  | • indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem  |
| Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem                            | Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento<br>DAEE/SSRH   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas</li> <li>• instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microdrenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• padrões de projeto viário e de drenagem pluvial;</li> <li>• extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total;</li> <li>• monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem;</li> </ul> </li> <li>• estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.</li> <li>• Macrodrenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo;</li> <li>• monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem;</li> <li>• número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias;</li> <li>• modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.</li> </ul> </li> </ul> |

O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um **Sistema de Informação Georreferenciada (SIG)**.

Por certo, este SIG a ser instalado para a UGRHI 10 apresentará importantes rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

- ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS)**, sob a responsabilidade do Ministério das Cidades; e,
- ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH)**, operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo, de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, de forma consonante com os arranjos que foram propostos no Capítulo 6 deste documento, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura 8.1.

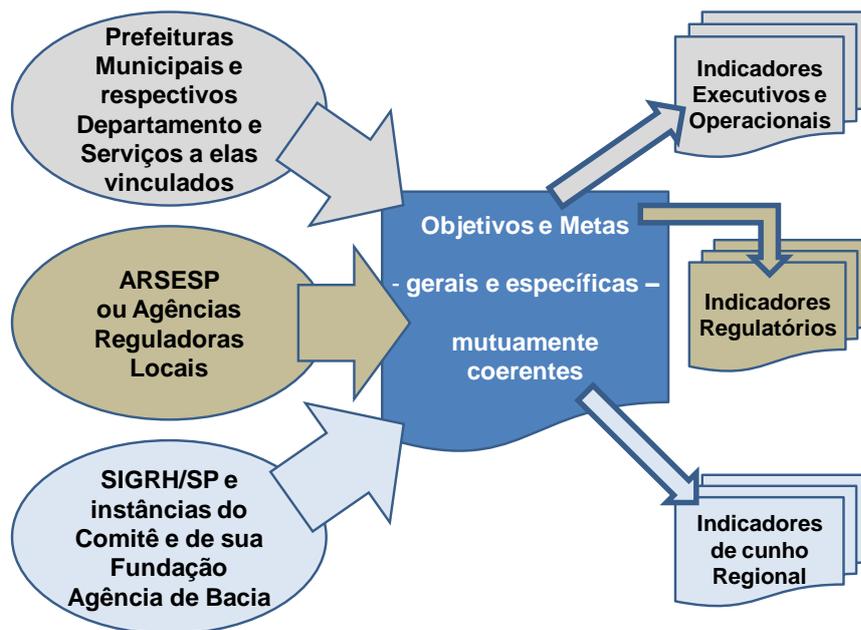


Figura 8.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

---

## **9. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **9.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

---

De modo coerente com as propostas que foram dispostas nos capítulos 7 e 8, torna-se evidente a importância de que os municípios passem a assumir encargos de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, sobretudo, para conferir maior prioridade às suas atribuições constitucionais como titulares desses serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Sem chegar ao nível de detalhes para cada município, deverão ser previstas, então, diretrizes gerais para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Na etapa de **planejamento**, a primeira a ser cumprida, a diretriz é que as prefeituras municipais definam seus interesses, objetivos e metas relacionadas às características de cada cidade e de seus distritos, para fins do desenvolvimento dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSBs), tal como está ocorrendo no contexto dos trabalhos em curso.

Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, a ENGECORPS já realizou diversas reuniões, envolvendo os chamados **Grupos Executivos Locais (GELs)** de todos os municípios da UGRHI 10, também contando com a presença de profissionais da atual SSRH, anterior SSE/CSAN. Dentre os resultados de tais reuniões, foram anotadas diretrizes a serem atendidas pelos PMSBs, uma vez que o planejamento dos sistemas de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem devem apresentar coerência com o planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo, áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local para disposição final de resíduos sólidos.

Mais do que isso, sabe-se que os PMSBs estarão sujeitos à aprovação, não somente sob a ótica da SSRH/CSAN, mas também das prefeituras municipais, para que seja confirmado o atendimento das diretrizes que foram manifestadas pelos **GELs**.

Uma vez implantados os PMSBs, a etapa seguinte diz respeito à entrada em operação dos sistemas de saneamento, o que demanda o acompanhamento e o monitoramento continuado de metas e respectivos indicadores que foram traçados quando do planejamento, ou seja, trata-se da **etapa de regulação e fiscalização da prestação de serviços** de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Como diretriz, cabe destacar que estes encargos não devem ficar somente sob a responsabilidade de uma agência reguladora, a exemplo da ARSESP. Ao contrário, visões e interesses da ordem de cada município devem ser explicitados e inseridos nos convênios de prestação de serviços regulatórios que a ARSESP deverá empreender.

Em outras palavras, não obstante a elevada competência e formação da ARSESP quanto aos encargos regulatórios na prestação de serviços de água e esgotos, os municípios devem posicionar-se sobre aspectos prioritários e abordagens próprias a seus interesses específicos.

De fato, mesmo em casos onde a própria prefeitura municipal tenha constituído uma agência reguladora local – caso notável da P.M. de Itu –, haverá abordagens distintas e legítimas entre o seu SAAE ou departamento que opera os sistemas de água e esgotos, quando do estabelecimento de metas e respectivos indicadores. Trata-se, portanto, de um continuado processo de negociação e ponderação, para que ocorram avanços factíveis sob a ótica dos municípios, de um lado, em termos executivos, de O&M, de expansão e de modernização dos sistemas, e de outro, sob a regulação, fiscalização e bom atendimento aos consumidores.

Um bom exemplo a respeito são os níveis tarifários. Para expansão de sistemas são demandados faturamentos com valores excedentes (reserva de lucros) que propiciem novos investimentos, contudo, dentro de limites aceitáveis pelos consumidores. Isso significa que sempre haverá um processo de análise e negociação entre os operadores de serviços e as agências reguladoras, sejam locais ou da esfera estadual.

Sob tais diretrizes, quer sejam para planejamento ou para regulação e fiscalização, para que ocorra uma consistente **institucionalização de normas municipais**, deverão ser oportunamente investigados os seguintes diplomas legais vigentes:

- ◆ no caso de departamentos responsáveis pela operação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, a **legislação municipal** que estabeleceu as respectivas atribuições e competências, incluindo a devida regulamentação mediante **decretos municipais, normas e resoluções** das secretarias às quais estejam vinculados;
- ◆ no caso de autarquias, empresas públicas ou de economia mista que operam os sistemas de saneamento, os **estatutos jurídicos** que devem ser aprovados por decretos, onde constam encargos e atribuições;
- ◆ em relação à ARSESP, os **convênios celebrados com prefeituras municipais**, onde devem constar as divisões de encargos e atribuições, não somente da agência reguladora, mas também dos municípios que serão atendidos; e,
- ◆ para agência reguladoras locais, os **estatutos jurídicos** que também definem encargos e atribuições a serem prestadas às suas prefeituras municipais.

Para todos os diplomas legais que foram mencionados, caberá, então, verificar se constam adequadamente e de forma consistente o atendimento às diretrizes que foram dispostas para que os municípios passem a atuar mais fortemente sobre o planejamento e sobre a regulação e fiscalização de serviços de saneamento.

A propósito, sabe-se que cada caso terá sua especificidade, por conseguinte, podendo-se antecipar que haverá propostas de ajustes e/ou complementação da legislação, de estatutos e/ou de normas e resoluções vigentes, sempre sob a ótica de elevar a presença e as manifestações dos municípios junto à prestação e regulação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Em suma, dentre as expectativas de avanços no setor saneamento encontra-se uma maior presença dos municípios, que devem manifestar aspectos e interesses próprios, desde a primeira etapa de planejamento, notadamente quando da elaboração dos PMSBs, até assumir encargos relacionados à regulação e fiscalização dos serviços.

## **9.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO**

Em acréscimo à institucionalização de normas municipais para planejamento e regulamentação de serviços de saneamento, sob uma perspectiva moderna e avançada, também devem ser estruturados espaços com vistas à transparência social e vigilância a ser exercida por representantes da sociedade civil.

Em outras palavras, não obstante a maior participação das prefeituras municipais, também se espera que organizações não governamentais e que os próprios consumidores manifestem seus posicionamentos sobre a prestação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, portanto, conferindo maior governança ao setor.

Para tanto, duas vertentes devem ser abordadas. Primeiro, na esfera dos serviços locais, as entidades regulatórias – seja a ARSESP ou agências locais de regulação – devem estabelecer **Ouidorias**, com abertura efetiva para manifestações e consultas aos consumidores, sempre sob o objetivo de melhorias na prestação de serviços.

Neste sentido, questionários regulares e periódicos podem ser organizados como um dos indicadores relacionados às metas de serviços de saneamento. Assim, pretende-se que os encargos de regulação alcancem uma ponderação equilibrada entre os três principais posicionamentos sobre o setor, a saber: (i) as intenções dos governos sob mandato, municipais e do estado; (ii) os objetivos e resultados financeiros esperados pelos prestadores de serviços – sejam públicos ou privados; e, (iii) os próprios consumidores.

Contanto com tais mecanismos de consulta, verifica-se um acréscimo às formas e mecanismos para a avaliação e acompanhamento da eficácia das ações programadas, ou seja, não somente a ARSESP e agências locais devem exercer a regulação, mas também o próprio município e a vigilância da sociedade civil.

Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que abrangem as escalas sub-regionais e regionais. Aqui, a principal oportunidade encontra-se na **representação da sociedade civil no contexto do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – o SIGRH/SP**.

Com efeito, nos comitês das UGRHIs há representação paritária entre o estado, municípios e atores da sociedade civil, que abrangem ONGs com atuação nas áreas do meio ambiente, recursos hídricos e saneamento e representantes dos setores usuários das águas.

Assim, os objetivos e metas dos planos de bacias, que devem estar articulados de forma coerente com os PMSBs, também estarão sujeitos a manifestações e interesses por parte da sociedade civil, podendo chegar ao patamar de criação de **Câmaras Técnicas no âmbito dos Comitês**, fato que cabe recomendar para fins de acompanhamento e vigilância social dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

## **10. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS**

Neste item serão definidos objetivos e metas para o município de Votorantim, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos capítulos anteriores, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

Sob essa intenção, os objetivos e metas serão melhor detalhados ao nível do território do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do plano municipal.

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Integrados de Saneamento Básico dos Municípios, sobretudo quando postos frente ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos da UGRHI 10, composta pelos 34 municípios, a serem vistos em conjunto no contexto da bacia hidrográfica.

Ou seja, em adição à abordagem dos PMSB, este tópico considera a leitura sintética da região abrangida pela UGRHI 10, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas dos PMSB.

---

## 10.1 CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

---

Contando com todos os subsídios levantados – locais e regionais –, pode-se então chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, que devem ser concebidos tanto sob a perspectiva local, quanto sob uma ótica regional, a ser traduzida no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico.

Sob o conceito de Planos Integrados, entende-se que devem ser consideradas:

- ◆ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem; e,
- ◆ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 10, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.

Assim, sob tais subsídios e conceitos, em relação aos **sistemas de abastecimento de água** dos municípios da UGRH 10, pode-se concluir que:

- ◆ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;
- ◆ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:
  - ◇ à proteção e operação adequada do reservatório de Itupararanga;
  - ◇ à melhoria da qualidade de água do próprio rio Sorocaba; e,
  - ◇ à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
  - ◇ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão e descentralização da RMS, as disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

No que tange aos **sistemas de coleta e tratamento de esgotos**, as conclusões são as seguintes:

- ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 10 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento,

notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;

- ◆ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

Em relação aos **sistemas de resíduos sólidos**, não obstante os elevados percentuais de coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os principais desafios referem-se:

- ◆ à **disposição final adequada**, com a implantação de aterros sanitários, com vistas à impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados sobre as águas superficiais da região – rios córregos e reservatórios;
- ◆ a identificação de **locais adequados**, inclusive para **empreendimentos coletivos** de aterros sanitários que atendam conjuntos de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos.

Por fim, em relação aos **sistemas de drenagem**, conclui-se que os casos mais frequentes dizem respeito:

- ◆ a **inundações em locais específicos de áreas urbanas**, o que requer intervenções de cunho mais pontual; e,
- ◆ a consideração, em termos de **macro drenagem**, da **operação adequada de barragens**, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias.
- ◆ Sob tais conclusões, os PMSBs devem considerar as seguintes **diretrizes gerais**:
- ◆ a **universalização dos sistemas de abastecimento de água**, não somente para atender à questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se à possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ◆ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao **aumento da eficiência na distribuição de água potável**, o que significa redução do índice de perdas físicas e financeiras, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;

- ◆ a **máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento**, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante, com particular destaque à proteção do reservatório de Itupararanga, que apresenta significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – águas abaixo;
- ◆ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na bacia do Médio Tietê e Sorocaba, mas também sobre as UGRHIs que seguem às margens do rio Tietê, por consequência, com esperados resultados positivos já no reservatório de Barra Bonita;
- ◆ a **implantação de todos os aterros sanitários demandados** para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);
- ◆ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais; e, manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde; e,
- ◆ além da **execuções de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades**, a **checagem de regras de operação de barragens**, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem.

## **10.2 OBJETIVOS E METAS**

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico devem adotar os seguintes **objetivos e metas**, tal como já disposto, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao **nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de saneamento básico** e sua futura universalização, conforme apresentado no Quadro 10.1 a seguir, especificamente para o caso do município de Votorantim:

**QUADRO 10.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA E/OU PADRÕES DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO**

| Município        | Serviços de Saneamento                            | Discriminação dos Indicadores           | Situação Atual                                   | Objetivos e Metas (fim de Plano)   |
|------------------|---|---|--|--|
| VOTORANTIM       | Água  | Atendimento (%)                         | 100%   | Manter 100% de atendimento da população urbana<br>Alcançar uma perda de 150 l/lig.dia  |
|                  |   | Perdas (l/lig.dia)                      | 200 l/lig.dia                                    |  |
|                  | Esgotos   | Coleta (%)                              | 95,6%  | 100% de coleta dos esgotos domésticos urbanos<br>100% de tratamento do esgoto coletado |
|                  |   | Cobertura de tratamento do coletado (%) | 63,3%  |  |
| Resíduos Sólidos | Indicador para Resíduos Sólidos                   | Irs = 100                               | Irs = 100, com todos os subindicadores avaliados |  |
| Drenagem         | Indicadores de Macro e microdrenagem Urbana (IDU) | IDU = 2,5                               | IDU = 20, com todos os subindicadores avaliados  |  |
|                  |   | Pontos de Inundação                     | 06 pontos urbanos<br>Eliminar 06 pontos urbanos  |  |

## 11. INDICADORES DE DESEMPENHO

### 11.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado o conjunto de 18 indicadores de regulação da ARSESP, selecionados nas categorias contratuais, operacionais, financeiras e comerciais/outras.

No entanto, chegou-se à conclusão de que poderiam ser adotados, adicionalmente, outros indicadores, considerados importantes para o acompanhamento dos serviços de água e esgotos, e que era essencial o enquadramento do conjunto de novos indicadores (18 indicadores sugeridos pela ARSESP + 9 novos indicadores sugeridos pela ENGEORPS) em 2 categorias, conforme descrito a seguir:

#### ▪ *Indicadores Primários*

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados no presente estudo da Engecorps como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias. Encontram-se relacionados a seguir:

- ◇ cobertura do serviço de água;
- ◇ qualidade da água distribuída;
- ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◇ qualidade do esgoto tratado.

Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado pela Engecorps, uma vez que é importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual 8468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO<sub>5</sub>) está em estudos, com metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

#### ▪ **Indicadores Complementares**

Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação, podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial, etc.

São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), a Engecorps selecionou os seguintes indicadores:

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);
- ◇ índice de hidrometração;
- ◇ extensão de rede de água por ligação;
- ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◇ grau de endividamento.

No Quadro 11.1 a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

| Nº                             | NOME DO INDICADOR                          | UNIDADE             | DEFINIÇÃO  | PERIODICIDADE | VARIÁVEIS  |
|--------------------------------|--|---------------------|--|---------------|--|
| <b>1-INDICADORES PRIMÁRIOS</b> |  |                     |  |               |  |
| 1.1                            | Cobertura do Serviço de Água               | %                   | (Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros                         | Anual         | Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água                                    |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;                      |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de Domicílios Totais  |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura   |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de Domicílios urbanos;  |
|                                |  |                     |  |               | Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e                |
|                                |  |                     |  |               | Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.                 |
| 1.2                            | Qualidade da Água Distribuída              | %                   | Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.   | Mensal        | Valor do IDQAd   |
| 1.3                            | Controle de Perdas                         | L * ligação/<br>Dia | [Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue) - de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado] / quantidade de ligações ativas de água  | Mensal        | Volume de Água Produzido (anual móvel);  |
|                                |  |                     |  |               | Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);  |
|                                |  |                     |  |               | Volume de Água de Serviço (anual móvel);   |
|                                |  |                     |  |               | Volume de Água consumido (anual móvel);  |
|                                |  |                     |  |               | Volume de Água tratada Exportado (anual móvel);  |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).                             |
| 1.4                            | Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários | %                   | (Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros | Anual         | Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto                                  |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;                    |
|                                |  |                     |  |               | Quantidade de domicílios totais;   |
|                                |  |                     |  |               | Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços               |
|                                |  |                     |  |               | Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura                 |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

| Nº   | NOME DO INDICADOR                          | UNIDADE | DEFINIÇÃO  | PERIODICIDADE | VARIÁVEIS   |
|--|--|---------|--|---------------|---|
| 1.4 (cont)                                       | Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários | %       | Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto) | Anual         | Quantidade de domicílios urbanos;   |
|  |  |         |  |               | Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e   |
|  |  |         |  |               | Percentual de domicílios rurais dentro da áreas de atendimento de esgoto.   |
| 1.5  | Tratamento de Esgotos                      | %       | Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos   | Anual         | Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos; |
|  |  |         |  |               | Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto   |
| 1.6  | Qualidade do Esgoto Tratado                | %       | Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados no artigo 18 do padrão de emissão - Decreto 8468/76 - pH, resíduo sedimentável e DB05.  | Mensal        | Valor do IDQEt (fórmula a ser definida)   |
| <b>2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS</b> |  |         |  |               |   |
| 2.1  | Programa de Investimentos (Água)           | %       | Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água   | Anual         | Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e   |
|  |  |         |  |               | Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.  |
| 2.2  | Programa de Investimentos (Esgoto)         | %       | Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário   | Anual         | Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e   |
|  |  |         |  |               | Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.  |
| 2.3  | Interrupções de Tratamento (Água)          | %       | (duração das paralisações) * 100/ ( 24 x duração do período de referência)   | Mensal        | Duração das interrupções  |
| 2.4  | Interrupções de Tratamento (Esgoto)        | %       | (duração das paralisações) * 100/ ( 24 x duração do período de referência)   | Mensal        | Duração das interrupções  |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

| Nº  | NOME DO INDICADOR   | UNIDADE                                   | DEFINIÇÃO   | PERIODICIDADE | VARIÁVEIS  |
|---|---|---|---|---------------|--|
| 2.5   | Interrupções de Fornecimento                                    | %   | Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência) | Mensal        | Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções  |
|   |   |   |   |               | Duração das interrupções   |
| 2.6   | Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos             | Nº de desobstruções / km de rede coletora | Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora   | Mensal        | Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e  |
|   |   |   |   |               | Extensão da Rede de Esgoto   |
| 2.7   | Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água      | %   | Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA   | Anual         | Volume de Água Produzido<br>Capacidade nominal da ETA.   |
| 2.8   | Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos | %   | Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE   | Anual         | Volume de Esgoto Tratado<br>Capacidade Nominal da ETE.   |
| 2.9   | Índice de Perda de Faturamento (água)                           | %   | Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição   | anual         | Volume de Águas não Faturadas  |
|   |   |   |   |               | Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+Vol.Tratado Import - Vol.Água de Serviço- Vol.Tratado Export.) |
| <b>3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS</b> |   |   |   |               |  |
| 3.1   | Despesa com Energia Elétrica por m³ ( Cons. + Colet.)           | R\$/m³                                    | Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto  |               | Despesa com Energia Elétrica   |
|   |   |   |   |               | Volume de Água Produzido   |
|   |   |   |   |               | Volume de Esgoto Coletado  |
| 3.2   | Despesa Exploração por m³ ( Cons.+ Colet.)                      | R\$ / m³                                  | Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado   | anual         | Despesas de Exploração   |
|   |   |   |   |               | Volume de Água Consumido   |
|   |   |   |   |               | Volume de Esgoto Coletado  |
| 3.3   | Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)            | R\$ / m³                                  | Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado+Volume de Esgoto Faturado  | anual         | Despesas de Exploração   |
|   |   |   |   |               | Volume de Água Faturado  |
|   |   |   |   |               | Volume de Esgoto Faturado  |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

| Nº  | NOME DO INDICADOR                      | UNIDADE                     | DEFINIÇÃO  | PERIODICIDADE | VARIÁVEIS  |
|---|--|-----------------------------|--|---------------|--|
| 3.4   | Tarifa Média Praticada                 | R\$/m³                      | Receita Operacional Direta de Água +<br>Receita Operacional Direta de Esgoto +<br>Receita Operacional Direta de Água<br>Exportada / Volume de Água Faturado +<br>Volume de Esgoto Faturado   | anual         | Receita Operacional Direta de Água                             |
|   |  |                             |  |               | Receita Operacional Direta de Esgoto                           |
|   |  |                             |  |               | Receita Operacional Direta de Água Exportada                   |
|   |  |                             |  |               | Volume de Água Faturado  |
|   |  |                             |  |               | Volume de Esgoto Faturado                                      |
| 3.5   | Eficiência de Arrecadação              | %                           | Arrecadação Total / Receita Operacional<br>Total   | mensal        | Arrecadação Total  |
|   |  |                             |  |               | Receita Operacional Total                                      |
| <b>4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO</b> |  |                             |  |               |  |
| 4.1   | Reclamações por Economia               | reclamações/econ            | Quantidade Total de Reclamações de<br>Água + Quantidade Total de Reclamações<br>de Esgoto / Quantidade de Economias<br>Ativas de Água + Quantidade de<br>Economias Ativas de Esgoto  | mensal        | Quantidade Total de Reclamações de Água                        |
|   |  |                             |  |               | Quantidade Total de Reclamações de Esgoto                      |
|   |  |                             |  |               | Quantidade de Economias Ativas de Água                         |
|   |  |                             |  |               | Quantidade de Economias Ativas de Esgoto                       |
| 4.2   | Índice de Apuração de Consumo          | %                           | Quantidade de Leituras com Código de<br>Impedimento de Leitura / Quantidade Total<br>de Leituras Efetuadas   | mensal        | Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de<br>Leitura |
|   |  |                             |  |               | Quantidade Total de Leituras Efetuadas                         |
| 4.3   | Índice de Hidromedidação               | %                           | Quantidade de Ligações Ativas de Água<br>Micromedidas/   | mensal        | Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas             |
|   |  |                             | Quantidade de Ligações Ativas de Água  |               | Quantidade de Ligações Ativas de Água                          |
| 4.4   | Ligação por Empregado                  | Lig / empreg<br>equivalente | Quantidade de Ligações Ativas de Água +<br>Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto /<br>[Quantidade Total de Empregados Próprios<br>] + [Despesa com Serviços de Terceiros x<br>Quantidade Total de Empregados Próprios<br>] / Despesa com Pessoal Próprio | anual         | Quantidade de Ligações Ativas de Água                          |
|   |  |                             |  |               | Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto                        |
|   |  |                             |  |               | Quantidade Total de Empregados Próprios                        |
|   |  |                             |  |               | Despesa com Serviços de Terceiros                              |
|   |  |                             |  |               | Quantidade Total de Empregados Próprios                        |
|   |  |                             |  |               | Despesa com Pessoal Próprio                                    |
|   |  |                             |  |               | Extensão de Rede de Água                                       |
| 4.5   | Extensão de Rede de Água por ligação   | m/ligação                   | Extensão de Rede de Água/Quantidade de<br>Ligações Totais  | anual         | Quantidade de Ligações Totais de Água                          |
|   |  |                             |  |               |  |
| 4.6   | Extensão de Rede de Esgoto por ligação | m/ligação                   | Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade<br>de Ligações Totais  | anual         | Extensão de Rede de Esgoto                                     |
|   |  |                             |  |               | Quantidade de Ligações Totais de Esgoto                        |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

| Nº  | NOME DO INDICADOR     | UNIDADE | DEFINIÇÃO   | PERIODICIDADE | VARIÁVEIS                       |
|-----|-----------------------|---------|---|---------------|---------------------------------|
| 4.7 | Grau de Endividamento | %       | Passivo Circulante+Exigível a Longo Prazo+Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total | anual         | Passivo Circulante              |
|     |                       |         |   |               | Exigível a Longo Prazo          |
|     |                       |         |   |               | Resultado de Exercícios Futuros |
|     |                       |         |   |               | Ativo Total                     |

## 11.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, a ENGECORPS considerou oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições dos municípios em relação a este tema.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam  $p = 10,0$ :

|  |           |
|--|-----------|
| Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular:                        | $p = 1,5$ |
| Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD:                         | $p = 2,0$ |
| Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD | $p = 1,0$ |
| Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias:                     | $p = 1,0$ |
| Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva:                       | $p = 1,0$ |
| Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD:                         | $p = 1,0$ |
| Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI:                         | $p = 0,5$ |
| Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI:                         | $p = 0,5$ |
| Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS:                      | $p = 1,5$ |

$$Irs = (1,5*Icr+2,0*Iqr+1,0*Isr+1,0*Ivm+1,0*Ics+1,0*Irr+0,5*Iri+0,5*Idi+1,5*Ids)/10$$

Caso, para este plano, ainda não se tenha as informações necessárias para gerar algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = (Duc/ Dut) \times 100$$

Onde:

- ◇ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◇ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◇ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr\ min)}{(\%Dcr\ max[-\%Dcr\ min])}$$

Onde:

- ◇ %Dcr min ≤ 0
- ◇ %Dcr max ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, que também faz é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado.

Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas e adequadas, conforme o quadro a seguir:

**QUADRO 11.2**

| IQR        | Enquadramento             |
|------------|---------------------------|
| 0,0 a 6,0  | Condições Inadequadas (I) |
| 6,1 a 8,0  | Condições Controladas (C) |
| 8,1 a 10,0 | Condições Adequadas (A)   |

O Iqr é calculado com base nos critérios apresentados no quadro a seguir:

QUADRO 11.3

| IQR        | Enquadramento             | Iqr        |
|------------|---------------------------|------------|
| 0,0 a 6,0  | Condições Inadequadas (I) | 0          |
| 6,1 a 8,0  | Condições Controladas (C) | Interpolar |
| 8,1 a 10,0 | Condições Adequadas (A)   | 100        |

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQR final será a média dos IQRs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

#### Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

onde:

- ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◇ O  $n_{\min}$  e o  $n_{\max}$  são fixados conforme quadro a seguir:

QUADRO 11.4

| Faixa da População      | $n_{\min}$ | Isr | $n_{\max}$ | Isr |
|-------------------------|------------|-----|------------|-----|
| Até 20.000 hab.         | ≤ 0        | 0   | $n \geq 1$ | 100 |
| 20.001 a 50.000 hab.    |            |     | $n \geq 2$ |     |
| De 50.001 a 200.000 hab |            |     | $n \geq 3$ |     |
| Maior que 200.000 hab   |            |     | $n \geq 5$ |     |

#### Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = 100 \times (\%_{vm} \text{ atual} - \%_{vm} \text{ mín}) / (\%_{vm} \text{ máx} - \%_{vm} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇  $\%_{vm} \text{ mín}$  é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas

- ◇ %<sub>vm</sub> máx é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- ◇ %<sub>vm</sub> atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

#### Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = 100 \times (\%_{CS} \text{ atual} - \%_{CS} \text{ mín}) / (\%_{CS} \text{ máx} - \%_{CS} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Ics é o indicador de coleta regular
- ◇ %<sub>CS</sub> mín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◇ %<sub>CS</sub> máx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◇ %<sub>CS</sub> atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

#### Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = 100 \times (\%_{rr} \text{ atual} - \%_{rr} \text{ mín}) / (\%_{rr} \text{ máx} - \%_{rr} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◇ %<sub>rr</sub> mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %<sub>rr</sub> máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %<sub>rr</sub> atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

### Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Iri = 100 \times (\%_{ri} \text{ atual} - \%_{ri} \text{ mín}) / (\%_{ri} \text{ máx} - \%_{ri} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- ◇  $\%_{ri}$  mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇  $\%_{ri}$  máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇  $\%_{ri}$  atual é o % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

### Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idi = 10 \times IQI$$

onde:

- ◇ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- ◇ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os seguintes critérios:

**QUADRO 11.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES**

| Operação da Unidade  | Condições   | IQI   |
|--|-------------|-------|
| Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial | inadequadas | 0,00  |
| Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial | inadequadas | 2,00  |
| Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial | Controladas | 4,00  |
| Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial | Controladas | 6,00  |
| Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento                     | Adequadas   | 8,00  |
| Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento                     | Adequadas   | 10,00 |

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

### Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\text{Ids} = 10 \times \text{IQS}$$

onde:

- ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios:

#### **QUADRO 11.6 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

| <b>Operação da Unidade</b>   | <b>Condições</b> | <b>IQS</b> |
|--|------------------|------------|
| Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados | Inadequadas      | 0,00       |
| Com baixa frequência e com estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados | Inadequadas      | 2,00       |
| Com frequência adequada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados                          | Controladas      | 4,00       |
| Com frequência adequada / com transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados                          | Controladas      | 6,00       |
| Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados                          | Adequadas        | 8,00       |
| Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados                          | Adequadas        | 10,00      |

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

### **11.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

#### **11.3.1 Objetivos**

Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admite-se como critério de projeto as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até mesmo valores superiores.

Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento e etc.

Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

#### Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os seguintes aspectos que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

**QUADRO 11.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

| <b>Microdrenagem</b>  | <b>Macro drenagem</b>  |
|---|--|
| Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial             | Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem   |
| Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos | Existência de plano diretor de drenagem urbana   |
| Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem                                | Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias |
| Monitoramento de chuva  | Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)   |
| Registro de incidentes envolvendo microdrenagem                               | Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem  |

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como 'seco', isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado.

**Porte/Cobertura do Serviço (C)**

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entende-se as galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas e etc.

**Eficiência do Sistema (S)**

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

## Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço.

**QUADRO 11.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

| <b>Microdrenagem</b>   | <b>Macro drenagem</b>   |
|--|---|
| Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo                                    | Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total           |
| Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo                                       | Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado. |
| Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem |   |

### **11.3.2 Cálculo do Indicador**

O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de forma a permitir a auditoria externa. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

## **12. ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA**

### **12.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos Quadros 12.1 e 12.2 a seguir, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, alguns operadores disponibilizam, seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado, os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingência, como é o caso da SABESP. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

**QUADRO 12.1 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A.**

| Ocorrência                            | Origem   | Plano de Contingências   |
|---------------------------------------|--|--|
| 1. Falta d'água generalizada          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta</li> <li>• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>• Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>• Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Implementação do PAE Cloro</li> <li>• Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul> |
| 2. Falta d'água parcial ou localizada | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>• Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>• Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>  |

**QUADRO 12.2 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.E.S.**

| Ocorrência  | Origem  | Plano de Contingências  |
|---|---|---|
| 1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul> |
| 2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul> |
| 3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>• Erosões de fundos de vale</li> <li>• Rompimento de travessias</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>  |
| 4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>• Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>• Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>   |

**12.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS****12.2.1 Objetivo**

O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

### **12.2.2 Agentes Envolvidos**

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios compreendidos pela UGRHI 10, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

#### **a) Prefeitura Municipal**

As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão dos resíduos sólidos.

#### **b) Consórcio Intermunicipal**

Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

#### **c) Prestadora de Serviços em Regime Normal**

As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos.

#### **d) Concessionária de Serviços**

As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de Participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

#### **e) Prestadora de Serviços em Regime de Emergência**

As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração.

#### **f) Órgãos Públicos**

Alguns órgãos públicos também são considerados agentes passam a se constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do

DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e de Energia e Luz e outros.

**g) Entidades Públicas**

Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas funcionais com que operam os municípios.

**12.2.3 Planos de Contingência**

Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se a seguir os planos de contingência para cada tipo de serviço:

| Ocorrência   | Origem   | Plano de Contingências   |
|--|--|--|
| 1. Paralisação da Varrição Manual                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> </ul>   |
| 2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros           | <ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entupimento dos dispositivos de drenagem</li> </ul>   |
| 3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores.</li> <li>O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis.</li> <li>Neste caso, os prejuízos podem atingir perdas incalculáveis, não só diretamente pela perda de vidas humanas, veículos e edificações, mas também indiretamente pela interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego em regiões inteiras.</li> <li>Em função da amplitude do cenário de devastação, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e, conforme a gravidade, o sistema de resgate dos Bombeiros, ainda pode ser acionada recursos das regiões vizinhas e, numa última instância, a Defesa Civil.</li> </ul>  |
| 4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> </ul>   |
| 5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> <li>No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do "lixo seco" não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores.</li> <li>Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares.</li> <li>Porém, é de maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.</li> </ul> |
| 6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade ou, no caso de consórcio intermunicipal, das municipalidades consorciadas e, se a paralisação persistir, a contratação de empresa</li> </ul>  |

| Ocorrência   | Origem   | Plano de Contingências   |
|--|--|--|
|  |  | <p>especializada prestadora de serviço em regime emergencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.</li> </ul>   |
| 7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD | <ul style="list-style-type: none"> <li>A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço.</li> <li>Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental.</li> <li>Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.</li> <li>A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB.</li> <li>Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço.</li> <li>Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.</li> <li>Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais ou mesmo por excesso de chuvas de grandes proporções.</li> <li>A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.</li> <li>Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas,</li> </ul> |

| Ocorrência  | Origem   | Plano de Contingências  |
|---|--|---|
| 8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”.</li> <li>• Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.</li> <li>• No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços.</li> <li>• No caso dos aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.</li> <li>• Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.</li> <li>• Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d’água localizados a jusante.</li> </ul> | <p>emitido pela CETESB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por tratarem-se de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>• Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial.</li> <li>• Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida em que a situação retome a normalidade.</li> <li>• Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região.</li> <li>• Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.</li> <li>• Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas.</li> <li>• Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.</li> </ul> |
| 9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI’s necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento.</li> <li>• Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.</li> </ul>  |

| Ocorrência | Origem  | Plano de Contingências |
|------------|---|------------------------|
|            | paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços. |                        |

### **12.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

Este item visa apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionado ao sistema de drenagem urbana.

Segundo a publicação “*Crítérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), 2004*”, um Plano de Ação de Emergência é a preparação de um conjunto de medidas integradas, adotado pela comunidade para mitigar os danos, as ameaças à vida e à saúde que ocorrem antes, durante e depois de inundações. Esse tipo de programa deve reconhecer a rapidez das cheias dos cursos d’água, com os picos das vazões ocorrendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Dessa forma, dispõe-se de pouco tempo para a consecução de medidas de mitigação anteriores as inundações.

Fundamentalmente, recomenda-se a criação de um programa de monitoramento de precipitação, níveis d’água e vazões na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba bem como nas sub-bacias do Ribeirão Cubatão e dos Córregos São João, da Ponte Alta e do Vidal. Posteriormente ou simultaneamente, criar um sistema de alerta de cheias e a inundações visando subsidiar a tomada de decisões pela defesa civil ou órgão competente, em ocasiões de chuvas intensas.

#### **12.3.1 Sistema de Alerta**

Para possibilitar a previsão de ocorrência de acidentes e eventos decorrentes de precipitações intensas, deve ser considerada a criação de um grupo de trabalho e/ou a contratação de consultoria específica, visando à criação de modelos hidrológicos e hidráulicos, ajustados e calibrados por meio de dados coletados pelo monitoramento.

Considerando as pequenas dimensões da bacia e os pequenos tempos de concentração envolvidos, a agregação de observações realizadas por radar meteorológico poderá possibilitar a antecipação das previsões. Para tanto, é recomendado que a Prefeitura Municipal de Votorantim celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

#### **12.3.2 Planos de Ações Emergenciais**

Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é

diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as recomendações apresentadas nesse Plano Integrado Regional e Municipal de Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a execução das ações.

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- ◆ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- ◆ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- ◆ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- ◆ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros, Rotary Clube etc.);
- ◆ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando de bombeiros etc.).

**ANEXO**  
**QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS**  
**SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DOS**  
**MUNICÍPIOS**

---

---

---

## **1. QUADROS-RESUMO**

Apresentam-se, a seguir, os quadros-resumo dos levantamentos efetuados nos quatro sistemas de saneamento em estudo, contendo informações obtidas junto às concessionárias dos sistemas de água e de esgotos, prefeituras municipais e demais entidades envolvidas com o problema. Deve-se salientar que essas informações representam os dados informados e pesquisados quando do início dos trabalhos de elaboração dos planos de saneamento (junho/2010), com complementações posteriores, podendo haver algumas diferenças em relação à situação atual (maio/2011), tendo em vista a natural defasagem entre as informações apresentadas (obtidas no início da coleta de dados) e aquelas já modificadas (ou não) na época da conclusão dos serviços do Plano de Saneamento Básico dos municípios das UGRHI 10.

A apresentação desses dados, englobando todos os municípios dessa UGRHI, pode ser uma fonte de consultas para qualquer município integrante da mesma, em função da eventual existência de elementos em comum, possibilidades de articulações e como depositário de informações extremamente úteis no âmbito das questões que envolvem a problemática dos sistemas de saneamento básico dos municípios da região.

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

| Município          | Distrito            | População Total 2010 (hab) | População Urbana 2010 (hab) | Domicílios Totais 2010 (un) | Domicílios Urbanos 2010 (un) | Manancial                            | Cn - captação (l/s) | Cn -ETA (l/s) | Reserv. Total (m³) | Ligações (un) | Extensão de Rede (m) | Índice de Atendim. Urbano de Água (%) | Índice de Perdas (%) |
|--------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Alambari           | Sede                | 4.882                      | 3.669                       | 1525                        | 1146                         | Subterrâneo                          | 20,5                | nd            | 4 reserv. - 315    | 1.313         | 23.400               | 100                                   | 23,8                 |
| Alumínio           | Sede                | 16830                      | 14118                       | 4984                        |                              | Represa Orlando Maia                 | 33,7                | 30            |                    |               |                      |                                       |                      |
|                    |                     |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                          | 3,3                 | -             |                    |               |                      |                                       |                      |
| Anhembi            | Sede                | 5650                       | 4841                        | 1720                        | 1473                         | Nascentes dos afluentes do Rio Tietê | 8,5                 | 10            | 6 reserv. - 520    | 1.393         | 17.743               | 100                                   | 25,1                 |
|                    | Capuava             |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                          | 1                   | nd            |                    | 302           | 7.865                |                                       |                      |
|                    | Pirambóia           |                            |                             |                             |                              | Aflorante do Ribeirão Águas Claras   | 1,5                 | 4             |                    | 39            | 2.933                |                                       |                      |
| Araçariçuama       | Sede                | 17052                      | 11262                       | 4823                        | 3185                         | Ribeirão do Colégio                  | 45                  | 30            | 3 reserv. - 625    | 3.114         | 16.080               | 100                                   | 15,6                 |
| Araçoiaba da Serra | Sede                | 27265                      | 18767                       | 8384                        | 5771                         | Rio Pirapora/ Subterrâneo: Tubarão   | 83/6,9              | 75            | 10 reserv. - 2.571 | 7.997         | 10100                | 100                                   | 49,9                 |
| Bofete             | Sede                | 9269                       | 6113                        | 3048                        | -                            | Córrego do Tanque                    | 30                  | 22            | 5 resev. - 790     | 2.481         | 27.519               | 100                                   | 22,78                |
|                    | Jardim Santo Inácio |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                          | 1,17                | 0,8           |                    |               |                      |                                       |                      |
|                    | São Roque Novo      |                            |                             |                             |                              | Nascente                             | 0,7                 | 0,7           |                    |               |                      |                                       |                      |
|                    | Portal das Colinas  |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                          | 2,22                | 0,4           |                    |               |                      |                                       |                      |
| Boituva            | Sede                | 45916                      | 45457                       | 14714                       |                              | Rio Sarapuí                          | 180                 | 95            | 15 reserv. - 4025  | 13.683        | 123.800              | 90                                    | 31,1                 |
|                    |                     |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                          | 2,3                 |               |                    |               |                      |                                       |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

| Município      | Distrito      | População Total 2010 (hab) | População Urbana 2010 (hab) | Domicílios Totais 2010 (un) | Domicílios Urbanos 2010 (un) | Manancial         | Cn - captação (l/s) | Cn -ETA (l/s) | Reserv. Total (m³) | Ligações (un) | Extensão de Rede (m) | Índice de Atendim. Urbano de Água (%) | Índice de Perdas (%) |
|----------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Botucatu       | Sede          | 127261                     | 119568                      | 40697                       | 39211                        | Rio Pardo         | 400                 | 450           | 21 reserv. - 13365 | 42.778        | 449.861              | 100                                   | 41,3                 |
|                | Rubião Júnior |                            |                             |                             |                              |                   |                     |               |                    |               |                      |                                       |                      |
|                | Rio Bonito    |                            |                             |                             |                              |                   |                     |               |                    |               |                      |                                       |                      |
|                | Vitoriana     |                            |                             |                             |                              |                   |                     |               |                    |               |                      |                                       |                      |
|                | César Neto*   |                            |                             |                             |                              |                   |                     |               |                    |               |                      |                                       |                      |
|                | Piapara*      |                            |                             |                             |                              |                   |                     |               |                    |               |                      |                                       |                      |
| Cabreúva       | Sede          | 41581                      | 7595                        | 11887                       | 10075                        | Ribeirão Cabreúva | 30,6                | 12            | 5 reserv. - 500    | 10.392        | 99.591,22            | 100                                   | 43,1                 |
|                | Jacaré        |                            | 27648                       |                             |                              | Ribeirão Piraí    | 90                  | 50            | 7 reserv. - 1810   |               |                      | 100                                   | 43,1                 |
|                | Bananal       |                            | 360                         |                             |                              | Subterrâneo       | 1,7                 | nd            | 2 reserv. - 40     |               |                      | 100                                   | 43,1                 |
| Capela do Alto | Sede          | 17510                      | 12787                       | 5237                        | 4338                         | Subterrâneo       | 52,1                | nd            | 8 reserv. - 1.100  | 4.826         | 30.320               | 89                                    | 56                   |
|                | Porto         |                            | 1717                        |                             |                              |                   | 4,05                | nd            |                    |               |                      | 100                                   | 28,6                 |
|                | Iperozinho    |                            | 1672                        |                             |                              |                   | 2                   | nd            |                    |               |                      | 100                                   | 59,3                 |
| Cerquilha      | Sede          | 37360                      | 35705                       | 11414                       | 10908                        | Rio Sorocaba      | 125                 | 83/150        | 9 reserv. - 5.490  | 12.989        | 220.000              | 100                                   | 28                   |
| Cesário Lange  | Sede          | 15526                      | 9259                        | 4453                        | 3006                         | Subterrâneo       | 32,2                | -             | 8 reserv. - 1100   | 4.189         | 46.735               | 100                                   | 43                   |
|                | Fazenda Velha |                            | 1222                        |                             |                              | Subterrâneo       | 2,42                | -             |                    |               |                      | 100                                   | 35                   |
|                | Campininha    |                            | 302                         |                             |                              | Subterrâneo       | 1,64                | -             |                    |               |                      | 100                                   | 56                   |
|                | Torninhos     |                            | 927                         |                             |                              | Subterrâneo       | 4,41                | -             |                    |               |                      | 100                                   | 7                    |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

| Município         | Distrito        | População Total 2010 (hab) | População Urbana 2010 (hab) | Domicílios Totais 2010 (un) | Domicílios Urbanos 2010 (un) | Manancial                                 | Cn - captação (l/s) | Cn -ETA (l/s) | Reserv. Total (m³)  | Ligações (un) | Extensão de Rede (m) | Índice de Atendim. Urbano de Água (%) | Índice de Perdas (%) |
|-------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Conchas           | Sede            | 15536                      | 12641                       | 4862                        | 3956                         | Rio do Peixe                              | 40                  | 25            | 8 reserv. - 1330    | 4.671         | 58.309               | 100                                   | 42,7                 |
|                   | Juquiratiba     | 741                        | 542                         | 233                         | 170                          | Subterrâneo                               | nd                  | nd            | 1 reserv. - 75      | 170           | 2.500                | 100                                   | nd                   |
| Ibiúna            | Sede            | 63345                      | 22516                       | 18727                       | 6657                         | Rio Sorocabuçu                            | 135                 | 100           | 4 reserv. - 1800    | 9.907         | 120.000              | 100                                   | 49                   |
|                   | Paruru**        | 7800                       | 2405                        | 2306                        | 711                          | -   | nd                  | nd            | 1 reserv. - 75      |               |                      | 93                                    |                      |
| Iperó             | Sede            | 17098                      | 13496                       | 4699                        | 3709                         | Subterrâneo                               | 46,7                | 46,7          | 4 reserv. - 1.040   | 4.067         | 57.645               | 100                                   | 34,4                 |
|                   | George Oetterer | 9880                       | 3492                        | 2716                        | 1240                         | Subterrâneo                               | 11,6                | 11,6          | 4 reserv. - 650     | 1.168         | 10.841               | 100                                   | 41,8                 |
|                   | Bacaetava       | 1266                       | 447                         | 347                         | 159                          | Subterrâneo                               | 3,47                | 3,47          | 1 reserv. - 50      | 152           | 3.954                | 100                                   | 36,2                 |
| Itu               | Sede            | 163877                     | 120557                      | 46299                       |                              | Rio Taquaral/ Pirapitinguí                | 462,8               | 570           | 27 reserv. - 16.400 | 39646         | 551000               | 100                                   | 50                   |
|                   |                 |                            |                             |                             |                              | Córrego Braiaia                           |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|                   |                 |                            |                             |                             |                              | Córrego Gomes                             |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|                   |                 |                            |                             |                             |                              | Rio São José                              |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|                   | Rio Itaim       |                            |                             |                             |                              |   |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
| Pirapitinguí      |                 |                            |                             |                             |                              | Córrego do Varejão (Eden e Hospital/Pira) | 98,9                | 93            | 9 reserv. - 5.020   | 10801         | 95000                | 100                                   | 50                   |
| Jumirim           | Sede            | 2800                       | 2217                        | 841                         | 666                          | Subterrâneo                               | 17,6                | nd            | 3 reserv. - 500     | 805           | 19050                | 98,4                                  | 23,3                 |
| Laranjal Paulista | Sede            | 22155                      | 20093                       | 6931                        | 6286                         | Rio Sorocaba                              | 111                 | 100           | 6 reserv. - 2290    | 7.700         | 93.730               | 100                                   | 48                   |
|                   | Maristela       | 2189                       | 1828                        | 685                         | 572                          |   |                     |               | 1 reserv. - 150     |               |                      |                                       |                      |
|                   | Laras           | 859                        | 643                         | 269                         | 201                          | Ribeirão dos Ponces                       | 11                  | 4,2           | 2 reserv. - 60      | 322           |                      | 100                                   | 30                   |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

| Município   | Distrito          | População Total 2010 (hab) | População Urbana 2010 (hab) | Domicílios Totais 2010 (un) | Domicílios Urbanos 2010 (un) | Manancial                              | Cn - captação (l/s) | Cn -ETA (l/s) | Reserv. Total (m³)  | Ligações (un) | Extensão de Rede (m) | Índice de Atendim. Urbano de Água (%) | Índice de Perdas (%) |
|-------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Mairinque   | Sede              | 43155                      | 34646                       | 12627                       | 10137                        | Reservatório Ituparanga (Rio Sorocaba) | 88,93               | 88            | 26 reserv. - 4706   | 9.751         | 106.000              | 89                                    | 54                   |
|             |                   |                            |                             |                             |                              | Reservatório do Carvalhal              |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|             |                   |                            |                             |                             |                              | Mina D'água Jardim D'Oeste             |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|             |                   |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                            | 82,77               |               |                     |               |                      |                                       |                      |
| Pereiras    | Sede              | 7460                       | 4976                        | 2371                        | 1582                         | Rio das Conchas                        | 20                  | 22            | 8 reserv. - 710     | 2.199         | 40.800               | 100                                   | 19,3                 |
|             |                   |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                            | nd                  |               |                     |               |                      |                                       |                      |
| Piedade     | Sede              | 52190                      | 23771                       | 15251                       | 6946                         | Rio Pirapora                           | 100                 | 85            | 13 reserv. - 3.120  | 8.116         | 115.100              | 100                                   | 44                   |
|             | Jurupará          |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                            | 2                   | -             | 1 reserv. - 50      | 209           | 4.700                | 100                                   | 70                   |
|             | Bairro dos Leites |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                            | 4,7                 | -             | 1 reserv. - 200     | 333           | 6.900                | 100                                   | 45                   |
| Porangaba   | Sede              | 8315                       | 4020                        | 2776                        | 1342                         | Rio Bonito                             | 30                  | 27            | 7 reserv. - 810     | 2.538         | 59.870               | 100                                   | 50,2                 |
| Porto Feliz | Sede              | 48587                      | 42101                       | 15195                       | 13167                        | Ribeirão Avecuia                       | 126                 | 114           | 30 reserv. - 9.760  | 12.873        | 156.000              | 100                                   | 31                   |
|             |                   |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                            | 48,6                | 48,6          |                     |               |                      |                                       |                      |
| Quadra      | Sede              | 3231                       | 827                         | 1036                        | 265                          | Subterrâneo                            | 8,9                 | -             | 2 reserv. - 150     | 408           | 19.274               | 100                                   | 10                   |
| Salto       | Sede              | 105464                     | 104723                      | 31795                       | 31571                        | Ribeirão Pirai                         | 472                 | 465           | 19 reserv. - 15.500 | 31.827        | 280.000              | 99                                    | 42,8                 |
|             |                   |                            |                             |                             |                              | Ribeirão Buru                          |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|             |                   |                            |                             |                             |                              | Lagoa da Conceição - Ribeirão do Ingá  |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

| Município         | Distrito      | População Total 2010 (hab) | População Urbana 2010 (hab) | Domicílios Totais 2010 (un) | Domicílios Urbanos 2010 (un) | Manancial                      | Cn - captação (l/s) | Cn -ETA (l/s) | Reserv. Total (m³)  | Ligações (un)   | Extensão de Rede (m) | Índice de Atendim. Urbano de Água (%) | Índice de Perdas (%) |    |
|-------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|----|
| Salto de Pirapora | Sede          | 40112                      | 31441                       | 11415                       | 8947                         | Córrego Santo Antônio          | 150                 | 150           | 12 reserv. - 3.726  | 12.730          | 173.000              | 100                                   | 55,94                |    |
|                   |               |                            |                             |                             |                              | Rio Pirapora                   |                     |               |                     |                 |                      |                                       |                      |    |
|                   |               |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                    |                     |               |                     |                 |                      |                                       |                      |    |
| São Roque         | Sede          | 53779                      | 48776                       | 16034                       | 14542                        | Rio Sorocamirim                | 280                 | 220           | 16 reserv. - 4433   | 18.441          | 276                  | 100                                   | 57,8                 |    |
|                   | São João Novo | 9155                       | 8303                        | 2730                        | 2476                         | Ribeirão da Ponte Lavrada      |                     |               |                     |                 | 28.040               |                                       |                      |    |
|                   | Mailasqui     | 6140                       | 5569                        | 1831                        | 1661                         | Ribeirão Carambeí              |                     |               |                     |                 | 2440                 |                                       |                      |    |
|                   | Canguera      | 9685                       | 8784                        | 2888                        | 2619                         | -                              |                     |               |                     |                 | nd                   |                                       |                      | 20 |
| Sarapuí           | Sede          | 7513                       | 5411                        | 2360                        | 1699                         | Subterrâneo                    | 27,13               | -             | 3 reserv. - 450     | 2.952           | 54.719               | 100                                   | 17                   |    |
|                   | Cocais        | 1513                       | 1235                        | 475                         | 388                          | Subterrâneo                    | 2,5                 | -             |                     |                 |                      | 100                                   | 17                   |    |
| Sorocaba          | Sede          | 586311                     | 580340                      | 175461                      |                              | Represa Clemente/ Itupararanga | 2510                | 2.200         | 49 reserv. - 80.383 | 190.346         | 1.950.000            | 99,5                                  | 30                   |    |
|                   |               |                            |                             |                             |                              | Represa Ipaneminha             |                     |               |                     |                 |                      |                                       |                      |    |
|                   |               |                            |                             |                             |                              | Ribeirão Pirajibu-Mirim        |                     |               |                     |                 |                      |                                       |                      |    |
|                   |               |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo                    |                     |               |                     |                 |                      |                                       |                      |    |
| Tatuí             | Sede          | 107829                     | 102318                      | 32411                       | 30754                        | Rio Tatuí                      | 280                 | 485           | 13 reserv. - 6845   | 33.650          | 367.020              | 100                                   | 57                   |    |
|                   |               |                            |                             |                             |                              | Rio Sarapuí                    |                     |               |                     |                 |                      |                                       |                      |    |
|                   | Americana*    |                            |                             |                             |                              |                                | Subterrâneo         | 4             | -                   | 1 reserv. - 50  | 268                  | 4.420                                 | -                    | 36 |
|                   | Congonhal*    |                            |                             |                             |                              |                                | Subterrâneo         | 6             | -                   | 2 reserv. - 135 | 859                  | 18.390                                | -                    | 44 |
|                   | Enxovia*      |                            |                             |                             |                              |                                | Subterrâneo         | 3,29          | -                   | 2 reserv. - 130 | 291                  | 9.250                                 | -                    | 59 |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

| Município              | Distrito | População Total 2010 (hab) | População Urbana 2010 (hab) | Domicílios Totais 2010 (un) | Domicílios Urbanos 2010 (un) | Manancial          | Cn - captação (l/s) | Cn -ETA (l/s) | Reserv. Total (m³)  | Ligações (un) | Extensão de Rede (m) | Índice de Atendim. Urbano de Água (%) | Índice de Perdas (%) |
|------------------------|----------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Tietê                  | Sede     | 36797                      | 33443                       | 11262                       | 10235                        | Subterrâneo        | 203,89              | -             | 18 reserv. - 4.230  | 11.968        | 145.000              | 100                                   | 30,3                 |
| Torre de Pedra         | Sede     | 3069                       | 2083                        | 1088                        | 739                          | Ribeirão Capuava   | 10                  | 12            | 4 reserv. - 400     | 877           | 16.634               | 100                                   | 41,6                 |
| Vargem Grande Paulista | Sede     | 42841                      | 42841                       | 14388                       | 14388                        | Rio Cotia          | 88,12               | -             | 1 reserv. - 2.000   | 8.775         | 209.000,00           | 61,7                                  | 45                   |
| Votorantim             | Sede     | 108729                     | 104562                      | 31732                       | 30516                        | Rio Sorocaba       | 506,4               | 493,4         | 26 reserv. - 12.650 | 28.499        | 240000               | 98,1                                  | 19,5                 |
|                        |          |                            |                             |                             |                              | Barragem Votocel   |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|                        |          |                            |                             |                             |                              | Córrego Cubatão    |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|                        |          |                            |                             |                             |                              | Represa Ipaneminha |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |
|                        |          |                            |                             |                             |                              | Subterrâneo        |                     |               |                     |               |                      |                                       |                      |

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município          | Distrito / Setor   | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento  | Corpo Receptor                            | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Alambari           | Sede               | 65,00%                        | 65,00%                            | Lagoa Facultativa   | Rio Alambari                              | 5,13                | 80%                       | 911                | 18000                |
| Alumínio           | Sede               | 70%                           | 0,00%                             | -   | Córrego do Varjão                         | -                   | -                         | nd                 | nd                   |
|                    |                    |                               |                                   | -   | Córrego do Bugre                          | -                   | -                         | nd                 | nd                   |
| Anhembi            | Sede               | 96,00%                        | 0,00%                             | -   | Córrego da Passagem / Água do Tanque      | -                   | -                         | 1705               | 24893                |
|                    | D. Pirambóia       | 93,00%                        | 0,00%                             | -   | Ribeirão Águas Claras (afluente do Tietê) | -                   | -                         |                    |                      |
|                    | Bº Capuava         | 0,00%                         | 0,00%                             | -   | -   | -                   | -                         |                    |                      |
| Araçariguama       | Sede               | 63,00%                        | 0,00%                             | -   | Ribeirão Araçariguama                     | -                   | -                         | 2266               | 7981                 |
| Araçoiaba da Serra | Sede               | 28,19%                        | 28,19%                            | Lagoa Anaeróbia e L. Facultativa  | Córrego Vacariú                           | 100                 | nd                        | 2431               | 11390                |
| Bofete             | Sede               | 81,00%                        | 81,00%                            | Lagoas de Estabilização   | Rio do Peixe                              | 12,8                | nd                        | 2263               | 7981                 |
|                    | D. São Roque Novo  | 61,00%                        | 61,00%                            | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio  | Córrego São Roque                         | 0,79                | nd                        |                    |                      |
|                    | Jd. Sto. Inácio    | 0,00%                         | 0,00%                             | -   | -   | -                   | -                         |                    |                      |
|                    | Portal das Colinas | 0,00%                         | 0,00%                             | -   | -   | -                   | -                         |                    |                      |
| Boituva            | Sede               | 81,00%                        | 81,00%                            | 1 - ETE Pq. N. Mundo (A desativar)  | Córrego Água Branca                       | -                   | -                         | 11713              | 68600                |
|                    |                    |                               |                                   | 2 - ETE Valo de Oxidação (A desativar)  | Córrego Taunus                            | -                   | -                         |                    |                      |
|                    |                    |                               |                                   | 3 - ETE RAFA (A desativar)  | Córrego Campos de Boituva                 | -                   | -                         |                    |                      |
|                    |                    |                               |                                   | 4 - ETE Campos de Boituva (Em construção - 3 Lagoas Aeradas e 3 de Desidratação) - ATÉ MEIO de 2012 | Córrego Campos de Boituva                 | 29,32               | 86%                       |                    |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município      | Distrito / Setor    | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento   | Corpo Receptor      | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
|                |                     |                               |                                   | 5 - ETE Pau d'Alho (Futura - 3 Lagoas Aeradas e 3 de Desidratação) - ATÉ FINAL DE 2012 | Ribeirão Pau d'Alho | 71,04               | 86%                       |                    |                      |
| Botucatu       | Sede                | 95,00%                        | 95,00%                            | ETE Lageado - Tanque de Equalização, RAFA, tanques de Aeração e Decantador Secundário  | Ribeirão Lavapés    | 588                 | nd                        | 40649              | 370000               |
|                | D. de Rubião Júnior | 95,00%                        | 95,00%                            | ETE Rubião Jr. - Lagoa Anaeróbia, Facultativa e de Maturação                           | Ribeirão do Cintra  |                     | nd                        |                    |                      |
|                | D. de Rio Bonito    | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -                   | -                   | -                         |                    |                      |
|                | D. de Vitoriana     | 83,40%                        | 83,40%                            | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio   | Córrego Comur       | 2,2                 | nd                        |                    |                      |
|                | César Neto          | 100,00%                       | 100,00%                           | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio   | Ribeirão Anhumas    | 2,2                 | nd                        |                    |                      |
|                | Piapara             | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -                   | -                   | -                         |                    |                      |
| Cabreúva       | Sede                | 47,60%                        | 47,60%                            | Lagoa Facultativa  | Ribeirão Cabreúva   | 15                  | 70%                       | 8619               | 20304                |
|                | D. de Jacaré        | 80,90%                        | 80,90%                            | Lagoa Aeração e Decantação (Primária e Secundária)                                     | Rio Pirai           | 50                  | 98,00%                    |                    |                      |
|                | Bº de Bananal       | 93,20%                        | 93,20%                            | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio   | Rio Tietê           | 1                   | 80,00%                    |                    |                      |
| Capela do Alto | Sede                | 71,00%                        | 71,00%                            | Lagoa Anaeróbia e L. Facultativa   | Córrego Olaria      | nd                  | nd                        | 2961               | 15800                |
|                | D. de Porto         | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -                   | -                   | -                         |                    |                      |
|                | Bº de Iperozinho    | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -                   | -                   | -                         |                    |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município     | Distrito / Setor  | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento  | Corpo Receptor       | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|---------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Cerquilho     | Sede              | 96,00%                        | 48,00%                            | In Natura - Bacia Córrego Cachoeira   | Rio Sorocaba         | -                   | -                         | 12248              | 190000               |
|               |                   |                               |                                   | Futuro - ETE Sorocaba - 3 Lagoas Anaeróbias e 3 Facultativas                | Rio Sorocaba         | nd                  | nd                        |                    |                      |
|               |                   |                               |                                   | Existente - ETE Aliança - 1 Lagoa Anaeróbia e 2 Lagoas Facultativas         | Rio Sorocaba         | 10                  | 80,00%                    |                    |                      |
|               |                   |                               |                                   | Existente - ETE Taquaral - 1 Lagoa Anaeróbia e 1 Filtro Biológico Alta Taxa | Córrego Taquaral     | 14                  | 98,00%                    |                    |                      |
|               |                   |                               |                                   | Existente - ETE Cecap - 2 Valos de Oxidação e 2 Decantadores Secundários    | Rio Tietê            | 19                  | 95,00%                    |                    |                      |
|               |                   |                               |                                   | Futuro - ETE Capuava - Lodos Ativados Aeração Prolongada                    | Rio Tietê            | 92,5                | nd                        |                    |                      |
| Cesário Lange | Sede              | 87,00%                        | 87,00%                            | RAFA  | Ribeirão Aleluia     | nd                  | nd                        | 3411               | 30380                |
|               | Fazenda Velha     | 83,00%                        | 83,00%                            | Lagoa Facultativa   | Ribeirão da Onça     | nd                  | nd                        |                    |                      |
|               | Torninos          | 0,00%                         | 0,00%                             | -   | -                    | -                   | -                         |                    |                      |
|               | Campininha        | 0,00%                         | 0,00%                             | -   | -                    | -                   | -                         |                    |                      |
| Conchas       | Sede              | 96,00%                        | 0,00%                             | Lançamento in Natura  | Ribeirão das Conchas | -                   | -                         | 4280               | 33417                |
|               |                   |                               |                                   | Futuro - ETE Conchas - RAFA   | Ribeirão das Conchas | 44,94               | 92%                       |                    |                      |
|               | D. de Juquiratiba | 0,00%                         | 0,00%                             | Futuro - ETE Juquiratiba - Fossa Filtro                                     | Rio Salgado          | -                   | -                         |                    |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município         | Distrito / Setor     | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento   | Corpo Receptor   | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|-------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|--|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Ibiúna            | Sede                 | 55,00%                        | 55,00%                            | Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa  | Rio Sorocabuçu   | nd                  | nd                        | 4081               | 26300                |
|                   | D. de Paruru         | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -  | -                   | -                         |                    |                      |
| Iperó             | Sede                 | 69,30%                        | 67,91%                            | Três Lagoas Facultativas em Série  | Rio Sorocaba   | nd                  | nd                        | 3720               | 35000                |
|                   | D. de Bacaetava      | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -  | -                   | -                         |                    |                      |
|                   | Bº de George Oeterer | 77,30%                        | 77,30%                            | Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa  | Córrego Olaria   | nd                  | nd                        |                    |                      |
| Itu               | Sede                 | 100,00%                       | 100,00%                           | ETE Canjica - Lodos Ativados de Alta Taxa (Reatores Anaeróbios Profundos)              | Córrego Guaraú   | 541                 | nd                        | 48459              | 542741               |
|                   | D. de Pirapitingui   | 86,00%                        | 0,00%                             | Lançamento in Natura   | Ribeirão Varejão / São Miguel; Córrego Sanatório e Tapera Grande (Vários pontos) | -                   | -                         |                    |                      |
|                   |                      |                               |                                   | Futura ETE Pirajibu - Lodos Ativados de Aeração Prolongada                             | Rio Pirajibu   | 180                 | -                         |                    |                      |
| Jumirim           | Sede                 | 58,00%                        | 26,68%                            | 2 Lagoas de Estabilização  | Ribeirão Água Podre  | nd                  | 60%                       | 459                | 7050                 |
| Laranjal Paulista | Sede                 | 83,30%                        | 12,25%                            | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio (A desativar)   | Rio Sorocaba   | nd                  | nd                        | 7047               | 79170                |
|                   |                      |                               |                                   | Futuro (Atenderá Sede e D. de Maristela) - 2 Lagoas Anaeróbias e 2 Lagoas Facultativas | Rio Tietê  | 80                  | nd                        |                    |                      |
|                   | D. de Maristela      | 12,80%                        | 12,80%                            | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio (A desativar)   | Córrego Indaguaçu  | nd                  | nd                        |                    |                      |
|                   | D. de Laras          | 94,70%                        | 94,70%                            | 2 Lagoas Anaeróbias  | Rio Tietê  | 5                   | nd                        |                    |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município          | Distrito / Setor | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento   | Corpo Receptor  | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|--------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|---|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Mairinque          | Sede             | 67,00%                        | 0,00%                             | -  | Ribeirão do Varjão, Córrego do Carvalhal e Córrego Marmeleiro | -                   | -                         | 8609               | 73500                |
| Pereiras           | Sede             | 100,00%                       | 100,00%                           | Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa  | Ribeirão das Conchas  | 16,67               | nd                        | 2199               | 34600                |
|                    | Bº da Estação    | 100,00%                       | 100,00%                           | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio 1   | nd  | nd                  | nd                        |                    |                      |
|                    |                  |                               |                                   | Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio 2   | Córrego do Espanhol   | nd                  | nd                        |                    |                      |
| Ribeirão da Várzea | 0,00%            | 0,00%                         | -                                 | -  | -   | -                   |                           |                    |                      |
| Piedade            | Sede             | 58,70%                        | 46,43%                            | Lodos Ativados - Reatores Sequenciais                                      | Rio Pirapora  | nd                  | nd                        | 4902               | 49700                |
|                    | Bº dos Leites    | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -   | -                   | -                         |                    |                      |
|                    | Bº Jurupará      | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -   | -                   | -                         |                    |                      |
| Porangaba          | Sede             | 100,00%                       | 100,00%                           | Lagoa Facultativa (3 células) e Tanque Séptico                             | Rio Feio  | 30,13               | -                         | 2538               | 17860                |
| Porto Feliz        | Sede             | 68,00%                        | 68,00%                            | ETE Xyco do SAAE - Reator Anaeróbio e Filtro Biológico Anaeróbio Submerso  | Rio Tietê   | 140                 | 80%                       | 12640              | 140304               |
|                    |                  |                               |                                   | ETE SAAE Avecuia - Lagoa Facultativa                                       | Rio Avecuia   | nd                  | nd                        |                    |                      |
|                    |                  |                               |                                   | ETE Itaqui - Fossas Sépticas, Filtros Biológicos e Canteiro de Infiltração | Ribeirão Indaiatuba   | nd                  | 90%                       |                    |                      |
| Quadra             | Sede             | 74,00%                        | 65,05%                            | RAFA   | Ribeirão Palmeira   | 4,77                | 88,49%                    | 298                | 6190                 |
| Salto              | Sede             | 96,00%                        | 67,20%                            | RAFA seguido de Filtro Aeróbio   | Rio Tietê   | nd                  | 80%                       | 30041              | 26500                |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município            | Distrito / Setor   | Índice de Coleta (Urbano) (%)    | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento  | Corpo Receptor                    | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|----------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Salto de Pirapora    | Sede   | 69,00%                           | 46,92%                            | 2 Lagoas Aeradas e 2 Lagoas de Maturação  | Rio Pirapora                      | nd                  | 90,00%                    | 8611               | 66000                |
|                      |  |                                  |                                   | Lançamento in Natura  | Rio Pirapora                      | -                   | -                         |                    |                      |
| São Roque            | Sede; D. de São João Novo; D. de Mailasque; D. de Canguera | 70% (Apenas Sede e S. João Novo) | 0,00%                             | Futuro - ETE Guaçu - RAFA   | Ribeirão Mombaça / Ribeirão Guaçu | 280                 | nd                        | 11987              | 130800               |
| Sarapuí              | Sede   | 67,00%                           | 0,00%                             | Lançamento in Natura em Vários Pontos   | Ribeirão Fazendinha               | -                   | -                         | 1727               | 15736                |
|                      | D. dos Cocaes  | 0,00%                            | 0,00%                             | -   | -                                 | -                   | -                         |                    |                      |
| Sorocaba             | Sede   | 97,70%                           | 97,70%                            | ETE Ipaneminha - Fossa Filtro + Filtro Anaeróbio + Cloração   | Córrego Ipaneminha do Meio        | 4                   | 73,00%                    | 172574             | 1208018              |
|                      |  |                                  |                                   | ETE Quintais - Lodo Ativado por Batelada + Cloração   | Córrego Fundo                     | 16                  | 97,00%                    |                    |                      |
|                      |  |                                  |                                   | ETE Pitico - Lodo Ativado por Aeração Prolongada  | Ribeirão Pitico                   | 250                 | 97,00%                    |                    |                      |
|                      |  |                                  |                                   | ETE Itanguá - Lodo Ativado por Aeração Prolongada   | Rio Sorocaba                      | 410                 | 83,00%                    |                    |                      |
|                      |  |                                  |                                   | ETE S1 - Lodo Ativado Convencional  | Rio Sorocaba                      | 1168                | 92,00%                    |                    |                      |
|                      |  |                                  |                                   | ETE S2 - Lodo Ativado por Aeração Prolongada  | Rio Sorocaba                      | 345                 | nd                        |                    |                      |
|                      | D. do Éden   | 0,00%                            | 0,00%                             | Enviarão para ETE's de Sorocaba - Previsto implantação de interceptores para encaminhamento a Sorocaba. | -                                 | -                   | -                         |                    |                      |
|                      | D. Cajuru do Sul   | 0,00%                            | 0,00%                             |   | -                                 | -                   | -                         |                    |                      |
| D. Brigadeiro Tobias | 0,00%  | 0,00%                            | -                                 |   | -                                 | -                   |                           |                    |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município    | Distrito / Setor      | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento   | Corpo Receptor | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|--------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|----------------|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Tatuí        | Sede                  | 92,00%                        | 77,28%                            | Existente - ETE Ceagesp I - 3 Lagoas Aeradas e 3 Lagoas de Sedimentação                                      | Rio Tatuí      | nd                  | nd                        | 32683              | 225160               |
|              |                       |                               |                                   | Existente - ETE Bassi (A ser desativada) - Lagoa Aerada e Lagoa Facultativa                                  | Rio Tatuí      | nd                  | nd                        |                    |                      |
|              |                       |                               |                                   | Existente - ETE Inocoop (A ser desativada) - 2 Lagoas Aeradas e 2 Lagoas de Sedimentação                     | Rio Tatuí      | nd                  | nd                        |                    |                      |
|              |                       |                               |                                   | Existente - ETE Manoel Guedes (A ser desativada) - 2 Fossas e 2 Filtros                                      | Rio Tatuí      | nd                  | nd                        |                    |                      |
|              |                       |                               |                                   | Futura - ETE Ceagesp II  | Rio Tatuí      | 420,02              | nd                        |                    |                      |
|              | Bº Enxovia            | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -              | -                   | -                         |                    |                      |
|              | Bº Congonhal de Baixo | 0,00%                         | 0,00%                             | -  | -              | -                   | -                         |                    |                      |
| Bº Americana | 0,00%                 | 0,00%                         | -                                 | -  | -              | -                   |                           |                    |                      |
| Tietê        | Sede                  | 100,00%                       | 20,00%                            | ETE Central - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada  | Rio Tietê      | 39,3                | nd                        | 11419              | 80000                |
|              |                       |                               |                                   | Futuro (Já tem Licença de operação) - ETE Bertola - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada                    | Rio Tietê      | 31,3                | nd                        |                    |                      |
|              |                       |                               |                                   | Futuro (Licença de operação em Análise pela CETESB) - ETE Povo Feliz - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada | Rio Tietê      | 27,4                | nd                        |                    |                      |
|              |                       |                               |                                   | Futuro (Projeto) - ETE Bonanza - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada                                       | Rio Tietê      | 23,5                | nd                        |                    |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município              | Distrito / Setor | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento  | Corpo Receptor          | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
|                        |                  |                               |                                   | Futuro (Projeto) - ETE Santa Cruz - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada   | Rio Tietê               | 39,3                | nd                        |                    |                      |
|                        |                  |                               |                                   | Futuro - ETE Cohab - Ainda Não Dispõe de Projeto Básico   | Rio Tietê               | -                   | -                         |                    |                      |
| Torre de Pedra         | Sede             | 75,00%                        | 75,00%                            | Lagoas de Estabilização   | Ribeirão Torre de Pedra | 12                  | nd                        | 576                | 6300                 |
| Vargem Grande Paulista | Sede             | 20,00%                        | 0,00%                             | Futuro (Obras em Andamento) - Lagoas de Estabilização - Lagoas Anaeróbias seguidas de Lagoas Facultativas - Vazão de Final de Plano (para 2026) - 118,6 l/s | Ribeirão Vargem Grande  | nd                  | nd                        | 3117               | 46000                |
| Votorantim             | Sede             | 95,60%                        | 35,37%                            | ETE Votorantim (Início de Operação)   | Rio Sorocaba            | 298,8               | nd                        | 27801              | 260000               |
|                        |                  |                               |                                   | ETE Votocel - 2 Lagoas de Decantação, 1 de Aeração e 1 de Estabilização   | Rio Sorocaba            | 236                 | 85%                       |                    |                      |
|                        |                  |                               |                                   | ETE Novo Mundo - Lodos Ativados por Batelada Intermitente - 4 Tanques de Decantação, 4 Aeradores e 12 Leitões de Secagem                                    | Ribeirão Ipaneminha     | 30                  | 83%                       |                    |                      |
|                        |                  |                               |                                   | ETE Pro Morar - 12 Tanques Sépticos de Câmara Única e 6 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente  | nd                      | 10                  | Nd                        |                    |                      |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

| Município                | Distrito / Setor | Índice de Coleta (Urbano) (%) | Índice de Tratamento (Urbano) (%) | Tipo de Tratamento   | Corpo Receptor      | Vazão nominal (l/s) | Eficiência de Remoção (%) | Número de Ligações | Extensão da Rede (m) |
|--------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Votorantim (continuação) | Sede             | 95,60%                        | 35,37%                            | ETE São Lucas (A ser desativada) - 10 Tanques Sépticos de Câmara Única e 10 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente     | nd                  | 7,2                 | Nd                        |                    |                      |
|                          |                  |                               |                                   | ETE Green Valley - Tratamento Primário - 2 Tanques Sépticos de Câmara Única e 2 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente | Ribeirão Ipaneminha | 3,9                 | Nd                        |                    |                      |

**QUADRO 1.3 - INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS – UGRHI 10 SÓLIDOS**

| Município              | População (hab)<br>Censo 2010 | Produção em 2010 |             |             | Destinação Atual                  |          |  |                                     | Irs 1 |
|------------------------|-------------------------------|------------------|-------------|-------------|-----------------------------------|----------|--|-------------------------------------|-------|
|                        |                               | RSD (t/ano)      | RSI (t/ano) | RSS (t/ano) | RSD                               | IQR 2009 | RSI  | RSS                                 |       |
| Alambari               | 4.882                         | 1.156,7          | 1126,2*     | 10,7**      | ATV Municipal                     | 7,5      | -  | Cremalix - Itapeva                  | 63    |
| Alumínio               | 16.830                        | 4.277,6          | 3.882,3     | 36,8        | -                                 | -        | -  | -                                   | -     |
| Anhembi                | 5.639                         | 1.347,0          | 1300,8*     | 12,3**      | ATV Municipal                     | 8,7      | -  | Silcon - Paulínia                   | 100   |
| Araçariquama           | 17.052                        | 4.337,2          | 3933,6*     | 37,3**      | ATS Tecipar - Santana de Parnaíba | 8,7      | -  | Tratalix - Santana de Parnaíba      | 82    |
| Araçoiaba da Serra     | 27.265                        | 7.122,1          | 6289,5*     | 59,7**      | ATV Municipal                     | 9,1      | -  | Bora Hora - Mauá                    | 82    |
| Bofete                 | 9.269                         | 2.277,4          | 2138,1*     | 20,3**      | ATV Municipal                     | 9,1      | -  | Silcon - Paulínia                   | 100   |
| Boituva                | 48.220                        | 13.010,2         | 11123,4*    | 105,6**     | CTR Proactiva - Iperó             | ND       | -  | Contemar - Sorocaba                 | 83    |
| Botucatu               | 127.261                       | 36.280,1         | 29356,6*    | 278,6**     | ATS Municipal                     | 8,1      | -  | Unesp - Botucatu                    | 100   |
| Cabreúva               | 41.581                        | 11.125,0         | 9591,9*     | 91,0**      | ATS Municipal                     | 8,5      | -  | Tratalix - Santana de Parnaíba      | 100   |
| Capela do Alto         | 17.510                        | 4.460,4          | 4039,2*     | 38,3**      | ATV Municipal                     | 7,3      | -  | Bora Hora - Mauá                    | 59    |
| Cerquilha              | 39.609                        | 10.568,2         | 9.137,0     | 86,7        | ATS Municipal                     | 8,4      | vala em outro município                              | Silcon - Paulínia                   | 83    |
| Cesário Lange          | 15.526                        | 3.928,1          | 3581,5*     | 34,0**      | ATS Estre - Paulínia              | 9,6      | -  | Cremalix - Itapeva                  | 82    |
| Conchas                | 16.277                        | 4.129,2          | 3754,8*     | 35,6        | ATS Amplitec - Rio das Pedras     | 7,4      | córregos / canais de drenagem                        | Silcon - Paulínia                   | 62    |
| Ibiúna                 | 71.145                        | 19.623,9         | 16411,7*    | 155,7**     | ATS Municipal                     | 9,0      | -  | Tratalix - Santana de Parnaíba      | 75    |
| Iperó                  | 28.244                        | 7.392,6          | 6515,3*     | 61,8**      | CTR Proactiva - Iperó             | ND       | -  | Contemar - Sorocaba                 | 50    |
| Itu                    | 153.964                       | 44.369,7         | 35516,4*    | 337,0       | ATS Municipal                     | 8,7      | -  | Tratalix - Santana de Parnaíba      | 100   |
| Jumirim                | 2.800                         | 642,8            | 645,9*      | 6,1**       | ATS Amplitec - Rio das Pedras     | 7,4      | -  | Silcon - Paulínia                   | 74    |
| Laranjal Paulista      | 25.203                        | 6.554,2          | 5813,8*     | 55,2**      | ATS Estre - Paulínia              | 9,6      | -  | Silcon - Paulínia                   | 100   |
| Mairinque              | 43.155                        | 11.570,5         | 9955,0*     | 94,5        | ATS Estre - Itapevi               | 9,4      | -  | Silcon - Paulínia                   | 78    |
| Pereiras               | 7.460                         | 1.810,5          | 1720,9*     | 16,3**      | ATS Estre - Paulínia              | 9,6      | -  | Silcon - Paulínia                   | 82    |
| Piedade                | 52.190                        | 14.144,7         | 12039,2*    | 114,2       | ATS Municipal                     | 8,6      | Bota-fora (antigo lixão)                             | MB Engenharia - Hotolândia          | 82    |
| Porangaba              | 8.315                         | 2.030,5          | 1918,1*     | 18,2**      | ATS Amplitec - Rio das Pedras     | 7,4      | -  | Silcon - Paulínia                   | 87    |
| Porto Feliz            | 48.906                        | 13.205,8         | 11281,6*    | 107,1       | ATS Estre - Paulínia              | 9,6      | -  | Tratalix - Santana de Parnaíba      | 100   |
| Quadra                 | 3.231                         | 747,8            | 745,3*      | 7,1         | ATV Municipal                     | 9,5      | 100% reaproveitamento e/ou beneficiamento            | Cheiro Verde - Bernardino de Campos | 98    |
| Salto                  | 105.464                       | 29.747,3         | 24.328,4    | 230,9**     | ATS Municipal                     | 9,3      | Terreno de empresa ceramista e 3 áreas da prefeitura | Silcon - Paulínia                   | 100   |
| Salto de Pirapora      | 40.112                        | 10.710,1         | 9253,0*     | 87,8**      | ATV Municipal                     | 6,6      | -  | Contemar - Sorocaba                 | 57    |
| São Roque              | 78.759                        | 21.849,8         | 18168,1*    | 172,4       | ATS Estre - Itapevi               | 9,4      | -  | Tratalix - Santana de Parnaíba      | 100   |
| Sarapuí                | 9.026                         | 2.214,4          | 2082,1*     | 19,8**      | ATS Estre - Itapevi               | 9,4      | -  | Contemar - Sorocaba                 | 98    |
| Sorocaba               | 585.402                       | 181.985,6        | 135.040,5   | 1.281,4     | CTR Proactiva - Iperó             | ND       | ATI Municipal  | Ecosul - Poços de Caldas (MG)       | 73,1  |
| Tatui                  | 107.829                       | 30.452,6         | 24874,0*    | 236,0       | ATS Municipal                     | 7,0      | Cooperativa Renascer                                 | Silcon - Paulínia                   | 34,2  |
| Tietê                  | 36.797                        | 9.777,0          | 8.488,3     | 80,5        | ATS Estre - Paulínia              | 9,6      | ATI Municipal  | Silcon - Paulínia                   | 100   |
| Torre de Pedra         | 2.251                         | 510,4            | 519,3*      | 4,9**       | ATV Municipal                     | 8,8      | -  | Silcon - Paulínia                   | 100   |
| Vargem Grande Paulista | 42.841                        | 11.481,5         | 9882,8*     | 93,8        | ATS Estre - Itapevi               | 9,4      | -  | Tratalix - Santana de Parnaíba      | 100   |
| Votorantim             | 108.729                       | 30.721,3         | 25081,6*    | 238,0       | ATV Municipal                     | 8,8      | -  | Boa Hora - Mauá                     | 100   |

\* valores de RSI estimados

\*\* valores de RSS estimados

1 Indicador de Resíduos sólidos - calculado pela média ponderada de vários indicadores

ATS - Aterro Sanitário

ATV - Aterro em Valas

CTR - Central de Tratamento de Resíduos

ATI - Aterro de Inertes

**QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

| Número de pontos de inundação | População 2010 (hab) - IBGE | Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem   | Número de pontos de inundação |
|-------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Alambari                      | 4882                        | Ponte sobre o Rio Alambari na Rua Laudelino Ayres dos Santos;  | 3                             |
|                               |                             | Assoreamento no Córrego da Estiva, entre o Loteamento Luar do Sertão e a Vila Messias;   |                               |
|                               |                             | Galeria sob a Rodovia Raposo Tavares logo após um açude, próximo à Vila Matias.  |                               |
| Alumínio                      | 16830                       | -  | 0                             |
| Anhemi                        | 5639                        | -  | 0                             |
| Araçariguama                  | 17052                       | Espaços do Parque Municipal Mina do Ouro: ocorrência de inundação;   | 4                             |
|                               |                             | Confluência do Córrego do Macaco com o Ribeirão Araçariguama: transbordamento da calha natural e inundação de residências;   |                               |
|                               |                             | Rua Nicolau Ferreira de Souza: inundação da rua e das residências localizadas próximas a ponte, por conta do transbordamento do Ribeirão Araçariguama;   |                               |
|                               |                             | Pontes e travessias localizadas ao longo do Córrego do Macaco e do Ribeirão Araçariguama, principalmente na área urbana.   |                               |
| Araçoiaba da Serra            | 27265                       | -  | 0                             |
| Bofete                        | 9269                        | Ponte sobre o Córrego Ponte Alta, localizada na Rodovia Lázaro Cordeiro de Campos sentido a Botucatu;  | 3                             |
|                               |                             | Ponte sobre o Córrego Ponte Alta, localizada no final da Avenida Bofete-Pardinho (no bairro Jardim Monte);   |                               |
|                               |                             | Imediações da Rua José Silveira: residências localizadas próximas ao Córrego Ponte Alta.   |                               |
| Boituva                       | 48220                       | Jardim Maria Conceição, onde ocorre estrangulamento de uma tubulação de esgoto e há inundação de áreas residenciais;   | 3                             |
|                               |                             | Condomínio Portal dos Pássaros: o escoamento das águas superficiais ao longo deste condomínio é encaminhado para o Parque Ecológico onde ocorre assoreamento do lago;  |                               |
|                               |                             | Avenida Joaquim Trujillo: próxima ao Ribeirão Pau d'Alho.  |                               |
| Botucatu                      | 127261                      | Parque Municipal, Rua José Barbosa de Barros, Rua Plácido Rodrigues Venegas, Rua Lourenço Carmelo;   | 4                             |
|                               |                             | Praça do Terminal Rodoviário   |                               |
|                               |                             | Rua coronel Fonseca  |                               |
|                               |                             | Rua Veiga Russo  |                               |
| Cabreúva                      | 41581                       | Bairro Vilarejo Sopé da Serra, próximo ao Ribeirão Piraí: nó identificado como PC. Nesse ponto, é verificado extravasamento do Ribeirão Piraí que, em período de cheias, alcança áreas ocupadas e vias públicas. | 1                             |
| Capela do Alto                | 17510                       | Travessia em bueiro, localizada na saída de um lago sob a Estrada Municipal para o Bairro Canguera;  | 2                             |
|                               |                             | Travessia em bueiro do Córrego da Olaria, localizada na Rua Jorge Antônio de Oliveira.   |                               |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

| Número de pontos de inundação | População 2010 (hab) - IBGE | Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem  | Número de pontos de inundação |
|-------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------|
| Cerquilha                     | 39609                       | Ponte sobre o Ribeirão do Pimenta, localizado na Estrada Municipal do Tietê;  | 5                             |
|                               |                             | Travessia do Córrego Chiquinho Antunes, localizada na Estrada Municipal do Tietê;   |                               |
|                               |                             | Travessia do Córrego Galo de Ouro, localizada na Rua Santa Catarina;  |                               |
|                               |                             | Ponte sobre o Córrego Galo de Ouro, localizado na Estrada Municipal sentido a Porto Feliz;  |                               |
|                               |                             | Travessia do Córrego da Cachoeira, localizada na entrada da cidade - Rodovia Antônio Romano Schincariol.  |                               |
| Cesário Lange                 | 15526                       | Travessia em bueiro do córrego afluente ao Córrego Monte Alegre, localizada sob o cruzamento da Avenida Benedito de C. Barros com a Avenida Osvaldo V. de Camargo (final da Rua do Comércio). | 1                             |
| Conchas                       | 16277                       | Ponte sobre o Ribeirão dos Lopes, localizada na Rua Amazonas;   | 6                             |
|                               |                             | Ponte sobre o Ribeirão dos Lopes, localizada na Estrada Municipal Cocnhas - Piracicaba;   |                               |
|                               |                             | Ruas da região central do município, sobre a canalização de alvenaria existente;  |                               |
|                               |                             | Trecho da Avenida Prefeito José Gorga (ocorre afogamento da travessia em bueiro);   |                               |
|                               |                             | Trecho da Avenida Gregório Marcos Garcia (ocorre afogamento da travessia em bueiro);  |                               |
|                               |                             | Trecho de córrego atrás do campo de futebol (ocorre afogamento da travessia em bueiro, localizada na Rua Francisco Serrano).  |                               |
| Ibiúna                        | 71145                       | Rua Bolívia;  | 8                             |
|                               |                             | Rua Colômbia;   |                               |
|                               |                             | Rua Antonio Falci;  |                               |
|                               |                             | Avenida Vereador Benedito Mello Junior;   |                               |
|                               |                             | Rodovia Bunjiro Nakao;  |                               |
|                               |                             | Jardim Disneylândia;  |                               |
|                               |                             | Afluente do Rio Baixo Sorocabuçu;   |                               |
|                               |                             | Trecho na entrada da cidade pela Rodovia Bunjiro Nakao, com a Alameda Ipê.  |                               |
| Iperó                         | 28244                       | Rua Eunice Fagundes: travessia em bueiro;   | 2                             |
|                               |                             | Rua Mauá: travessia em bueiro.  |                               |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

| Número de pontos de inundação | População 2010 (hab) - IBGE | Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem   | Número de pontos de inundação |
|-------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Itu                           | 153964                      | Aeródromo Municipal;   | 10                            |
|                               |                             | Córrego do Guaraú (próximo a Praça dos Saltenses e próximo ao Bairro Salto de São José).   |                               |
|                               |                             | Rua Bartolomeu Tadei, Centro – Córrego do Brochado;  |                               |
|                               |                             | Avenida Goiás, esquina com a Rua Edgard Mendes (Bairro Brasil);  |                               |
|                               |                             | Rua Tenente Olavo de Assis, Bairro São Luis – Córrego Taboão;  |                               |
|                               |                             | Alameda das Figueiras, Jardim Paraíso II – Córrego Pitapitinguí, próximo ao desemboque no Rio Tietê;                                       |                               |
|                               |                             | Rua Princesa Daiana, Bairro Portal do Éden.  |                               |
|                               |                             | Avenida Galileu Bicudo;  |                               |
|                               |                             | Avenida Hermógenes Brenha Ribeiro (inundação causada pelo transbordamento do Córrego do Brochado);   |                               |
|                               |                             | Avenida Dr. Otaviano Pereira Mendes (diversos pontos de estrangulamento, causados pela presença de travessias ao longo do Córrego Taboão). |                               |
| Jumirim                       | 2800                        | -  | 0                             |
| Laranjal Paulista             | 25203                       | -  | 0                             |
| Mairinque                     | 43155                       | Travessia em bueiro do Ribeirão do Varjão, localizada sob a Rodovia Raposo Tavares;  | 3                             |
|                               |                             | Estrangulamento e travessia em bueiro do Córrego dos Pires, localizada sob a Rodovia Raposo Tavares;                                       |                               |
|                               |                             | Travessia em bueiro do Ribeirão do Setúbal, localizada sob a Rua João Carneiro de Campos.  |                               |
| Pereiras                      | 7460                        | Rua José Francisco Henrique, na saída para o Bairro da Serra em torno de uma ponte;  | 3                             |
|                               |                             | Rua Vitor Pedro de Almeida, na saída para o Bairro da Serra em torno de uma ponte;   |                               |
|                               |                             | Rua Vereador Darci Gonçalves.  |                               |
| Piedade                       | 52190                       | Estrangulamento do Rio Pirapora nas proximidades da Rua Benjamim da Silveira Baldy com a Rua Benedito de Abreu Freire;                     | 8                             |
|                               |                             | Ponte sobre o Rio Pirapora, localizada na Rua Laureano Pereira de Camargo;   |                               |
|                               |                             | Canalização existente sob a Rua José Batista da Fonseca (área entre o Bairro Jardim São Bartolomeu e a Vila do Grácio);                    |                               |
|                               |                             | Canalização existente sob a Rua Benjamin da Silveira Baldy (no Bairro Paulas e Mendes);  |                               |
|                               |                             | Ponte sobre córrego afluente ao Rio Pirapora, localizada na Rua Quintino de Campos – Estrada para o Bairro dos Garcias;                    |                               |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

| Número de pontos de inundação | População 2010 (hab) - IBGE | Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem  | Número de pontos de inundação |
|-------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------|
| Piedade (continuação)         | 52190                       | Confluência do Ribeirão dos Cotianos com o Rio Pirapora (região central da cidade);   |                               |
|                               |                             | Estrangulamento do Ribeirão dos Cotianos, localizado na Rua Aurélio Amaral Santos (próximo ao cruzamento com a Rua Benedito Augusto de Oliveira – Bairro dos Cotianos); |                               |
|                               |                             | Estrangulamento do Ribeirão dos Cotianos, localizado na Avenida Jacob Hess (final do Bairro dos Cotianos).  |                               |
| Porangaba                     | 8315                        | -   | 0                             |
| Porto Feliz                   | 48906                       | Ponte sobre córrego afluente do Rio Tietê, localizado na Estrada Municipal do Bairro Xiririca   | 6                             |
|                               |                             | Travessia em bueiro do Ribeirão Água Branca, localizada na Avenida Dr. Armando Sales de Oliveira  |                               |
|                               |                             | Travessia em galeria revestida de tijolo, do Córrego Pinheirinho, localizada na Vila Sanches – Rua Campos Sales com a Avenida Joaquim Floriano                          |                               |
|                               |                             | Ponte sobre o Córrego Pinheirinho, localizado na Avenida Joaquim Floriano – Jardim Santa Cruz   |                               |
|                               |                             | Canal aberto de seção mista - retangular e trapezoidal - (canalização do Córrego Pinheirinho)   |                               |
|                               |                             | Travessia em bueiro, sob a Estrada dos Batatais e mais duas ruas, localizada no Bairro Vila Mari  |                               |
| Quadra                        | 3231                        | Ponte sobre o Ribeirão Palmeira, que liga o centro urbano de Quadra à Estrada Municipal (SP-157);   | 3                             |
|                               |                             | Ponte sobre o Ribeirão Palmeira, localizada na área rural que liga a cidade à Rodovia Castello Branco;  |                               |
|                               |                             | Açude localizado na Avenida Francisco Soares Lobo, área central da cidade.  |                               |
| Salto                         | 105464                      | Região da ETA Buru  | 4                             |
|                               |                             | Foz do Córrego Santa Cruz   |                               |
|                               |                             | Jardim Brasil   |                               |
|                               |                             | Jardim das Nações   |                               |
| Salto de Pirapora             | 40112                       | Jardim Teixeira dos Santos (Ruas Luiz Soares, Paulo César Rogir e Argemiro dos Santos);   | 5                             |
|                               |                             | Vila Elizabeth (Ruas Sorocaba, João Vieira Rocha e Genésio Santos – área próxima à ponte da Rodovia SP-264);  |                               |
|                               |                             | Ponte na Rodovia SP-264 (sobre o Rio Pirapora);   |                               |
|                               |                             | Jardim das Bandeiras (Ruas Francisco, José Elias Leite e Manoel Souza);   |                               |
|                               |                             | Jardim Cachoeira (Ruas Manoel Bueno, Izideo Manoel da Silva e Adamastor Ribeiro).   |                               |

Continua...

Continuação.

**QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

| Número de pontos de inundação    | População 2010 (hab) - IBGE | Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem   | Número de pontos de inundação |
|----------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| São Roque                        | 78759                       | Avenida Antonio Dias Bastos: potencial transbordamento do ribeirão canalizado – Ribeirão Carambeí;                   | 3                             |
|                                  |                             | Avenida John Kennedy: potencial transbordamento do córrego canalizado;   |                               |
|                                  |                             | Largo dos Mendes – continuação do córrego paralelo à Avenida John Kennedy.   |                               |
| Sarapuí                          | 9026                        | -  | 0                             |
| Sorocaba                         | 585402                      | Alameda Jorge Campestrini;   | 14                            |
|                                  |                             | Alameda das Acácias, afluente do Itanguá na margem direita;  |                               |
|                                  |                             | Rua Ângelo Fazano, Rua Padre Domênico, trecho entre essas ruas e passagem sob os trilhos da estrada de ferro FEPASA; |                               |
|                                  |                             | Cabeceira do afluente da margem direita do Córrego Formosa;  |                               |
|                                  |                             | Confluência dos afluentes da margem direita do Córrego Formosa, na Rua João Marcolino;                               |                               |
|                                  |                             | Confluência da Avenida Visconde do Rio Branco, Rua Bento Mascarenhas Jequitinhonha com a Avenida Washington Luis;    |                               |
|                                  |                             | Avenida Antônio Carlos Comitre e Rua Assunção;   |                               |
|                                  |                             | Avenida Antônio Carlos Comitre e Avenida Mário Campolim;   |                               |
|                                  |                             | Rua Adolfo Grizzi e Rua Pedro de Góes;   |                               |
|                                  |                             | Travessia da Avenida São Paulo;  |                               |
|                                  |                             | Avenida Carlos Sonetti;  |                               |
|                                  |                             | Avenida Carlos Sonetti com a Avenida Fernando Luiz;  |                               |
|                                  |                             | Rua Jorge Kenworthy;   |                               |
| Trecho final do Córrego Lavapés. |                             |  |                               |
| Tatuí                            | 107829                      | Rua Nhô Inácio Soares Vieira;  | 4                             |
|                                  |                             | Avenida Caetano Palumbo, no Parque 3 Marias;   |                               |
|                                  |                             | Rua Professor Godoy Moreira;   |                               |
|                                  |                             | Nas proximidades da Rua Michel Nicola Adum, no Jardim Thomaz Guedes;   |                               |

Continua...

**QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

| Número de pontos de inundação  | População 2010 (hab) - IBGE | Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem   | Número de pontos de inundação |
|--|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Tietê  | 36797                       | Ponte sobre o Ribeirão da Serra, localizada no limite das Ruas Tenente Gelás e Santa Cruz (área central da cidade);  | 3                             |
|  |                             | Área baixa da Rua Camilo de Arruda (Jardim Zanardo): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê;   |                               |
|  |                             | Inundação de trecho da Rua da Paz (Bairro Bandeirantes): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê.   |                               |
| Torre de Pedra   | 2251                        | Ponte localizada na Rua 27 de Outubro, sobre um córrego sem denominação (próxima ao cemitério municipal);  | 6                             |
|  |                             | Confluência entre o final do trecho canalizado (que passa pelo centro urbano) e o Ribeirão Torre de Pedra;   |                               |
|  |                             | Ponte sobre o Ribeirão Torre de Pedra, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido à Porangaba);  |                               |
|  |                             | Ponte sobre um córrego sem denominação, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);  |                               |
|  |                             | Ponte sobre um córrego sem denominação – logo a jusante a confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Domingo Jacob); |                               |
| Vargem Grande Paulista   | 42841                       | Ponte sobre um córrego sem denominação – a montante da confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);     | 3                             |
|  |                             | Canalização do Córrego Vermelho (paralela a Avenida Manuelino do Prado e Rua Serra do Mar; continuação sob a Rua Inconfidência Mineira);   |                               |
|  |                             | Travessia em bueiro sob a Rua Fernando de Noronha (Jardim Margarida) – região de alagamento em decorrência do afogamento do bueiro;  |                               |
| Votorantim   | 108729                      | Parque Residencial Emerson (susceptibilidade a inundação das Ruas Milão Palermo, Vesúvio e Veneza) pelo extravasamento do córrego afluente ao Ribeirão das Lajes;                    | 6                             |
|  |                             | Avenida Otávio Augusto Rangel;   |                               |
|  |                             | Rua Juvenal de Campos;   |                               |
|  |                             | Rua Paschoal Gerônimo Fornazari;   |                               |
|  |                             | Avenida Santos Dumont;   |                               |
|  |                             | Avenida Gisele Constantino;  |                               |
| Cruzamento da Avenida Gisele Constantino com a Avenida Antônio Lopes dos Santos; |                             |  |                               |

## 1.1 *DESENHOS*

---